

**PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO
Y LA CONSERVACIÓN**

ESCUELA DE POSGRADO

**Evaluación y planificación del manejo forestal sostenible en
escala de paisaje en Hojancha,
Costa Rica**

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito para optar por el grado de:

Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques
Tropicales y Biodiversidad

Por

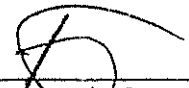
Manuel Serrano

Turrialba, Costa Rica, 2005


Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado de CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGÍSTER SCIENTIAE en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad

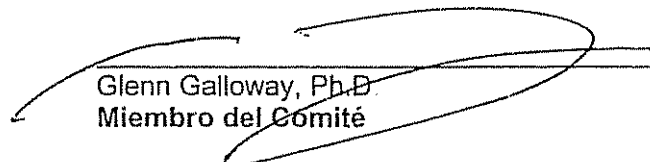
FIRMANTES:



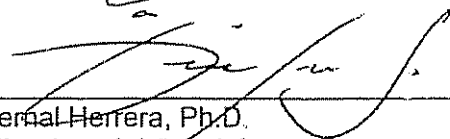
José Joaquín Campos, Ph.D.
Consejero Principal



Róger Villalobos, M.Sc.
Miembro del Comité

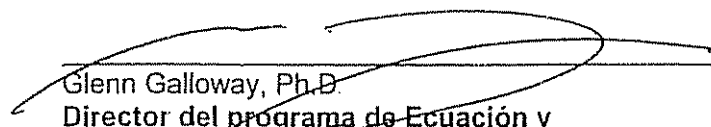


Glenn Galloway, Ph.D.
Miembro del Comité

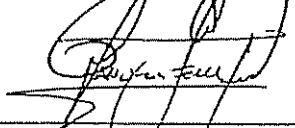


Bernal Herrera, Ph.D.
Miembro del Comité

Marku Kanninen, Ph.D.
Miembro del Comité



Glenn Galloway, Ph.D.
Director del programa de Educación y
Decano de la Escuela de Posgrado



Mandel Serrano Dávila
Candidato

DEDICATORIA

A mi Dios

Por haberme mantenido siempre con salud y en la unión de mi familia.

A mi familia

Mi esposa amada Noelia, y mis princesas Sofía Michelle y Paola Karina, todo esto es por ellas y gracias a ellas.

Mis padres adorados, Colón y María, quienes siempre han confiado en que puedo culminar con éxito los desafíos que la vida me ofrece por delante; mis hermanas Ana Lucía y Verónica, permanentemente pendiente por nosotros.

*“Hay hombres que luchan un día y son buenos.
Hay otros que luchan un año y son mejores.
Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos.
Pero hay los que luchan toda la vida:
esos son los imprescindibles”*

Bertolt Brecht

AGRADECIMIENTOS

Gracias Señor por brindarme todo lo necesario para llegar al final de esta pequeña etapa de mi vida.

Michellita y Sofiita, gracias por acompañarme y comprenderme en todo momento. A mi Paolita, por no nacer en el momento de la defensa de tesis, se esperó un día más y pude defender este trabajo sin complicaciones.

Gracias a mis padres, siempre cuento con ellos.

Profesor José Joaquín, sus orientaciones y confianza en mi desempeño; han sido estímulos importantes para culminar, muchas gracias.

Gracias a mis demás asesores: Glenn Galloway, Bernal Herrera, Róger Villalobos y Marku Kanninnen; sus conocimientos y consejos también contribuyeron en este trabajo. Realmente fue un privilegio contar con un comité asesor de esta calidad.

Álvaro Vallejo y Christian Brenes; muchas gracias por su amistad, por su apoyo y por compartir conmigo sus conocimientos.

Gracias a la cátedra de Manejo Integrado para la Producción y Conservación por el apoyo brindado.

Gracias a CIFOR por los recursos que facilitaron desarrollar la presente investigación.

Estoy agradecido de todas las personas e instituciones de Hojancha, que en todo momento demostraron su más alto sentido de colaboración en la recopilación de la información necesaria para esta tesis. Si me pongo a nombrar a cada uno de ustedes, correría el riesgo de olvidarme de alguien y no sería justo.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	vii
Summary.....	viii
Lista de cuadros.....	ix
Lista de figuras.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos del estudio.....	8
1.4 Preguntas de la investigación.....	9
2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.1 Orígenes de la ciencia del paisaje.....	10
2.2 La escala de paisaje y la escala de sitio.....	12
2.3 Ordenación forestal sostenible a escala de paisaje.....	16
2.4 Enfoque Ecosistémico aplicado al manejo forestal sostenible.....	19
2.5 Plantaciones Forestales.....	23
2.6 Plantaciones forestales en Costa Rica.....	25
2.7 Plantaciones forestales en la península de Nicoya.....	29
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Descripción del área de estudio.....	32
3.2 Metodología.....	53
3.2.1 Fase I. Formulación del marco lógico de la investigación.....	55
3.2.2 Fase II. Levantamiento de la información.....	56
3.2.3 Fase III. Análisis, integración y zonificación.....	68
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	75
4.1 Oferta de madera en el cantón.....	75
4.2 Demanda de madera comercial que sale del cantón.....	83

4.3 Zonificación de la cobertura forestal.....	85
4.2 Vínculo entre la producción forestal y la conservación.....	121
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
5.1 Factores biofísicos.....	126
5.2 Factores socioeconómicos.....	127
5.3 Factores políticos-institucionales.....	129
5.4 Metodología aplicada.....	130
5.5 Recomendaciones.....	130
6. LITERATURA CITADA.....	133
7. ANEXOS.....	140

Resumen

Serrano, M. 2005. Evaluación y planificación del manejo forestal sostenible en escala de paisaje en Hojancha, Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, CR. 139p.

La ordenación del ecosistema forestal es la organización del uso humano de los recursos forestales y de las interacciones entre los seres humanos con estos ecosistemas. En este estudio se desarrolla una propuesta de ordenamiento de los ecosistemas forestales para el cantón de Hojancha, en función de tres elementos importantes: los conocimientos de la población local, la producción forestal y el uso del suelo en el cantón.

El objetivo general de esta investigación fue contribuir a la planificación integral de la producción forestal sostenible y de la conservación ambiental en escala de paisaje en el cantón de Hojancha. Para esto se levantó información sobre la oferta forestal, la demanda de madera, el conocimiento local, la capacidad de uso y el uso actual del suelo y el vínculo entre la producción y la conservación en el cantón.

La metodología utilizada partió del desarrollo de un marco lógico de investigación, el mismo que recopila aspectos claves del proceso de investigación como: objetivos, preguntas claves, información requerida, actividades principales, recursos necesarios y tiempos estimados. Adicionalmente, la metodología descansa en tres ejes: el sistema de información geográfica, las perspectivas locales y el software de manejo forestal SILVIA, el cual se centra en el ordenamiento de la producción forestal.

Los resultados del estudio demuestran que:

- ? Aproximadamente un 70% del área del cantón se encuentra bajo un uso adecuado del suelo, incluyendo un 41% bajo cobertura forestal, lo que demuestra los importantes alcances que se han gestado en relación a la recuperación de la cobertura forestal y la restauración del paisaje en el cantón.
- ? Esta recuperación se basa en algunos factores: la acertada labor de extensión forestal impulsada por las organizaciones del cantón, la necesidad de buscar nuevas alternativas de producción después de la crisis ganadera y el desarrollo de las políticas ambientales tendientes al adecuado manejo de los recursos naturales.
- ? Las plantaciones forestales de teca y melina son las más importantes; sin embargo, actualmente la teca es la de mayor interés para los productores, debido a la demanda que esta especie tiene por parte de extranjeros que la usan para la construcción de infraestructura turística.
- ? Con la recuperación y conservación de la cobertura forestal, se ha despertado mucho interés por el establecimiento de proyectos ecoturísticos. El cantón demuestra un potencial interesante, pues la oportunidad de ofrecer montaña y playa al mismo tiempo es una oportunidad que ofrece el cantón de Hojancha.
- ? El principal reto en Hojancha en cuanto a su ordenamiento territorial, es poner en práctica las herramientas que se han generado para este fin; este estudio viene a complementar iniciativas como el Plan Regulador, elaborado por la Municipalidad de Hojancha, que se convierte en el instrumento director de desarrollo del cantón.

En definitiva, las muestras de madurez y de coordinación interinstitucional son un potencial importante para la cogestión de los recursos naturales en Hojancha, donde las actividades de conservación y desarrollo se ven fortalecidas por el sector institucional.

Palabras claves: Manejo forestal, escala de paisaje, ordenamiento territorial, sistema de manejo forestal SILVIA, plantaciones forestales, sistema de información geográfica

Summary

Serrano, M. 2005. Evaluation and planning of the sustainable forest management in landscape level in Hojanca, Costa Rica. Thesis M.Sc. Turrialba, CR. 139p.

The forest ecosystem management is the arrangement of human use of forest resources and of the interactions between humans and these ecosystems. This study develops and land use plan for forest ecosystems in Hojanca County as a function of three key elements: knowledge by the local community, forest production, and land use in the county.

The study's main objective was to contribute to an integral planning for sustainable forest production and environmental conservation at a landscape level in Hojanca County. In order to do so, information was collected on forest supply, demand for timber, knowledge of the local community, the land use and land use capacity, and the link between production and conservation in the county.

The methodology used came from the development of a logical research framework, one that collects key aspects of the research process such as: objectives, key questions, required information, main activities, required resources and estimated timeframe. Additionally, the methodology rests on three central ideas: geographic information system, local perspectives, and the forest management software SILVIA, which is based on forest production land use plan.

The study's results show that:

- ? Approximately 70% of the county's area is under appropriate land use, including 41% under forest cover, which demonstrates the important achievements that have been accomplished related to forest cover restoration and landscape restoration in the county.
- ? This restoration is based on a few factors that include: the effective forest extension service pushed forward by the county's organizations, the necessity of finding production alternatives after the livestock crisis, and the development of environmental policies that lead to an adequate management of the resources.
- ? The most important forest plantations are those of teak and gmelina; nevertheless, nowadays teak is of greater interest for producers due to the demand of this species by foreigners who use it in the construction of tourist infrastructure.
- ? With the restoration and conservation of the forest cover, an interest for the establishment of eco-tourist projects has gained force. This county shows it has potential, as the opportunity of offering mountains and the beach at the same time is an opportunity present in Hojanca county.
- ? Hojanca's main challenge as far as its land use plan is to put into practice the tools that have been generated for this purpose; this study complements projects such as the "Plan Regulador" (Regulating Plan), developed by Hojanca's Municipality, which becomes the development directing instrument for this county.

Truly, the signs of maturity and inter-institutional coordination are of importance for the joint management of the resources in Hojanca, where conservation and development activities are strengthened by the institutional sector.

Key words: Forest management, landscape level, land use plan, SILVIA forest management system, forests plantations, geographic information system.

Lista de cuadros

Cuadro 1. Unidades de geodinámica externa cartografiadas para el Cantón de Hojancha.....	35
Cuadro 2. Elementos cartográficos obtenidos del análisis por Geoaptitud Hidrogeológica para el Cantón de Hojancha.....	37
Cuadro 3. Eventos más importantes identificados en la historia de Hojancha desde 1910.....	41
Cuadro 4. Hojancha. Población total según grupos de edad por género en periodos censales (1973, 1984).....	47
Cuadro 5. Hojancha. Población total según grupos de edad por género y densidad de población por km2, año 2000.....	48
Cuadro 6. Principales indicadores biodemográficos. Hojancha. 2002.....	49
Cuadro 7. Viviendas según condición de hacinamiento. Año 2002.....	51
Cuadro 8. Viviendas según tipo de disposición de excretas por estado (números relativos). Año 2002.....	51
Cuadro 9. Escolaridades (números relativos). Año 2000.....	52
Cuadro 10. Uso de la tierra en la Península de Nicoya entre 1984 y 1996.....	61
Cuadro 11. Categorías de uso de la tierra establecidas para el mapa de uso de la tierra de Hojancha.....	62
Cuadro 12. Categorías de Capacidad de Uso del Suelo dentro del territorio del Cantón de Hojancha.....	63
Cuadro 13. Agrupación de las categorías de capacidad de uso del suelo en Hojancha.....	64
Cuadro 14. Categorías de uso actual del suelo agrupadas.....	65
Cuadro 15. Áreas de sobre uso del suelo que fueron convertidas a uso correcto.....	71
Cuadro 16. Categorías finales la propuesta de zonificación de la cobertura forestal en Hojancha.....	72
Cuadro 17. Superficie de las plantaciones forestales presentes en Hojancha.....	75
Cuadro 18. Volúmenes de teca y melina presentes en Hojancha.....	79
Cuadro 19. Volúmenes de las principales especies aprovechadas en zonas de pastos con árboles en Hojancha.....	82
Cuadro 20. Categorías y áreas totales y relativas de uso actual del suelo en Hojancha.....	88
Cuadro 21. Sistemas agroforestales tradicionales en Hojancha.....	99
Cuadro 22. Categorías agrupadas y áreas totales de uso actual del suelo en Hojancha.....	101
Cuadro 23. Categorías y áreas de capacidad de uso del suelo en Hojancha.....	103
Cuadro 24. Categorías y áreas de los conflictos de uso en Hojancha.....	105
Cuadro 25. Variación de las superficies en hectáreas de las categorías de uso propuestas para Hojancha.....	121

Lista de figuras

Figura 1. Evolución del área plantada, en el período desde 1990 hasta el 2004. En 1996 se reportó la mayor superficie de plantación.....	26
Figura 2. Evolución de las exportaciones, importaciones y su diferencia, productos primarios de madera y muebles de madera.....	27
Figura 3. Mapa de ubicación del cantón Hojancha.....	32
Figura 4. Condición de aseguramiento (números relativos). Año 2002.....	50
Figura 5. Viviendas según tenencia (números relativos). Año 2002.....	50
Figura 6. Viviendas según tipo de disposición de desechos sólidos (números relativos). Año 2002.....	52
Figura 7. Esquema del proceso metodológico para el desarrollo de la investigación.....	54
Figura 8. Matriz de asignación de conflictos de uso en Hojancha.....	69
Figura 9. Ejemplo de asignación de uso.....	69
Figura 10. Flujo del ordenamiento de la cobertura forestal en Hojancha.....	74
Figura 11. Especies de mayor aprovechamiento en zonas de árboles en potreros en Hojancha en el período 2001-2004.....	82
Figura 12. Volumen de especies comercializadas por la CACH desde el año 2004 hasta enero-abril del 2005.....	85
Figura 13. Mapa de uso actual del suelo en Hojancha, escala 1:8000.....	87
Figura 14. Mapa de uso actual agrupado de Hojancha, escala 1:8000.....	89
Figura 15. Recuperación de la cobertura vegetal en Hojancha, período 1973-2005.....	90
Figura 16. Área de reforestación en Hojancha, período 1978-2005.....	93
Figura 17. Mapa actual de plantaciones forestales en Hojancha.....	95
Figura 18. Comportamiento del área de pasturas en Hojancha, período 1985-2005.....	97
Figura 19. Proporción de los usos del suelo en Hojancha.....	101
Figura 20. Mapa de capacidad de uso de Hojancha, escala 1:50000.....	102
Figura 21. Conflictos de uso del suelo en Hojancha.....	104
Figura 22. Ordenamiento de la cobertura forestal en Hojancha.....	108
Figura 23. Producción futura de teca a 20 años en Hojancha	112

Figura 24. Producción de teca a 40 años en Hojancha	113
Figura 25. Producción futura de melina a 15 años en Hojancha.....	114
Figura 26. Comportamiento de la melina a 30 años en Hojancha.....	115

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos dos decenios, las crecientes preocupaciones relacionadas con la ordenación forestal han empujado a las diferentes naciones a entablar un diálogo centrado en el desarrollo de iniciativas que fomenten la adopción de prácticas sostenibles. La vinculación entre la ordenación y el desarrollo sostenible evolucionó durante la Cumbre de la Tierra celebrada en 1992 en Río (la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD)), en donde se resalta en el capítulo 11 de la sección II del Programa 21, que los recursos forestales son indispensables tanto para el desarrollo como para la preservación del medio ambiente mundial. Su utilización racional puede crear empleos, ayudar a mitigar la pobreza y ofrecer una valiosa gama de productos.

Adicionalmente se resalta que, la mala ordenación de los bosques, que va desde la falta de medidas adecuadas contra los incendios, la tala comercial insostenible y el exceso de pastoreo hasta los efectos perniciosos de los contaminantes transportados por aire; está vinculada a la degradación de los suelos y de las fuentes de agua, la pérdida de la vida silvestre y de la diversidad biológica y la agravación del calentamiento global (CNUMAD 1992).

Lo anterior se reiteró en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en 2002. Se planteó pues la necesidad de identificar los instrumentos del cambio que faciliten el desarrollo sostenible a nivel internacional, nacional y local. Los acuerdos entre múltiples interesados que se derivaron de la CNUMAD, como la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, el Grupo Intergubernamental sobre los Bosques (GIB), el Foro Intergubernamental sobre los Bosques (FIB), la política y la estrategia forestales revisadas del Banco Mundial y el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (FNUB), son muestra del consenso alcanzado. Así mismo, los programas forestales nacionales elaborados por 190 países y la puesta en marcha en 150 países de la ordenación forestal sostenible son ejemplos de cómo se ha aplicado la Declaración de Río a nivel nacional. Alrededor de 40 organizaciones internacionales en el marco de unos 20 acuerdos han deliberado el establecimiento de asociaciones mundiales para la ejecución de la ordenación forestal sostenible. También se está proporcionando a los técnicos forestales un conjunto de disposiciones institucionales que les permitirá seleccionar el modelo de ordenación más apropiado para cada caso en concreto (Pandey 2003).

Aprovechamiento forestal sostenible, forestería sostenible y manejo forestal sostenible; estos tres términos representan una progresión en el desarrollo histórico de los conceptos básicos del manejo forestal. Se refieren a la intención de “mantener” el flujo de diferentes bienes y servicios del bosque. Recientemente ha surgido una tendencia por aumentar el reconocimiento de la oferta de bienes y servicios para los cuales se busca alcanzar la “sostenibilidad”. “Manejo Forestal Sostenible” (MFS) es el término que ahora se usa para describir enfoques de manejo forestal con amplios objetivos económicos y sociales. Actualmente, hay muchas instituciones que promueven diferentes formas de MFS, y hay disponibles muchos métodos y herramientas que ya han sido probados. Las instituciones forestales, así como las instituciones de capacitación forestal, han tratado de adaptar sus estructuras y capacidades para enfrentar las nuevas definiciones de MFS. Por otra parte, los departamentos forestales de las universidades han ampliado sus mandatos, o se han fusionado con otros departamentos para formar departamentos de “manejo de recursos naturales” o de “ciencias ambientales” (IUCN y Banco Mundial 2004).

El manejo forestal bajo principios de sostenibilidad económica, ecológica y social, que se oriente a la producción diversificada de bienes y servicios, es una de las opciones más viables y atractivas para la conservación de estos ecosistemas (Campos 2001). Según Finegan (2001), es lógico y necesario contemplar objetivos de conservación de la biodiversidad en bosques naturales manejados para fines de producción. Este enfoque de conservar produciendo es parte integral del concepto moderno del manejo forestal sostenible. Un aprovechamiento comercial de madera bien planificado y ejecutado puede reducir sustancialmente el impacto sobre los ecosistemas forestales y mejorar sus posibilidades futuras de producción y regeneración (Quiróz *et al.* 1996). Por otra parte, la adopción de un enfoque ecosistémico para impulsar el manejo forestal sostenible, podría ser consistente y compatible con la Conferencia de las Partes en la Cumbre de Río en 1992 y otros acuerdos internacionales, particularmente la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), la Convención Ramsar sobre Humedales y la Convención de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación.

La deforestación y la degradación forestal han alterado una gran parte del paisaje de los bosques tropicales del mundo hasta tal punto que, según el informe Geo-3 publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2002), la pérdida neta de la superficie mundial de bosques durante los años noventa fue de cerca de 94 millones de hectáreas (equivalente al 2,4 por ciento del total de bosques).

Por tanto, el paisaje del bosque tropical “típico” con frecuencia se presenta como una mezcla de bosque primario, plantaciones forestales, bosque secundario y tierras forestales degradadas, intercaladas con áreas extensas de tierras cuyo uso es diferente al forestal. Según el mismo informe, las estimaciones confiables consideran que en las áreas rurales de los trópicos húmedos puede haber unos 500 millones de personas y que estas dependen tanto de la agricultura como de los recursos forestales para su sustento.

Para dar una respuesta responsable y ética a los desafíos generados por los tres a cuatro mil millones de habitantes adicionales, los especialistas forestales deben dejar de ordenar los bosques por madera o por vida silvestre o por agua o por cualquier otro valor por separado. Los bosques deben ordenarse como sistemas multivalentes. Esto no implica que todos los bosques se ordenen para todos los valores todo el tiempo. La vida silvestre y las reservas de producción de agua potable, las de conservación de recursos genéticos y ecológicos y las zonas para recreación serán parte del mosaico de las designaciones diferentes de ordenación de la tierra dentro de un paisaje forestal, pero el todo debe ordenarse como un ecosistema. Los límites de los parques no detienen los incendios, ni los insectos, ni las enfermedades, ni la explotación furtiva de la vida silvestre o la madera.

La silvicultura que no logra satisfacer las necesidades de las poblaciones locales o no respeta los procesos de los ecosistemas locales o del paisaje tiene escasa posibilidad de ser sostenible. Sólo cuando el bosque sea ordenado como un ecosistema con la población y sus múltiples valores respetados e incorporados a la ordenación, se reducirá el conflicto en la actividad forestal y se equilibrarán las múltiples y competitivas demandas de la generación actual con el deseo de legar un futuro apropiado (Kimmins 2003).

1.1 Antecedentes

El cantón de Hojancha, ubicado en la península de Nicoya, en la costa pacífica de Costa Rica, no escapa de la problemática antes descrita. La comunidad de Hojancha se colonizó más o menos en los años 1930. Los primeros años, toda la zona de la península de Nicoya, era catalogada como el “granero de Guanacaste”; de aquí salía la mayor parte de los frijoles para todo el valle central de Costa Rica; no obstante, por problemas de infraestructura se comenzó a cambiar la pequeña agricultura por

ganadería, con lo cual la gente tuvo algo de ganancia, pero muy rápidamente vino la sequía, la compactación de los suelos y el desempleo (Rodríguez 1995).

Los créditos blandos del sistema bancario nacional, que consideró la exportación de carne, como una alternativa para el desarrollo, estimularon y aceleraron la tala de las pocas reservas de bosque de cada finca para sembrar pastos. Entre 1935 y 1963, la población ganadera se incrementó en un 800% y comenzaron las primeras migraciones de las familias ante la poca competitividad de las fincas con menos de 10 ha (Campos *et al.* 1992).

Los últimos 30 años, después de la crisis del auge ganadero en la región, la población local empezó a buscar alternativas que les permitieran sobrevivir a la crisis y mitigar la alarmante migración que se dio en la década de los 70s, cuando alrededor del 57% de la población abandonó sus sistemas productivos (Salazar, 2003).

Es así como se da inicio a los procesos de restauración del paisaje en Hojancha, con el impulso de acciones orientadas a la rehabilitación de las unidades productivas, a través de la recuperación de la cobertura forestal, lo que a su vez permitió el establecimiento de centros de aserrío en la zona.

Este proceso de restauración del paisaje, promovido a través de la capacidad de las instituciones locales de gestionar y desarrollar proyectos, y de la coordinación y convergencia de las acciones de las organizaciones locales, ha generado importantes logros en cuanto a la recuperación de la cobertura forestal en el cantón. Esto se refleja en la composición y estructura del paisaje, la conectividad entre tipos de cobertura, la diversidad florística y faunística, la disminución de la vulnerabilidad ante amenazas naturales y los bienes y servicios ambientales que brinda el paisaje (Salazar 2003).

Así por ejemplo, según Salazar (2003), de manera general se evidencia un cambio de uso del suelo de pasturas a bosques. Para el año 1998 el bosque secundario aumentó de un 19.8% a un 34.8% y las pasturas disminuyeron de un 51.6% a un 43.7%.

Por otro lado, los principales bienes y servicios ambientales identificados son: el aprovechamiento y uso del recurso agua, el aprovechamiento y uso de los recursos maderables y no maderables (semillas), la producción de miel y el desarrollo de las actividades ecoturísticas que aprovechan la belleza escénica del paisaje. Esta última empieza a tener mucha fuerza y responde a la tendencia de la dinámica de la

estructura de empleos para la región Chorotega, donde según el informe de Estado de la Nación (2002), el sector terciario tiene el mayor porcentaje (56.9%).

Un aspecto relevante a mencionar, es que la relación de la comunidad con el paisaje, se ha traducido en el aprovechamiento de los recursos maderables, de esta forma, según Salazar (2003), en el cantón se ha generado una cultura forestal que ha incluido la investigación, producción y comercialización de productos forestales, lo que hace que actualmente sea la actividad productiva que genera los mayores ingresos e involucra el mayor número de productores en el cantón (320 productores).

1.2 Justificación

En la medida que se han impulsado los procesos de restauración del paisaje de Hojancha, también se ha puesto énfasis en las acciones de explotación de la madera, que al sumarse con el uso no planificado del suelo, y la falta de control ambiental de las actividades, obras y proyectos, han generado nuevos problemas no solo vinculados con la presión a la cobertura forestal, sino también con otros factores que se traducen en el deterioro del medio ambiente del cantón.

El diagnóstico realizado en el 2004, por INDECA, para la elaboración del Plan Regulador de Hojancha hasta el 2030, establece los siguientes elementos de deterioro ambiental:

- ? La calidad del agua superficial de los ríos, particularmente en su paso por las áreas urbanas, es de mala a muy mala, debido a que los mismos sirven con receptores de todas las aguas residuales, tanto residenciales como de actividades agroindustriales. También estos ríos reciben cantidad de desechos sólidos que se arrojan en sus laderas o directamente en sus cauces.
- ? Durante las décadas de los 60 y parte de los 70, se deforestaron áreas de bosques naturales en terrenos donde nunca debió haberse dado la eliminación del bosque, debido a su pendiente, a que tienen muy limitada capacidad de uso de la tierra o a que son zonas inestables desde el punto de vista geológico.
- ? Mala condición de los suelos, incluso en áreas de aptitud agrícola, debido a la falta de la aplicación de técnicas de conservación, lo cual provoca su deterioro intensivo y se refleja en una capacidad productiva cada vez menor.

- ? Condición del paisaje urbano de baja calidad debido a la falta de planificación en el desarrollo urbano armonizado con el medio ambiente, así como por el mal manejo de los desechos sólidos en el cantón.
- ? Potencial pérdida de la calidad de las aguas subterráneas del cantón, que dicho sea de paso, representan uno de sus recursos naturales más valiosos, pero también más limitados, debido al mal uso del suelo por la actividad agrícola o urbana, el uso de plaguicidas, el desarrollo urbano no planificado y la falta de medidas de protección ambiental.

De acuerdo con lo anterior, y entendiendo que las dinámicas sociales y económicas pueden generar mayores presiones en el ambiente, se puede concluir que el panorama ambiental futuro de Hojancha, si no se toman a tiempo las medidas necesarias para orientar adecuadamente el uso y manejo de los recursos naturales, podría presentar problemas de orden social y económico donde la principal afectada será la población local.

En el mismo diagnóstico, en un período no mayor a 15 años se plantean algunas posibles consecuencias de seguir con el actual ritmo:

- ? Las aguas superficiales continuarían igual o más contaminadas que en la actualidad, no solo en su calidad y cantidad, sino también en la presencia de desechos sólidos, lo cual también acarrearía problemas cada vez más serios en la generación de inundaciones en las áreas llanas, por taponamiento de cauces durante períodos de lluvias intensas.
- ? El deterioro de los suelos continuaría generando cada vez con más frecuencia problemas de deslizamientos y procesos erosivos, así como problemas en la producción tanto agrícola como ganadera. Es importante mencionar en este punto, que la recuperación de las capas fértiles de un suelo puede ser un proceso lento que lleve decenas de años o inclusive siglos, razón por la cual, el inicio de la reversión de su deterioro, debe darse de forma pronta.

- ? Como se ha indicado ya, el deterioro de los bosques y del suelo, y la continuidad del crecimiento urbano desordenado, no planificado y no armonizado con el medio ambiente, implicaría una continuidad en el deterioro del paisaje, lo cual que restaría mucho potencial a la capacidad del cantón para desarrollar una actividad estratégica para el mismo, como lo es el turismo y el propio desarrollo forestal maderero.

- ? Posiblemente el recurso natural más valioso del cantón, sus bosques todavía existentes, también sufriría un severo deterioro si a corto plazo no se toman medidas drásticas para evitar que se siga impactando de forma negativa. A pesar de que el diagnóstico no proporciona información detallada con relación a los remanentes de bosque primario, secundario o plantaciones, indica que la deforestación, la apertura de caminos que no contemplan la fragilidad ambiental del terreno, la falta de mayores áreas de protección y el deterioro mismo del suelo en las áreas altas del cantón, son factores que ejercen influencia en este proceso de deterioro severo del recurso biológico.

Por otro lado, en conversaciones recientes mantenidas con algunos actores del cantón (com. pers. Isidro Salazar 2004)¹, de un año hacia la fecha, se está notando cierta falta de madera en la zona. No se tiene información actualizada de la tasa de deforestación y reducción en establecimiento de nuevas plantaciones; sin embargo, se percibe que los aserraderos ubicados en el sector, de alguna forma, están experimentando escasez, principalmente de teca y melina, las cuales, a simple vista, son las dos especies comerciales más cotizadas en el medio.

A lo anterior se suma la presencia de varias empresas madereras, como por ejemplo Panamerican Wood, que están comprando su materia prima en el sector, agravando la situación de las pequeñas empresas locales dedicadas a las labores de aserrío y venta de la madera. El poder económico de las empresas grandes, limita severamente las posibilidades de competir de la pequeña industria, lo que ha causado preocupación y desmotivación de sus socios y miembros.

Este hecho, sumado a la reducción de incentivos para la reforestación, han traído consigo la corta de plantaciones jóvenes con diámetros no comerciales, y lo que es más grave aún, hay dificultades para desarrollar acciones de reforestación, debido a

¹ Salazar, I. 2004. Situación forestal en Hojancha (entrevista). CACH, Hojancha, CR.

que la población local, en cierta forma, ya no ve la actividad forestal como una oportunidad para el mejoramiento de sus economías familiares.

En este contexto, nace la urgente necesidad de abordar los diferentes problemas de orden ambiental. Uno de los principales es precisamente desarrollar una evaluación regional del manejo del recurso forestal que se están dando en el cantón; la cual conlleva contar con información actualizada que proporcione insumos para orientar las inversiones forestales en la zona.

Uno de los principales inconvenientes para desarrollar una planificación del manejo forestal, es la falta de información; no se sabe a ciencia cierta cual es la oferta y demanda actual de la madera, la ubicación de las plantaciones, especies comerciales y potenciales, entre otros elementos que pueden contribuir a mejorar el uso de la tierra en el cantón con una visión de gestión territorial.

En este marco, esta investigación genera y analiza información relevante de la situación actual forestal y a la vez establece algunas líneas de acción importantes a tomar en cuenta para corregir y mejorar las iniciativas locales relacionadas.

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Contribuir a la planificación integral de la producción forestal sostenible y de la conservación ambiental en escala de paisaje en el cantón de Hojancha.

1.3.2 Objetivos específicos

- ? Determinar la oferta forestal presente en bosques primarios, secundarios y plantaciones forestales en el cantón.
- ? Determinar la demanda actual de madera que proviene del cantón y su destino en el mercado.
- ? Identificar las opciones más viables de manejo forestal en escala de paisaje, en función de las perspectivas de la población local.

- ? Evaluar y desarrollar una propuesta de ordenamiento espacial de la cobertura forestal que tome en cuenta la capacidad del uso del suelo con el potencial de producción forestal.
- ? Establecer y analizar el vínculo entre la producción forestal y la conservación de los recursos naturales en el cantón.

1.4 Preguntas de la investigación

- ? ¿Cuál es la oferta actual de madera comercial del cantón de Hojancha para el mercado?
- ? ¿Cuál es el mercado que actualmente se encuentra comprando la madera comercial al cantón?
- ? ¿Cuál es la perspectiva del manejo forestal de los actores vinculados con la temática de producción forestal en el cantón?
- ? ¿Cuál es el área disponible y qué especies se podrían destinar para el establecimiento de las plantaciones forestales?
- ? ¿Cuáles son las áreas en donde sería conveniente promover el establecimiento de las plantaciones forestales?
- ? ¿Cuáles son las opciones y líneas de acción que se podrían impulsar para orientar las inversiones forestales en el cantón?

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Los orígenes de la ciencia del paisaje

La ciencia del paisaje aparece en Rusia a finales del siglo XIX y principios del XX, época de las primeras reflexiones sobre el paisaje como enfoque geográfico de estudio del medio. Varios factores participaron en la formación de la ciencia del paisaje en Rusia: la necesidad de estudiar vastas extensiones de territorios poco habitados, las grandes expediciones, la participación activa de militares e ingenieros en las investigaciones geográficas, la inspiración de los naturalistas rusos por las ideas de la *Natur Philosophie* del siglo XIX, las perturbaciones políticas y la influencia de la ideología marxista en el siglo XX. La compleja historia de la apropiación de nuevos territorios por parte de los rusos, ligado a los factores políticos, geográficos y culturales de esa época, abocaron al nacimiento de una actitud específica de los científicos rusos en torno a la naturaleza. En efecto, la geografía rusa se desarrolló bajo la fuerte presión de la necesidad de colonizar vastos espacios, a la vez próximos y marginales, tales como Siberia, los Urales, el Caúcaso, etc., (Frolova 2001).

En la segunda mitad del siglo XIX, a las divisiones administrativas y topográficas arbitrarias se opone la idea de definir como principio de análisis de la realidad geográfica las diferencias geológicas y geomorfológicas, los contrastes biogeográficos, de los suelos y de los climas. Así, los elementos naturales, según la corriente determinista del siglo XVIII, se convierten en el fundamento de la delimitación del cuadro espacial de los estudios regionales.

Será durante los años 1880-1920 cuando se asientan las bases de la nueva ciencia geográfica que será llamada, en Rusia en el siglo XX, *Landschaftvédenie* o Ciencia del Paisaje². Esta ciencia surge como resultado del esfuerzo por unir dos ideas: de una parte, la de discontinuidad del medio, fruto de su estructura pluridimensional, y por otra, la de su continuidad y su unidad en el espacio y en el tiempo (Mijeiev 1997). Para definir el objeto de estudio de esta ciencia, los rusos utilizaron la palabra alemana *Landschaft*. El paisaje, presentado como un grupo de objetos y de fenómenos que se repiten regularmente sobre la superficie terrestre, estará ligado a la vez a los hechos "visibles", que remontan a la experiencia común de la observación (el punto de partida de las descripciones geográficas tradicionales), y a la aprehensión de fenómenos

² Hay que señalar que el término Ciencia del Paisaje aparece por primera vez en las obras de los geógrafos alemanes de finales del siglo XIX (*Landschaftskunde*). Los paisajes eran considerados por entonces más bien como una óptica territorial, como expresiones espaciales realizadas en la naturaleza por un juego de leyes científicamente analizables.

inaccesibles a la intuición del hombre, como, por ejemplo, la organización estructurada del espacio geográfico. La esencia objetiva del paisaje, escondida detrás de las formas percibidas por el ojo del observador, se constituirá progresivamente como centro de la investigación geográfica. Así es como los geógrafos rusos descubren, entre finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, los nuevos componentes del paisaje, como por ejemplo, el suelo. Estos componentes no entraban en el cuadro de la antigua concepción del paisaje, ligada a la visibilidad (Frolova 2001).

En el transcurso de los últimos decenios del siglo XIX, la geografía en Rusia cada vez estaba más orientada hacia las ciencias de la tierra. Los años 1860-1890 corresponden en Rusia al surgimiento de nuevas bases de la lectura geográfica del espacio y también del tiempo. Siguiendo los principios de la escuela alemana de la descripción geográfica comparativa, propuesta por Alexander von Humboldt y Carl Ritter, los geógrafos intentan englobar la realidad geográfica, natural y humana, en un doble sentido, espacial y metodológico. Como en Francia, las fuentes de esta nueva geografía se remontan a las experiencias heredadas de épocas precedentes (Roncayolo, citado por Frolova 2001): a los libros de viajes y de las expediciones científicas, a las descripciones utilitarias de los militares, ingenieros, geólogos y médicos, y a la estadística. Estos estudios serán completados, en el siglo XIX, por los estudios económicos y agronómicos organizados por la Sociedad Económica Libre.

En los años 1890, las revistas rusas publicaron algunos artículos cuyos autores señalan que la geografía es una ciencia que estudia la distribución espacial de los fenómenos terrestres. En el transcurso de los años 1890-1910, aparecieron varias obras que reflexionan sobre la noción de paisaje. Sus autores se apoyan en observaciones hechas en las regiones poco habitadas de latitudes medias. En 1895, el botánico y geógrafo A.N. Krasnov propone estudiar las "especies" y los "géneros" de los "complejos geográficos" cuya formación resulta de las particulares combinaciones de climas, relieves, procesos geodinámicos y vegetación. En 1904, el discípulo de Dokuchaiev, G.N. Vysotski, que hace sus investigaciones en las estepas, propone como objeto de investigación físico-geográfica los *ecotopos* (Frolova 2001).

Las representaciones geográficas del paisaje en Rusia, desde los primeros decenios del siglo XX son extremadamente ricas: los modelos naturalistas coexisten con concepciones que engloban la realidad natural y humana, los enfoques "objetivistas" en los que se basan sobre la aprehensión del paisaje como aspecto visible del territorio, las concepciones del discontinuismo espacial y temporal de la naturaleza con

los enfoques geográficos basados sobre la hipótesis de la continuidad de los procesos naturales en el espacio y el tiempo.

Durante los años 1914-1918 los discípulos de Dokuchaiev (botánicos y penólogos) comienzan a emplear el término *paisaje* para la materialización de la idea de la interacción entre los elementos naturales y el hombre. Hay que señalar que los naturalistas de esta corriente utilizan la concepción de paisaje primero para elaborar clasificaciones de cenosis vegetales complejas (bosque, marismas, etc.) para poner de relieve la importancia de su unidad genética y dinámica, oponiéndose así a las clasificaciones tradicionales fundadas sobre la investigación de cenosis con flores homogéneas. Así, el botánico G.F. Morozov en sus estudios de tipos de bosques, introduce la noción de "elementos constitutivos del bosque" entre los que se encuentran el clima, las condiciones pedológicas y geológicas, el relieve, las particularidades "silvícolas" de especies de árboles, la influencia del hombre. En 1918 Morozov señala que las unidades de su clasificación corresponden a los tipos de paisaje propuestos por L.S. Berg. Igualmente R.I. Abolin (1914) en su análisis de tipos de marismas y, más tarde, en 1918, el edafólogo S.S. Neustroiev en su obra, consagrada a la división regional de la provincia de Orenburg, se presentan como promotores de esta misma concepción (Frolova 2001).

2.2 La escala de paisaje y la escala de sitio

Un paisaje es un mosaico donde se repite en forma similar, a lo largo de varios kilómetros, una combinación de ecosistemas y usos de la tierra. Dentro de un paisaje varios atributos y patrones tienden a ser similares, incluyendo aspectos geológicos, suelos, tipos de vegetación, fauna, disturbios naturales, usos de la tierra, y patrones de agregación humana (Forman 1995).

Finegan (2003), señala que el terreno de un paisaje o de una región es siempre heterogéneo, formado por diferentes tipos de comunidades ecológicas, sean naturales o antropogénicas. Esta heterogeneidad puede tener dos formas: la de una *gradiente* con transiciones paulatinas entre distintas comunidades, o la de un *mosaico* en que las distintas comunidades se presentan en parches, con *bordes* bien definidos entre ellos, y *corredores* que conectan diferentes parches de un determinado tipo de comunidad.

Antes de identificar un sitio o de tomar decisiones para un desarrollo en un lugar que ya ha sido escogido, es importante entender el contexto ambiental, social y

económico, en la escala del paisaje. En esa escala, el desarrollo humano influye la distribución, la supervivencia y la persistencia de las poblaciones y comunidades mayores de plantas y vida silvestre.

La meta de trabajar con la escala del paisaje es entender y mantener la variedad y la extensión de hábitats valiosos y de preservar oportunidades para el movimiento animal entre esos hábitats. La escala de paisaje debería ser el foco principal del manejo para la conservación de la biodiversidad. La acción a escala de paisaje debe ser complementada con el manejo a la escala de parches individuales o de finca u otra unidad de producción. Esto es porque no se vislumbra mucho potencial para alcanzar incrementos significativos en los valores de conservación de la biodiversidad en parches individuales de ecosistemas dominados por humanos (Finegan 2003).

Según la American Planning Association (2004), la creación de un inventario de las especies de vida silvestre y el aplicar un sistema de rango que señalará qué especies recibirán prioridad para la protección y para la inversión en la conservación es un buen primer paso. La prioridad principal debería ser asignada al hábitat para las especies amenazadas o en extinción, especies que son especialmente sensibles a la actividad humana, hábitat que es regionalmente único y áreas que apoyan grandes números de especies nativas. Un mapa, o mapas sobrepuestos, deberían también ser creados para identificar espacialmente estas áreas naturales críticas y como se relacionan dentro del paisaje.

Una vez que la identidad y las relaciones de los elementos naturales de un paisaje se han entendido, hay siete principios que deberían ser tomados en consideración en el proceso de planificación:

- ? Mantener intactas grandes parcelas de vegetación nativa mediante la prevención de la fragmentación de esas parcelas por el “desarrollo”. Identificar en un mapa las áreas naturales que no están aún fragmentadas por carreteras, agricultura o por la urbanización. Si todos los otros valores del hábitat están iguales, las parcelas más grandes de áreas naturales deberían ser protegidas en preferencia a las más pequeñas.
- ? Establecer prioridades para la protección de especies y proteger los hábitats que determinan la distribución y abundancia de esas especies.
- ? Proteger elementos raros del paisaje, guiando el desarrollo hacia áreas del paisaje que contienen características “comunes”.

- ? Mantener conexiones entre los hábitats de vida silvestre mediante la identificación y la protección de corredores o “piedras de apoyo” para el movimiento natural.
- ? Contribuir a la persistencia regional de especies raras mediante la protección de algunos de sus hábitats localmente, identificando oportunidades para incorporar la conservación regional o nacional de planes dentro de planes locales.
- ? Balancear la oportunidad para recreación pública con las necesidades que demanda el hábitat de la vida silvestre.
- ? Contribuir a la planificación del uso del suelo destinado a la producción agrosilvopastoril y la conservación ambiental.

Más allá de la acción relacionada específicamente a hábitats de bosque primario y bosque secundario maduro, el mantenimiento de la biodiversidad en general, y de las especies dependientes de bosque en particular, debería ser manejado y evaluado con relación a la estructura y diversidad del paisaje. El incremento de la diversidad a esta escala que acompaña la conversión de parte del área boscosa a uso agrícola puede en algunas circunstancias ser acompañado por un incremento en la diversidad de organismos que tienen una percepción de hábitat de amplia escala, tales como aves rapaces diurnas, e indudablemente tiene una importante influencia sobre la diversidad a nivel de especies en general. Pero, como predice la hipótesis de perturbación intermedia, una vez que la conversión del bosque va más allá de ciertos límites, la diversidad podría disminuir (Finegan 2003).

A la escala del sitio, el desarrollo afecta la salud, la reproducción y la mortalidad de las plantas y animales individuales. Ejemplos de estos efectos en el nivel del sitio incluyen la vida silvestre siendo forzada a evadir estructuras y carreteras, la vida silvestre siendo cazada por animales domésticos recién introducidos, o conflictos creados por un incremento de contacto humano con la vida silvestre.

Estos efectos se suman a lo que es llamada una zona de disturbios. Una zona de disturbio es definida como el área alrededor de una casa, una carretera o una urbanización en la cual el valor del hábitat para plantas y vida silvestre es reducido significativamente por la actividad humana y las estructuras.

La American Planning Association (2004), indica que a pesar de que los efectos del nivel del sitio causados por un desarrollo son importantes de tomar en consideración en una localidad en particular, se debería tener presente que estos efectos, cuando se unen a desarrollos existentes o futuros, tienen de igual manera un impacto profundo en la escala del paisaje. Cuando los efectos de nivel del sitio y las zonas de disturbio se acumulan en una escala mayor son considerados efectos a nivel del paisaje.

En definitiva, el ordenamiento territorial, sobre la base de la planificación del uso de los recursos naturales y las estrategias de manejo y conservación a largo plazo, deben partir de la consideración de los patrones de paisaje por sobre los aspectos locales, ya que muchos factores y procesos a nivel de paisaje influyen sobre los niveles inferiores (Noss 1983). En esta planificación del uso de los recursos naturales, se han venido desarrollando diferentes enfoques orientados a la conservación y desarrollo; como por ejemplo: los proyectos integrados de conservación y desarrollo, la conservación basada en comunidades, enfoques bioregionales, áreas de conservación y cuencas transfronterizas, manejo en el contexto de cuencas hidrográficas, el enfoque ecosistémico y los bosques modelo (Campos 2004).

Finalmente es importante mencionar que incluso se han desarrollado metodologías para la planificación del uso de los recursos naturales, con énfasis en la conservación; como la metodología desarrollada por The Nature Conservancy (TNC) vinculada con la planificación para la conservación de sitios. La metodología, es un proceso independiente de escalas. Funciona igualmente bien a escala de regiones geográficas, naciones, ecorregiones³, paisajes⁴ con múltiples sitios, áreas protegidas individuales o tierras privadas. El enfoque basado en objetos de conservación y amenazas para el desarrollo de estrategias de conservación, funciona como una base flexible pero sólida para la identificación de prioridades de conservación y estrategias de acción (Baumgartner 2001).

³ Áreas de tierra y agua relativamente extensa que contienen agrupaciones geográficas distintas de comunidades naturales, que comparten entre sí una gran mayoría de sus especies, dinámicas y condiciones ambientales y que funcionan efectivamente en conjunto como una unidad de conservación a escala global y continental.

⁴ Tipo especial de sitio de conservación, donde los objetos de conservación tienen el propósito específico de representar a otra biodiversidad, y se encuentran a escala gruesa, intermedia y local.

2.3 Ordenación forestal sostenible a escala de paisaje

En el plano internacional en los últimos 15 a 20 años, se han impulsado varias iniciativas en torno a la ordenación forestal. En el marco global, la Comisión Brundland empieza por definir el desarrollo sostenible en la década de los años 80. A esto le siguió en 1992 la Cumbre para la Tierra en Río de Janeiro (la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo - CNUMAD). La Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible trabajó sobre lo realizado por la Cumbre para la Tierra a través de su Grupo Intergubernamental ad hoc sobre los Bosques, el Foro Intergubernamental sobre los Bosques y el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (Bosworth 2003).

Todo esto generó un creciente consenso sobre los elementos de la ordenación forestal sostenible y la necesidad de un progreso de medición siguiendo criterios e indicadores. En el 2001, se formó la Asociación de Colaboración en materia de Bosques como reconocimiento de la creciente necesidad de mecanismos de colaboración internacional. Desde la Cumbre para la Tierra, nueve grupos regionales de países han desarrollado criterios e indicadores para definir y medir el progreso nacional hacia la ordenación forestal sostenible. En la última parte del año pasado, la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible reafirmó la importancia de los bosques para el desarrollo sostenible.

La ordenación forestal sostenible puede significar cosas diferentes para distintas personas. Si bien la adopción de criterios e indicadores para el seguimiento, medición y evaluación de las tendencias y condiciones de los bosques ha contribuido a mejorar notablemente la comprensión del concepto, su aplicación en la práctica sigue constituyendo un desafío. Los profesionales y los responsables de las políticas dentro y fuera del sector forestal han llegado a comprobar que la ordenación de los bosques de forma sostenible implica la participación de una amplia gama de asociados para equilibrar las ventajas e inconvenientes y resolver los conflictos (FAO 2005).

Los países de América Latina contienen valiosos recursos forestales, los que contribuyen en forma vital al desarrollo y bienestar de la sociedad, ya sea desde el punto de vista ecológico (fuente de diversidad biológica, protección de cuencas hidrográficas, acogida de vida silvestre y otros servicios ambientales), como desde el punto de vista socioeconómico (generación de ingresos a través del empleo, cubriendo necesidades básicas de las comunidades rurales como pueden ser la alimentación, combustible y medicinas, generación de divisas y fortalecimiento organizacional) los

que constituyen importantes insumos del proceso industrial primario y secundario. La disponibilidad de la información sobre bosques y recursos forestales, constituye una condición indispensable para el manejo forestal sostenible, y en general para el desarrollo forestal, basado en políticas claras y contrapesadas desde el punto de vista económico, ambiental y social. La cobertura y calidad actual de la información forestal no son lo suficientemente buena como para alimentar los procesos de toma de decisiones.

La ordenación del ecosistema forestal requiere una tenencia a largo plazo y la ordenación de todos los valores y servicios deseados bajo un plan de ordenación integrado que cubre por lo menos una rotación completa (rotaciones múltiples para un cultivo de madera para construcción de rotación breve) y recibe información de múltiples partes interesadas. Un plan de la ordenación del ecosistema forestal debería cubrir una zona forestal definida suficientemente grande como para permitir la gestión de procesos ecológicos fundamentales. Todos los valores de mercado deberían ordenarse bajo un único plan para facilitar el análisis de valor de intercambio y los objetivos para la ordenación de los valores no negociables deberían ser una parte integral del plan en vez de una limitación sobre las ganancias provenientes de un valor de mercado único como la madera para la construcción, tal como es a menudo el caso (Kimmins 2003).

El concepto de manejo forestal sostenible es nuevo en América Latina, y no puede desvincularse del contexto histórico en que han evolucionado los diferentes países. Al analizar la situación del manejo forestal en América Latina es muy importante considerar el contexto histórico nacional, regional mesoamericano y de la Región Amazónica. Con más de 5 millones de km², la Amazonía se extiende por nueve estados del Brasil y otros países, ocupando el 60% del territorio brasileño. Los bosques de la Amazonía constituyen la mayor reserva forestal del mundo, conformada por bosque tropical húmedo. Se estima que la Amazonía contiene por lo menos la mitad de todas las especies vivas del planeta. Han sido identificadas cerca de 60 mil especies vegetales, 2,5 millones de especies de artrópodos, dos mil especies de peces y más de 300 especies de mamíferos (Cruz 2001).

La ordenación del ecosistema forestal es la ordenación de los procesos y regímenes de desórdenes del ecosistema forestal para sostener los valores y servicios del ecosistema deseados a partir de un mosaico variable de las diferentes condiciones del ecosistema a través del paisaje y un modelo no declinante de cambio en el tiempo de

los valores y servicios suministrados por cada población en ese paisaje. Es también la ordenación del uso humano del bosque y de su interacción con el mismo, porque los hombres son parte de los ecosistemas forestales (Kimmins 2003).

En correspondencia con el actual interés en las cuestiones forestales en los planos local, nacional e internacional, la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible ha abrazado la ordenación forestal sostenible como: “una ordenación que atiende las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presente y futuras”. A lo largo de la década de los noventa, los gobiernos han discutido programas y planes para conseguir una ordenación forestal sostenible. El interés en los bosques, su conservación y su utilización han dado origen a una vasta gama de información, desde la preparación de modelos altamente tecnológicos de ecosistemas forestales hasta la publicación de opiniones sobre lo que debía hacerse en el futuro (Lennart *et al.* 1999).

En este sentido, el manejo forestal sostenible, que implica el uso y la conservación de los recursos del bosque, deben planificarse a escala de paisaje y en forma integral, considerando los diferentes elementos del paisaje como sistemas relacionados y no como elementos aislados; además, debe incluir los procesos ecológicos y socioeconómicos que se desarrollan en la zona. Para lograrlo, es necesario realizar una zonificación que permita determinar las áreas críticas para el manejo, la protección y la recuperación de los ecosistemas forestales (Perdomo *et al.* 2002).

Por otro lado, además de la importancia de planificar el uso forestal a nivel de paisaje, es necesario hacer mención a la aplicación del Enfoque Ecosistémico (EE), como una herramienta para lograr la planificación integral mencionada en el párrafo anterior. El manejo ecosistémico se refiere al manejo de unidades ecológicas enteras de manera integral y holística. En la década de 1980, el término fue ampliamente usado en las discusiones sobre la necesidad de un manejo más integral de los recursos marinos y costeros, y de las áreas de pesca en especial. A finales de la década, el Servicio Forestal de los Estados Unidos adoptó el manejo ecosistémico con el fin de enfrentar la inoperancia de los enfoques convencionales de manejo forestal en el Pacífico Noroeste del país. Una ONG especializada en resolución de conflictos, el Centro Keystone, dirigió una serie de audiencias públicas para clarificar y crear consenso acerca del concepto y sus implicaciones (IUCN y Banco Mundial 2004).

El surgimiento del concepto del EE y la rápida diseminación de la idea de MFS deben valorarse dentro de una tendencia surgida en años recientes, la cual pretende una mayor participación de la sociedad en el manejo de los recursos naturales. Se han dado debates similares en cuanto a casi todos los sistemas marinos y terrestres, tanto de áreas naturales como de sistemas muy modificados por el hombre (las fincas). Una gran variedad de términos se han usado para estos enfoques más integrales. Los proyectos integrados de conservación y desarrollo fueron, de muchas maneras, precursores del EE patrocinado por la Convención de Diversidad Biológica (CDB). El manejo integrado de vida silvestre, el manejo integrado de recursos hídricos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas tienen mucho en común con el MFS. La necesidad básica de manejar sistemas naturales grandes y complejos de una forma integral ya había sido bien planteada por el Programa Hombre y Biosfera (MAB), patrocinado por la UNESCO hace ya más de 30 años. El MAB cuenta con el endoso de 186 países miembros de la UNESCO y se ejecuta, en mayor o menor grado, en 440 reservas de la biosfera en 95 países (IUCN y Banco Mundial 2004).

A partir del manejo de recursos en escala de paisajes, el enfoque ecosistémico, como una estrategia para mejorar las condiciones para un manejo forestal sostenible, juega un rol preponderante en la articulación de diferentes componentes. Además de armonizar los componentes, también es necesario impulsar y lograr mecanismos de manejo forestal colaborativo, en donde la sociedad civil, las ONG y los gobiernos locales trabajen colectivamente en el desarrollo de acciones que busquen un adecuado MFS.

2.4 Enfoque ecosistémico (EE) aplicado al manejo forestal sostenible

Ordenación forestal sostenible, ordenación forestal ecológicamente sostenible, ordenación del ecosistema forestal, usar enfoque ecosistémico para la ordenación forestal, ordenación forestal sistémica; son algunos de los muchos términos empleados para describir los conceptos y prácticas que incorporan en distinta medida los tres pilares de la ordenación forestal sostenible: los aspectos económicos, ambientales y socioculturales. Recientemente los debates en el diálogo internacional sobre los bosques se han centrado en la medida en que la ordenación forestal sostenible y el enfoque ecosistémico aplicado a los bosques son similares, en qué difieren y cómo pueden integrarse. La Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo (los Principios

relativos a los bosques) (Naciones Unidas, 1992) describe el primer concepto, mientras que el CDB define el segundo (FAO 2005).

El EE ha sido tratado en la agenda de la CDB. La definición del CDB del EE aborda un conjunto de principios para su aplicación, que fueron desarrollados en una reunión de especialistas en Malawi durante 1995, a esta reunión se le denominó: “Los Principios de Malawi”. La definición, los doce principios y cinco puntos guía, fueron adoptados en el año 2000 (IUCN 2004).

El CDB define al EE de la siguiente manera:

“El enfoque por ecosistemas es una estrategia para la gestión integrada de tierras, aguas y recursos vivos que promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo. Se basa en la aplicación de las metodologías científicas apropiadas, que se concentran en niveles de organización biológica que abarcan los procesos, funciones e interacciones entre organismos esenciales y su medio ambiente. Se reconoce que el hombre, así como su diversidad cultural son un componente integrante de los ecosistemas.”

La Quinta Conferencia de las Partes del CDB celebrada en Nairobi, Kenya, en 2000, decidió adoptar la Decisión V/6 sobre la definición y los 12 principios orientadores del enfoque ecosistémico, que se mencionan a continuación:

1. La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.
2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.
3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.
4. Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico. Este tipo de programa de gestión de ecosistemas debería:
 - b) Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;

c) Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica;

d) Procurar, en la medida de lo posible, incorporar los costos y los beneficios en el ecosistema de que se trate.

5. Para los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.

6. Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.

7. El enfoque por ecosistemas debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.

8. Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.

9. En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

10. En el enfoque por ecosistemas se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.

11. En el enfoque por ecosistemas deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y otras locales.

12. En el enfoque por ecosistemas deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

Debido a que hasta el momento no existen lineamientos sobre formas de implementación del enfoque ecosistémico, en julio de 2003 se celebró un Taller de expertos en el marco del CDB, con el fin de discutir posibles formas de implementación del mismo. En dicho taller, los expertos elaboraron una serie de recomendaciones acerca de la fundamentación e implementación de cada uno de los principios del enfoque ecosistémico (Secretaría del CDB 2004).

El enfoque ecosistémico es relativamente un nuevo concepto en América Central y se lo conoce poco en la región. Sin embargo, muchas de las ideas contenidas en los

principios y puntos guía están siendo adoptadas por el manejo forestal sostenible que se practica en América Central en la última década. Muchos de los principios del EE han emergido espontáneamente en la región como resultado de las presiones a nivel regional (Campos *et al.* 2004).

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (SFEU) que trabaja en usar el manejo ecosistémico y la Sociedad Ecológica de América han generado pequeños impactos en la discusión del EE por parte del CDB. En muchos aspectos, el SFEU manifiesta que el manejo de los ecosistemas es una progresión lógica del manejo forestal sostenible. Simplemente el MFS se lo definió más ampliamente y se incluyó más participación y mayor atención a una gama más amplia de bienes y servicios ambientales (IUCN 2004).

La discusión del concepto de EE y el ensanchamiento rápido de los conceptos de MFS debe verse en el contexto de una tendencia general hacia la integración de las preocupaciones sociales en la dirección de los recursos naturales, en las recientes décadas. La conservación integral y los proyectos integrales de conservación y desarrollo (PICD), fueron estrategias que se impulsaron para el manejo de áreas protegidas en 1980s y 1990s, este hecho en muchos casos pueden haber contribuido al desarrollo del concepto del EE. Un ejemplo de un proyecto integral de conservación y desarrollo fue el Proyecto Boscosa, implementado en Costa Rica desde 1989 a 1995 por la Fundación Neotrópica, en colaboración con la WWF y la USAID. En este proyecto, el MFS fue visto como una herramienta para la conservación de la cobertura forestal, el proyecto estableció la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Corcovado (Donovan and Buschbacher, citados por Campos *et al.* 2004).

El Proyecto de Conservación para el Desarrollo Sostenible de América Central, es otro ejemplo de un PICD, implementado durante la década de los noventa por CATIE, este proyecto fue apoyado por la población local y varias fundaciones de los países escandinavos. Se demostró que es factible aplicar el MFS en áreas menores a 50 ha, integrando componentes de diversidad, de agricultura y producción ganadera, especialmente en fincas que pueden obtener valor agregado con la transformación de la madera (Campos *et al.* 2004)

La necesidad básica de manejar los grandes y complejos sistemas naturales, de una manera integrada, era ya bien articulada por la UNESCO a través de su Programa de

Hombre y Biósfera. El programa, que fue iniciado después de los años, ahora cuenta con 440 reservas de biósfera en 95 países (IUCN 2004).

Los "conductores de cambio" exigen re-pensar las estrategias convencionales conservación del bosque y sus paradigmas de manejo. Deben adaptarse acuerdos institucionales, culturas organizacionales, capacitación e investigación; para dirigir estos nuevos desafíos. Los conceptos de aprovechamiento de los ecosistemas están enriqueciendo el debate y pueden estar desafiando la conservación del bosque y la participación de las comunidades locales en el manejo de los mismos, lo cual, en muchos países todavía se evidencia alguna resistencia.

Relacionado con lo anterior, nacen varias opciones que podrían recoger esta filosofía del manejo forestal colaborativo; por ejemplo: el bosque modelo, los mismos proyectos integrales de conservación y desarrollo, el comanejo y la cogestión de los recursos forestales; que de alguna manera y en diferentes niveles, se han venido aplicando en la región. Son éstos interesantes mecanismos que viabilizan la posibilidad de encontrar una lógica de trabajo con los diferentes componentes, sobre la base de una plataforma de colaboración interinstitucional. En este sentido, un concepto que viene a complementar esta "filosofía" tiene que ver con los principios del "manejo adaptativo", en donde toma relevancia un sistema dinámico de aprendizaje y ajustes a prácticas y políticas del manejo forestal sostenible que va de la mano con el desarrollo humano sustentable.

2.5 Plantaciones forestales

Durante los últimos 30 años, la deforestación ha sido la continuación de un proceso de larga data. En la época que se celebró la Conferencia de Estocolmo, gran parte de la cubierta forestal ya había sido eliminada. Entre las principales causas directas de la tala y degradación de los bosques se encuentran la expansión de tierras agrícolas, la explotación excesiva de madera industrial, leña y otros productos forestales, y el pastoreo excesivo. Entre las fuerzas motrices subyacentes se encuentran la pobreza, el crecimiento demográfico, el comercio y el mercado de productos forestales, así como las políticas macroeconómicas. Los bosques también son objeto del deterioro ocasionado por factores naturales como brotes de insectos, enfermedades, incendios y fenómenos climáticos externos (PNUMA 2002).

Según IUCN (2002), en la década de los noventa, el mundo perdió el 4,2% de sus bosques naturales, pero ganó 1,8% a través de la reforestación, la forestación y la expansión natural de los bosques. En extensión, y en términos netos, la pérdida de bosque estimada para el decenio de 1990 fue de 94 millones de hectáreas (un área mayor a la de Venezuela).

En el inicio de la década de los años 80 se estimaba que 5,6 millones de los 11,4 millones de hectáreas de las pérdidas globales del bosque tropical húmedo y seco (prácticamente un 50%), correspondía a América Latina. Y si bien se evidencia una leve disminución en la tasa de pérdida del bosque a nivel mundial, ya que pasa de 9,2 millones de hectáreas anuales en 1980 a 8,6 millones de hectáreas anuales en 1990, la mayor cantidad de estas pérdidas se sigue registrando en los trópicos (IUCN, 2002).

Lo anterior sustenta el hecho de impulsar los procesos de recuperación de la cobertura forestal a través de las plantaciones forestales. En el pasado, la FAO definió ampliamente el concepto de plantaciones forestales como poblaciones de bosques obtenidas por plantación y/o siembra en el proceso de forestación o reforestación. No siempre ha sido posible distinguir las plantaciones forestales de los bosques naturales en aquellos países donde se cultivaban en plantaciones de rotación larga, de especies mixtas y de edades múltiples en regiones templadas y boreales. La diferencia entre bosques naturales y plantados sería más clara si las plantaciones fuesen poblaciones intensamente ordenadas de especies únicas (nativas o introducidas) con densidades de plantación uniformes, clases de edad pareja y rotación más breve, como a menudo se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales.

De acuerdo con la FAO 2002, la superficie de plantaciones forestales era de 187 millones de hectáreas, un significativo aumento por encima de la estimación de 124 millones de hectáreas correspondientes a 1995. El 62% le correspondía a Asia. Los mayores recursos de plantaciones forestales se hallaron en China (24%) y la India (18%). Las nuevas plantaciones anuales fueron 4,5 millones de hectáreas en el mundo, con Asia y América del Sur que contabilizan el 91%. Los géneros predominantes fueron el *Pinus* (20%) y el *Eucalyptus* (10%); sin embargo, los grupos de especies variaron marcadamente en las distintas regiones geográficas. En el mundo, el 48% de las fincas de plantaciones forestales se dedicaban a la utilización industrial, el 26% a la utilización no industrial (madera para combustible, conservación del suelo y el agua y otros) y no se especificaba el 26% restante. Aunque se señaló que las plantaciones forestales comprendían menos del 5% de la cubierta forestal del

mundo, representaban, por lo menos, el 22% del suministro mundial de madera en rollo para la industria. En el futuro, los bosques plantados asumirán un papel creciente en el suministro de productos forestales madereros y no madereros dado que las superficies de bosques naturales disponibles para este propósito disminuirán por la deforestación o designación para la conservación u otros usos.

En varios países, la producción de madera industrial de plantaciones forestales ha sustituido significativamente el suministro de madera proveniente de los recursos de bosques naturales. Las plantaciones forestales en Nueva Zelandia satisficieron el 99% de las necesidades del país en lo que respecta a madera en rollo en 1997; en el mismo rubro en Chile la cifra fue del 84%, en el Brasil del 62% y en Zambia y Zimbabwe del 50% cada uno. Esta sustitución puede ayudar a reducir la presión del corte y extracción en los bosques naturales en las zonas donde el aprovechamiento no sostenible de madera es una causa importante de la degradación forestal y donde los caminos forestales facilitan accesos que pueden causar la deforestación (FAO 2002).

2.6 Plantaciones forestales en Costa Rica

Históricamente los bosques, plantaciones forestales y sistemas agroforestales han sido las principales fuentes de madera tanto para uso industrial, construcción y doméstico. En los últimos años, además se han reconocido los beneficios ambientales que prestan a la sociedad local, regional y global. Por este motivo en las últimas décadas, la sociedad costarricense decidió, impulsar mecanismos financieros para favorecer el manejo sostenible de los bosques y plantaciones forestales. Lo anterior permitió crear una base silvicultural importante para la producción de los bienes y servicios que se originan en dichos ecosistemas (Benavides y Barrantes 2004).

En Costa Rica, durante una década, desaparecieron 164 mil hectáreas de bosque, producto de la tala, los incendios forestales y el urbanismo. Datos del Centro Científico Tropical en 1997, revelan que los bosques costarricenses están desapareciendo en gran medida por la tala ilegal, hasta ahora prácticamente incontrolada. Sin embargo, de 1987 a 1997 se perdieron en promedio, entre 16 mil y 18 mil hectáreas por año, lo que le otorgó a Costa Rica el tercer lugar entre los países de centroamérica que menos terreno boscoso pierden (Rojas, 2001).

A partir de 1996, la tasa de reforestación en Costa Rica ha venido disminuyendo a niveles que no garantizan la sostenibilidad del proceso ni tampoco atraen, inversiones

en esta actividad ni en áreas relacionadas, tales como industria forestal. La figura 1, muestra la evolución del área plantada por año.

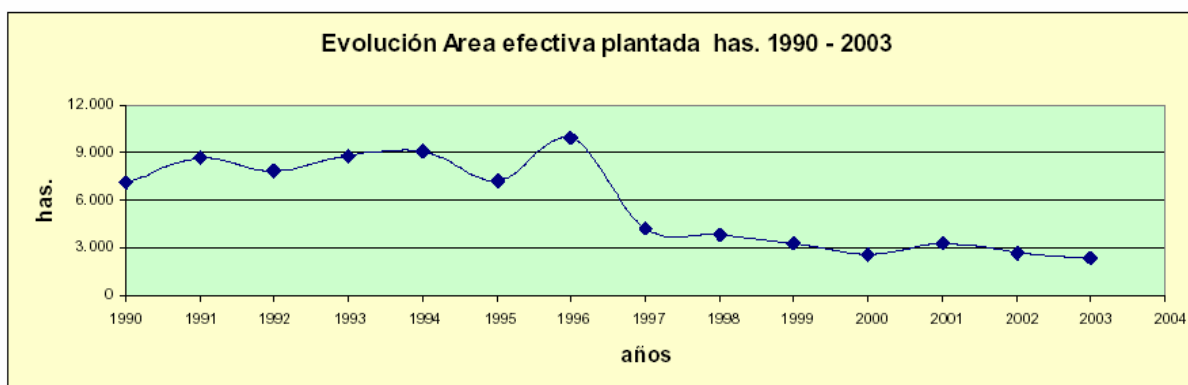


Figura 1. Evolución del área plantada, en el período desde 1990 hasta el 2004. En 1996 se reportó la mayor superficie de plantación. (Fuente FONAFIFO 2004)

Según Benavides y Barrantes (2004), una de las principales especies plantadas ha sido la melina (*Gmelina arborea*), desde el punto de vista de área plantada (alrededor del 45% del total). Esta especie originaria de Asia, se plantó por su rápido crecimiento y sin mucho conocimiento de las propiedades de la madera. Los estudios realizados hasta ahora han demostrado que esta madera, puede ser usada en diversidad de productos, de hecho en la actualidad se están fabricando con éxito: paneles de madera laminada, muebles de alto valor, vigas, madera de cuadro para construcción y plywood. Sin embargo su principal uso continúa siendo las tarimas utilizadas en la exportación de productos agropecuarios principalmente.

Un estudio realizado por Gardinio (2001), plantea que la melina es idónea para la fabricación de molduras; existe un buen mercado para la exportación a Europa de mercancía en dimensiones para molduras que por lo general están en los 3 m. Adicionalmente hay una buena demanda de chapas planas, madera desenrollada y contrachapado hecho de melina. Sin embargo, el escenario es menos optimista si se quisiera vender productos terminados de melina como: muebles o puertas; pues las cantidades solicitadas de estos productos pueden ser pequeñas y las entregas deben ser urgentes y precisas.

Otra especie que ha tenido fuerza en los proyectos de reforestación en Costa Rica, es la teca (*Tectona grandis*), que fue introducida en Costa Rica y en otros países de Centroamérica entre 1927 y 1929. Hasta el año 2000, aproximadamente 223,000 ha de plantaciones de teca fueron establecidas en la región. En los últimos 10 años,

Costa Rica incrementó la proporción de las plantaciones de esta especie entre aproximadamente 8,000 a 11,000 ha por año. En el 2000, el total de área de plantaciones en Costa Rica fue de 178,000 hectáreas, de las cuales 30,000 ha (17%) correspondieron a la teca (Pérez 2005).

De manera general (figura 2), en cuanto al comportamiento comercial de la madera en Costa Rica; Benavides y Barrantes (2004), manifiestan que mientras las importaciones de madera aumentan sustancialmente, las exportaciones de los mismos productos se reducen significativamente. Se tiene que en el 2003 el país importó un total de \$ 35 millones mientras que exportó el equivalente a \$ 32 millones. Es decir por primera vez en muchos años el país tuvo una balanza comercial negativa en lo que a madera y sus productos se refiere (esto por supuesto sin considerar la partida de papel y cartón donde hay un gran déficit).

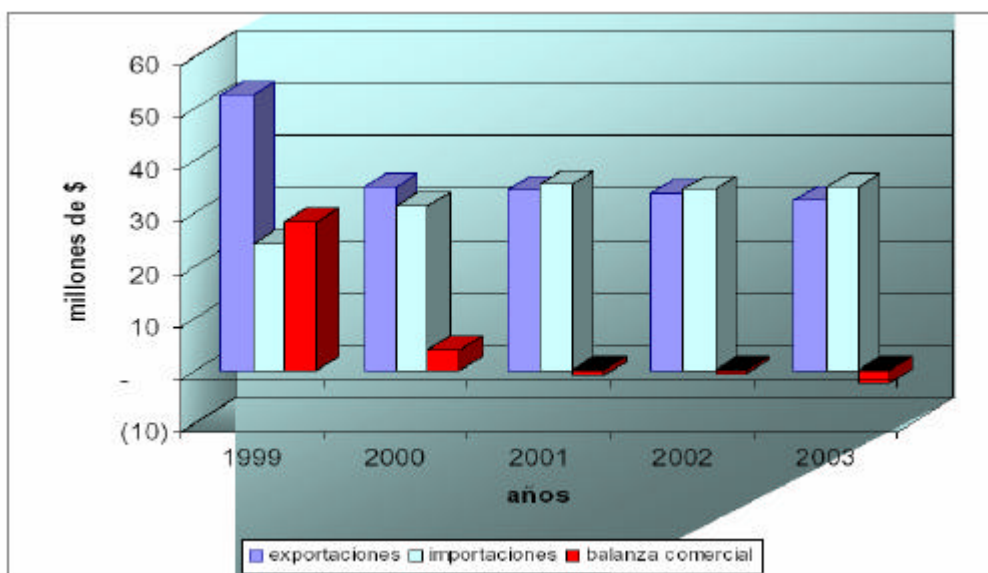


Figura 2. Evolución de las exportaciones, importaciones y su diferencia, productos primarios de madera y muebles de madera.

Fuente: El Financiero 21-27 de junio 2004 y PROCOMER

De lo anterior se deriva que en la actualidad Costa Rica es un mercado deficitario en lo que madera y sus derivados se refiere. Por lo que si no se toman medidas tendientes a reactivar la producción local de madera en forma competitiva, en un futuro cercano el mercado nacional dependerá en un alto grado de las importaciones.

Por otro lado, la legislación reciente prevé subsidios e incentivos para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, sobre todo en las pasturas abandonadas y otras áreas despobladas de árboles. Esto permite un pago a los dueños de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que

brindan esos ecosistemas. Su principal fuente de financiamiento es nacional, a través del impuesto selectivo al consumo de combustibles.

En 1996 con la Ley Forestal 7575, se reconoce oficialmente los servicios ambientales de bosques naturales y plantados, y se establecen mecanismos como el Pago de Servicios Ambientales (PSA), y la compra de madera por adelantado (Montagnini, 2003). La ley Forestal 7575 en vigencia, establece solamente los siguientes incentivos fiscales: exención del impuesto de bienes inmuebles del área plantada; exención del pago del impuesto de tierras incultas; exención de pago del impuesto de los activos, durante el período de plantación; protección contra invasiones y certificados de protección de bosques.

El sistema de incentivos fiscales para la reforestación en Costa Rica, fomentó en sus inicios la plantación de árboles de las siguientes especies: *Tectona grandis* (teca), *Cordia alliodora* (laurel), *Gmelina arborea* (melina), *Cupressus lusitanica* (ciprés), *Eucalyptus deglupta* (eucalipto), *Alnus acuminata* (jaúl), *Bombacopsis quinatum* (pochote) y *Pinus caribaea* (pino hondureño). Sin embargo, a finales de los noventa y por presión de organizaciones la lista se amplió, fundamentalmente para incorporar gran cantidad de especies forestales nativas, llegando a reportarse hasta un centenar de especies forestales (Rojas 2001)

Estas iniciativas han permitido aumentar el interés entre los finqueros por plantar especies nativas haciendo uso de estos incentivos. Sin embargo, los agricultores y empresarios necesitan mayor información sobre lineamientos silviculturales, así como recomendaciones para la planificación y manejo de las plantaciones forestales y aspectos financieros, con el fin de lograr un mayor desarrollo de la actividad forestal a una escala comercial. A su vez, si con mejor conocimiento del manejo silvicultural de las especies se logran mejores resultados, esto servirá como estímulo para que este tipo de legislación sea aplicada en otros países. Por otra parte, existe la necesidad de los técnicos en saber qué aceptación han tenido las plantaciones entre los productores y cuáles factores sociales y económicos están incidiendo en la actividad forestal (Schelhas *et al*, citado por Piotto 2001)

En Costa Rica, se reconoce el pago por servicios ambientales a los propietarios de bosque en áreas comprendidas entre 2 y 300 ha, en conservación, manejo y regeneración de bosque natural; y 1 ha o más para reforestación o manejo de plantaciones. Las solicitudes se realizan a través de las oficinas regionales en forma

individual y por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), el cual es el ente financiero que centraliza los recursos y emite los certificados para PSA. El Poder Ejecutivo establece mediante decreto las áreas prioritarias, el monto a pagar por hectárea y el plazo máximo para la presentación de las solicitudes.

Actualmente los montos se dividen en cinco años, y se distribuyen en diferentes porcentajes según la actividad forestal.

El PSA por reforestación es el mayor, con un valor de casi el doble al asignado a la conservación de bosque natural. De esta manera, el PSA puede convertirse en un mecanismo de estímulo. El valor de PSA para plantaciones establecidas es bastante menor, casi un tercio del valor para reforestación. Sin embargo, el PSA para plantaciones establecidas puede ser complementado por otro mecanismo, el de la compra de madera por adelantado. Este se aplica a plantaciones de por lo menos tres años de edad, pagándosele al dueño a razón de 75\$/ha por año por un total de 15 años. El agricultor obtiene 75\$ por hectárea por año, más el valor del 80% de la madera al final de la rotación (Montagnini, 2003).

Los resultados de varias investigaciones sugieren que las plantaciones forestales con especies nativas pueden cumplir una función social y económica, proveyendo productos arbóreos y contribuyendo a la rehabilitación de áreas degradadas, a la absorción de carbono atmosférico y a la recuperación de la biodiversidad. Se necesitan políticas gubernamentales para promover por medio de incentivos u otras medidas, la reforestación de áreas degradadas con el uso de sistemas diseñados para estos objetivos múltiples.

Los mecanismos de asignación de incentivos deben ser controlados por los servicios forestales correspondientes en los países, pero se recomienda que organismos no gubernamentales actúen asesorando a los agricultores en la selección de especies y en los aspectos técnicos del establecimiento y manejo de las plantaciones.

2.7 Plantaciones forestales en la península de Nicoya

Más de la mitad de la superficie forestal de Centroamérica correspondía a bosques deciduos secos, hoy reducidos a unos pocos fragmentos que cubren menos del 2% del área original entre el sudoeste de México y el noroeste de Costa Rica (Gradwohl y Greenberg, *citados por Primack et al.* 2001). Así, en medio de este escenario se inició

en la década de los setenta un proyecto de restauración ecológica a largo plazo en el Parque Nacional Santa Rosa en el noroeste de Costa Rica.

Con este proyecto se inició la regeneración del bosque seco, presentándose un nuevo problema: las praderas estaban siendo recolonizadas casi exclusivamente por especies dispersadas por el viento. Esto representa una seria limitación, porque aproximadamente un 75% de las especies de árboles y arbustos nativos son dispersados por animales. Además, las especies dispersadas por el viento no corresponden necesariamente a aquellas de los estados sucesionales tempranos. Para promover la dispersión de semillas por animales en las praderas se han plantado grandes árboles y cercos vivos que sirven de percha para las aves. Las semillas depositadas por las aves en estos sitios permiten la formación de núcleos de regeneración de especies leñosas con frutos carnosos, potenciándose así el ciclo de regeneración (Primack *et al.* 2001).

Por otro lado, también se iniciaron una serie de proyectos de reforestación, principalmente utilizando la teca (*Tectona grandis*) y la melina (*Gmelina arborea*) como especies principales. En un estudio realizado por Rojas y Murillo (2000), se evaluó 25 proyectos de reforestación de teca en los cantones de Nicoya y Hojancha, península de Nicoya, Guanacaste. Las plantaciones registraron un área real plantada⁵ promedio de 62.3% y de ésta, un 80% estaba cubierta de árboles. Entre los principales defectos observados está la presencia de ramas de reiteración (26%), fustes inclinados (27%) y fustes con torceduras leves (30%). El promedio de las plantaciones registró 843 trozas comerciales/ha de calidad 1 y 2. Sin embargo, un 52% de los proyectos evaluados no registraron, al menos, 250 individuos/ha de calidad 1 y 2. El estudio concluyó que las plantaciones de teca en esta región del país presentan una calidad promedio aceptable (un 48% de los proyectos registró >250/ha árboles de calidad 1 y 2) y además de que existe un gran potencial de avance en la calidad y productividad de esta especie a través de programas de mejoramiento genético y silvicultural.

Sin embargo, Castro y Raigosa (2001), en un estudio vinculado con el crecimiento y propiedades físicas de la madera de teca; manifiestan que la mayoría de las plantaciones de esta especie de mayor edad establecidas en la región Chorotega (Península de Nicoya) se ubica en sitios de calidad baja, algunas en media y en casos

⁵ Con base en una copia del plano existente del levantamiento de cada plantación forestal, se delineó sobre éste, lo más aproximado posible, la superficie real plantada con apoyo del muestreo sistemático (la distancia entre fajas y parcelas de muestreo es conocida). En la oficina se terminó luego de estimar la proporción del proyecto que efectivamente había sido plantado.

excepcionales en buena. Lo anterior, demuestra que si los sitios no fueron bien seleccionados, tampoco se pensó en el efecto de la calidad, crecimiento, manejo de la plantación, fertilización y propiedades técnicas.

Según Piotto (2001), aunque las plantaciones son jóvenes y puede ser demasiado pronto para conocer el comportamiento de las especies, en su estudio fue evidente el mejor crecimiento de las especies en sistemas mixtos; es decir, los individuos reportaron diámetros y alturas mayores al promedio establecido en función de la edad de las plantaciones. Prácticas de manejo como la poda y el raleo, pueden favorecer el desarrollo de las especies dentro de las plantaciones mixtas y ofrecer ingresos a edades más tempranas. En general las podas no provocan un aumento del crecimiento de la planta, sino que lo reorientan hacia las formas buscadas por quién realiza la intervención. Al comenzar una nueva estación de crecimiento y luego de una poda, son menos los brotes disponibles que harán uso de las reservas de la planta por lo que tendrán oportunidad de ser más vigorosos y crecer más (cada brote individualmente). Sin embargo, y también producto de la poda, el crecimiento general de la planta no será mayor (simplemente el normal o esperado). Las plantaciones de teca parecen estar bastante adaptadas a la zona y figuran como una alternativa comercialmente interesante.

Otro estudio realizado por Vásquez y Ugalde (1995), reporta el rendimiento y calidad de sitio para *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Pinus caribaea*.

Para la *Gmelina arborea*, los mejores sitios para su establecimiento se ubicaron en las pendientes inferiores o fondos planos, donde por lo general tienen mayor disponibilidad de agua y nutrientes. Para la *Tectona grandis*, los mejores sitios se ubicaron en áreas donde la precipitación media anual fue mayor; como por ejemplo, todos los sitios con precipitaciones mayores de 2000 mm anuales, al igual que *Bombacopsis quinatum*, que resultó ser la especie más exigente en cuanto a calidad de sitio⁶. En el caso del *Pinus caribaea*, los mejores sitios fueron aquellos donde la precipitación media anual oscila en los 1800 mm y la profundidades del suelo mayores de 80 cm (Vásquez y Ugalde, 1995).

⁶ La capacidad productiva de un determinado lugar se conoce como *calidad de sitio*, donde “*sitio*” está definido por una serie de factores bióticos y abióticos, y su “*calidad*” es el resultado de la interacción de los factores ambientales y la vegetación existente (Vásquez y Ugalde, 1995)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Ubicación del área en el contexto nacional

El área de estudio fue el cantón de Hojancha, que se encuentra ubicado en el marco del Área de Conservación Tempisque (ACT), que es parte de la provincia de Guanacaste y que comprende parte de la provincia de Puntarenas. El ACT ocupa alrededor del 50% del territorio de la provincia y parte del cantón central de Puntarenas, representa el 10% del territorio nacional y sus 23 áreas protegidas tienen una extensión total de 76,941 ha de las cuales 45,561 son terrestres y 31,380 ha son marinas. Estas 23 áreas silvestres representan el 15% de las áreas de Costa Rica en cantidad y el 6% de la extensión total de las áreas silvestres del país (CBCCh 2003).

La región posee cuatro zonas de vida de acuerdo a la clasificación de Holdridge: Bosque seco Tropical (bs-T), Bosque húmedo Tropical (bh-T), Bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) y Bosque muy húmedo Premontano (bmh-P).

3.1.2 Ubicación del área en el contexto local

El cantón de Hojancha, geográficamente, se encuentra ubicado en el Pacífico Norte, Provincia de Guanacaste, en el área conocida como la Península de Nicoya, cubriendo un área total de aproximadamente 26,240 hectáreas. Está conformado por cuatro distritos: Hojancha, Monte Romo, Puerto Carrillo y Huacas, además de Matambú, la única reserva indígena de Guanacaste (figura 3).

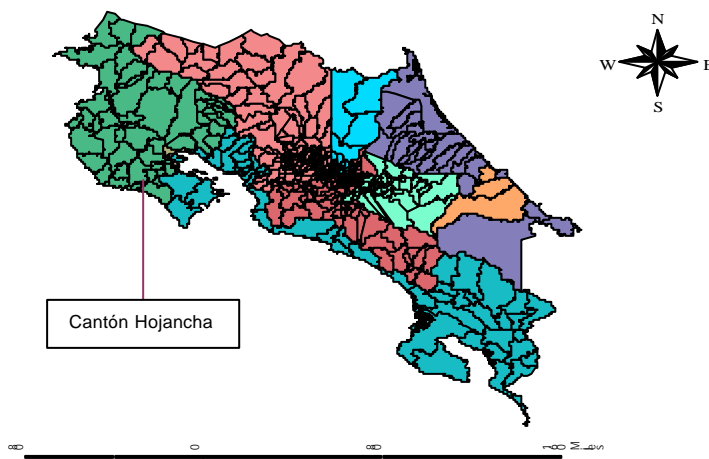


Figura 3. Mapa de ubicación del cantón Hojancha

3.1.3 Caracterización biofísica del cantón

3.1.3.1 Clima

La información del clima es expuesta sobre la base de la investigación realizada por INDECA (2004) y tiene como referencia los datos generados por el Instituto Meteorológico Nacional. El clima de la zona es húmedo, muy caliente con dos estaciones bien definidas e influenciadas por la vertiente Pacífica. La estación lluviosa se inicia en mayo y concluye en noviembre. Durante esta época son característicos los aguaceros torrenciales en horas de la tarde y noche, con mañanas soleadas y calurosas. En julio la precipitación presenta un apreciable descenso en su registro debido principalmente al efecto del Veranillo de San Juan. La época seca se presenta entre los meses de diciembre y abril. En este período se caracteriza por presentar un amplio rango de diferencia entre la temperatura diaria, bajos valores de humedad relativa así como fuertes ráfagas de viento, principalmente en los meses de enero y febrero.

El cantón de Hojanca recibe como promedio poco más de 2,500 mm de lluvia al año. Esto significa que cada metro cuadrado del cantón, recibe anualmente el equivalente a 2,500 litros de agua.

La temperatura se encuentra directamente relacionada con la estación lluviosa y seca. Los meses más cálidos son abril y mayo reportando una temperatura media mensual de 28.1 y 27.8 °C respectivamente. Durante la época seca se aprecia un aumento en la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas mensuales (? 10°C en promedio), siendo los meses con mayor variación climática. Esto se refleja en días cálidos y noches frescas. El mes que reporta la mayor temperatura es abril con un valor promedio de 28.1°C y un rango entre la temperatura máxima y mínima de 22.1°C y 34°, respectivamente. El mes que reporta la menor temperatura promedio es enero con 26°C y un valor mínimo de 19.6°C y un máximo de 32.4°C.

En promedio el área posee una humedad relativa anual de 80%. La humedad relativa del aire, durante la estación seca posee valores promedio inferiores al 75%. El mes de marzo, posee el menor valor de humedad, siendo éste de 69%.

Durante la estación lluviosa, se presentan los mayores valores de humedad relativa, como es de esperarse, siendo valores superiores a la media anual

Es importante mencionar que, según algunos comentarios de personas que viven en la zona, en el caso del Cantón de Hojancha y de la Península de Nicoya, los efectos del cambio climático, parecen inducir una situación de sequía; es decir, de disminución de las precipitaciones, con épocas secas más extensas y periodos lluviosos más cortos. Este hecho tiene importantes consecuencias desde el punto de vista de fuentes de agua para las comunidades.

3.1.3.2 Geología

Desde el punto de vista geológico, el cantón de Hojancha se localiza dentro de la Unidad Geológica y Morfológica denominada comúnmente como la Península de Nicoya. A su vez, la Península de Nicoya, conforma una unidad geológica denominada el “Arco Externo”, que representa un segmento de corteza oceánica mesozoica levantada por procesos tectónico. Este arco externo se ha originado como parte de los procesos de subducción tectónica que tienen lugar frente a la costa Pacífica de Costa Rica y el resto de Centroamérica, y más allá (INDECA 2004).

El territorio del cantón de Hojancha se ubica de una forma transversal el eje de la Península de Nicoya, y desde el punto de vista geológico se localiza sobre tres pequeños dominios geológicos diferentes. En la parte hacia el noreste del cantón, el territorio del mismo se localiza sobre la margen de la denominada Cuenca Antearco Tempisque, en la parte central del cantón y abarcando poco más del 80 % del territorio, el mismo se localiza sobre el Arco Externo y finalmente, hacia el suroeste, en el sector de Puerto Carrillo, se inicia una nueva cuenca sedimentaria, denominada Cuenca del Talud de la Trinchera Sámara – Cabo Blanco (Astorga 2000).

3.1.3.3 Geomorfología

Desde el punto de vista regional, el área de estudio, forma parte de la Unidad Geomorfológica denominada Serranías Volcano – Sedimentarias del Complejo de Nicoya.

Esta unidad está caracterizada por un área de serranías bajas que se disponen siguiendo una dirección NW – SE y se extiende desde Bahía Culebra hasta Cabo Blanco, adoptando una forma rectangular. Se indica además, que la mayor parte de la estructura rocosa de la Península, está ocupada por el Complejo Ofiolítico de Nicoya formado por basaltos, muchas veces almohadillados y por radiolaritas. Se señala, que es un área plegada con gran radio de curvatura e intensamente fallada. Los

alineamientos principales siguen la dirección NW – SE. En el interior (y en también en las costas) posee valles de fondo plano, producto de la misma tectónica y del relleno coluvial posterior. Posee igualmente costas abruptas con acantilados vivos y bahías encerradas.

Los cauces de ríos activos que han desarrollado un valle fluvial meandrante con terrazas activas o levantadas, han sido separada como una unidad geodinámica. Finalmente, la planicie de influencia marina, asociada a la zona de playa en Puerto Carrillo, conforma, por su naturaleza, una unidad geodinámica también diferente (cuadro 1). Es importante señalar que, desde el punto de vista de procesos de erosión – sedimentación, las unidades de relieve moderado a alto se caracterizan, como es de esperar, por presentar un predominio de procesos erosivos. Procesos que la actividad humana ha acelerado como consecuencia de la aplicación de prácticas inapropiadas del uso del suelo (INDECA 2004).

Cuadro 1. Unidades de geodinámica externa cartografiadas para el Cantón de Hojancha

ELEMENTO CARTOGRÁFICO	CARACTERÍSTICA GEOAPTITUD
Áreas bajas de acumulación de sedimento (unidad de Baja Pendiente y Bajo Relieve)	Laderas hasta llanuras de pendiente suave, y bajo relieve, que reflejan baja intensidad de procesos erosivos, con predominancia de procesos de acumulación sedimentaria.
Serranías de rocas duras con pendientes moderadas	Terrenos de pendientes moderadas (30 – 70 %) cubiertas de suelos residuales que bajo condiciones no equilibradas de uso del suelo pueden presentar fenómenos erosivos (reptación, por ejemplo)
Conos de Talus y Abanicos aluviales (Unidades de pendiente moderadas a altas con sedimentación activa)	Laderas de pendientes moderadas a altas, sobre rocas sedimentarias o ígneas meteorizadas, con activa condición a los procesos de sedimentación de materiales coluviales.
Planicies con influencia marina	Comprende las unidades canal de marea – estuario, el manglar y la playa barrera arenosa, todas de alta actividad geodinámica por sedimentación – erosión activa y acción marina por oleaje y mareas.
Depósitos fluviales recientes y de terrazas fluviales	Áreas de acumulación activa de sedimento fluvial y terrenos adyacentes genéticamente relacionados, vinculados a terrazas fluviales activas o moderadamente activas.
Taludes de erosión	Terrenos con pendientes pronunciadas (> 70 %), con poca o ausente cubierta de suelo y donde predominan los procesos erosivos.

Fuente: INDECA (2004)

3.1.3.4 Hidrogeología

Mediante revisión de la información existente en el Archivo Nacional de Pozos, (SENARA), se ha determinado que para el área de investigación, los acuíferos conocidos y captados se desarrollan en los depósitos coluvio-aluviales recientes, siendo agrupados con este nombre, todos los sedimentos aluviales y coluviales que se han depositado en los fondos de los valles de los ríos y quebradas o al pie de las laderas.

Estos depósitos son los responsables de la mayor parte de las topografías aplanadas que se presentan en el fondo de los valles. Sin embargo, no todos estos materiales generan acuíferos de interés, debido que deben poseer un espesor apropiado además que la granulometría debe cumplir con las condiciones de porosidad y permeabilidad apropiadas para desarrollar acuíferos importantes (INDECA 2004).

Dentro del espacio geográfico administrativo del Cantón de Hojanca se presentan dos áreas con potencial de aguas subterráneas, el sector de Hojanca y el sector de Puerto Carrillo.

Es importante recalcar que precisamente estas dos áreas acuíferas dentro del cantón de Hojanca coinciden con las dos zonas donde se da la mayor actividad humana del cantón. Esto tiene importantes consecuencias respecto al uso y potencial contaminación de las aguas subterráneas presentes en el subsuelo de la zona y delinea un eje de trabajo muy importante respecto al ordenamiento ambiental territorial de la zona.

Debido a que no se cuenta con datos técnicos de detalle no es posible establecer un análisis más cuantitativo sobre el potencial de los acuíferos de ambas zonas. No obstante, la revisión de los datos del SENARA deja ver que se trata un elemento muy valioso dentro de la actividad productiva del cantón.

En el caso del Acuífero de Hojanca, los datos del SENARA registran al menos 25 pozos de explotación de aguas subterráneas. Este acuífero tiene un área total de aproximadamente 15 km² y una profundidad promedio del nivel freático de 3 metros. Asumiendo que el espesor de las capas acuíferas es de unos 10 metros y que su porosidad promedio para estas fases conglomeráticas es del orden del 30 %, es posible especular que este Acuífero de Hojanca tiene una “reserva” total aproximada de medio millón de metros cúbicos de agua subterránea.

Por otro lado, el caso del Acuífero de Puerto Carrillo aunque tiene mucha similitud con el anterior, respecto a su problemática de uso y protección, también presenta matices algo más complicados. En primer lugar, el acuífero se presenta en una Cuenca Hidrogeológica cuya administración está compartida y no se restringe únicamente al cantón de Hojanca. En realidad no es correcto llamar el Acuífero como Acuífero de Puerto Carrillo, el nombre correcto debe ser el de Acuífero del Río Ora, río que es un límite cantonal. Los datos del SENARA muestran que al momento en que se realizó el presente estudio existían cerca de 20 pozos de explotación de aguas subterráneas en esta zona. El Acuífero de Río Ora tiene una capacidad que posiblemente triplica las características analizadas para el Acuífero de Hojanca. Al ser un acuífero aluvial que desemboca en la costa, requiere particularidades especiales sobre su uso y explotación. También al ser un acuífero localizado en una cuenca compartida entre dos municipios, se hace necesario que se establezcan medidas conjuntas y consensuadas sobre el manejo del mismo, caso contrario, no será posible establecer y aplicar acciones efectivas.

El cuadro 2, indica las principales áreas acuíferas identificadas en el cantón Hojanca en el marco del Plan Regulador.

Cuadro 2. Elementos cartográficos obtenidos del análisis por Geoaptitud Hidrogeológica para el Cantón de Hojanca

ELEMENTO CARTOGRÁFICO	CARACTERÍSTICA GEOAPTITUD
Áreas No Acuíferas o Acuíferos prácticamente ausentes	Áreas de mayor pendiente, con relieve variable conformadas por rocas duras y semiduras, bien litificadas y de baja a muy baja porosidad y permeabilidad, que presentan bajo a muy bajo potencial acuífero.
Áreas acuíferas de muy bajo potencial o ausentes	Terrenos con presencia de rocas duras a muy duras, que pueden presentar, debido a porosidad secundaria por fracturación un muy limitado potencial acuífero.
Áreas acuíferas de bajo potencial y capacidad muy limitada (baja)	Terrenos con presencia de material no consolidado con potencial moderado a bajo de infiltración de aguas y conformación de acuíferos de bajo potencial
Áreas acuíferas de moderado potencial y capacidad de baja a moderada	Áreas bajas de relieve llano compuestas en su parte superior por depósitos sedimentarios no consolidados, de moderada permeabilidad que forman acuíferos granulares abiertos y parcialmente confinados cuando están recubiertos por materiales lodosos.

Fuente: INDECA (2004)

3.1.3.5 Edafología

Conforme la Asociación de sub-grupos de suelos de Costa Rica, el área de estudio presenta una clasificación regional de suelos, la cual se detalla a continuación:

MOLLISOLES

- ? **Fluvaquentic Hapludoll (M-3)**, a él se encuentran asociados los tipos **Typic Tropaquept** y **Fluvaquentic Haplaquoll**. Es un suelo de textura media, oscuro, desarrollado de depósitos fluviales con algunos o bastantes problemas de drenaje (Chernozem y Clay Húmico).

ENTISOLES

- ? **Typic Sulfaquent (E-6)** se le asocia el tipo de suelo **Tropic Fluvaquent** es un suelo mal drenado de textura gruesa y con influencia de mareas, generalmente se desarrolla en él la vegetación de mangle (Cat Clay).

INCEPTISOLES

- ? **Fluventic Ustropept (I-21)** se le asocia el tipo de suelo **Fluventic Haplustall**, es un suelo moderadamente profundo, bajo en saturación de bases, en regiones de verano largo y llanuras de inundación. Se asocia con suelos sin ningún desarrollo, con alta frecuencia de inundación en la terraza aluvial (Aluvial).
- ? **Ustic Dystropept (I-32)** es suelo poco desarrollado, bajo en bases, seco por más de 90 días consecutivos al año, en colinas y montañas (Latosol pardo amarillento).
- ? **Ustic Dystropept (I-33)** se le asocia el tipo de suelo **Ultic Haplustaf**, es un suelo profundo, bajo en bases, seco por más de 90 días al año, asociado con suelos arcillosos poco profundos pedregosos; en terrenos montañosos y terrazas antiguas (Latosol con Planosol)

3.1.3.6 Recursos Biológicos

Según información levanta por INDECA en el 2004, cuando se analiza el mapa de capacidad de uso de la tierra (aptitud forestal) y se combina con el mapa de uso antrópico, se descubre muy positivamente, que la extensión de zonas con bosque natural dentro del cantón es mayor a la establecida por dichas áreas de protección. Se

califica esto como positivo en la medida que para otros cantones del país, la situación resulta verdaderamente negativa, ya que fuera de las áreas de protección, y a veces, inclusive dentro de estas, ya no hay terrenos con cobertura boscosa natural.

Pese a lo anterior, cuando se revisa con detalle la extensión de los bosques naturales (primarios y secundarios en recuperación), respecto a la extensión de los territorios con capacidad de uso de la tierra que tienen aptitud forestal y más todavía si se revisa respecto al Mapa de Geoaptitud por Estabilidad de Ladera y al Mapa de Geoaptitud por Factor Geodinámico Externo, se concluye que la cantidad de territorio que debería estar ocupado por bosques es bastante mayor de lo que se presenta en la actualidad. La causa de esta diferencia encuentra explicación en el proceso de deforestación y cambio de uso del suelo que ha experimentado el cantón para algunas regiones montañosas en los últimos años.

En consideración de aspectos estrictamente jurídicos, referente a los procesos de deforestación en áreas boscosas naturales, muchos de esos procesos antes citados deberían detenerse y ser sujetos de un estricto control. No obstante, cuando se contemplan otros aspectos vinculados a temas de geoaptitud (hidrogeológica, de estabilidad de ladera y de amenazas naturales), e inclusive desde la perspectiva biológica y de desarrollo económico del cantón, resulta imprescindible que la actitud general y la tendencia de desarrollo de Hojancha se incline, de forma prioritaria, por la recuperación ambiental de esos ecosistemas y que su aprovechamiento no se centre únicamente al aprovechamiento de la madera, sino más bien de sus recursos biológicos primarios, particularmente con enfoques eco-turísticos.

Aunque, como ya se indicó anteriormente, se han generado varios logros en términos de la recuperación de la cobertura vegetal; el panorama de pronóstico, en caso de que la situación señalada siga la misma tendencia que se ha seguido hasta ahora, es que el cantón seguirá perdiendo bosque natural y con ello su recurso natural más valioso. Esta pérdida la obtendría, no solo por procesos de deforestación directos, sino también como consecuencia de formas algo más indirectas, asociadas a erosión del suelo e inclusive a sequías.

Tomando en cuenta los análisis sobre suelo, geoaptitud en general y recursos hídricos, se concluye que los recursos biológicos representan uno de los mayores y más importantes recursos del cantón de Hojancha. Recursos que no deben ser vistos desde la perspectiva de su explotación indiscriminada, lo cual, como se ha demostrado en muchas partes no es sostenible y genera más problemas de los que resuelve.

3.1.4 Caracterización Socioeconómica

3.1.4.1 Contexto histórico de Hojancha

Según los estudios desarrollados por INDECA (2004), para la elaboración del Plan Regulador de Hojacha, los actuales asentamientos humanos que conforman el Cantón, se localizan en la zona que ocupó la cultura Chorotega durante la época precolombina.

Si bien no se le considera un sitio importante desde el punto de vista histórico cultural, debido a que la población Chorotega manifestó una tendencia hacia el nucleamiento, es innegable que las técnicas productivas y el desarrollo alcanzado por esta cultura de ascendencia mesoamericana, supuso el poblamiento de toda la península de Nicoya y la diseminación de su dinámica productiva por esta región, cuyos centros más importantes fueron Nicoya y Cangén.

Las evidencias arqueológicas encontradas, hacen presumible la existencia de una economía basada en la agricultura, la caza y la pesca, con conocimientos tecnológicos para controlar una industria de la piedra y el barro. Por ejemplo, la gran variedad de herramientas encontradas, suponen una industria de la piedra bastante desarrollada, lo que permitió la elaboración de distintos tipos de hachas para la tumba del bosque y la agricultura, lo mismo que de otros instrumentos de producción (INDECA 2004).

Posteriormente, con la llegada de los conquistadores españoles, se dio un proceso de genocidio y etnocidio en la región de la península de Nicoya. Esto se debió a las características de la economía peninsular, que a la fecha del arribo de los españoles, era excedentaria. Eso facilitó el alojamiento de los invasores que convirtieron a Nicoya en un centro para la conquista del sur del istmo (INDECA 2004).

No fue sino hasta el inicio de la exportación de ganado hacia Nicaragua y Guatemala, que la rentabilidad relativa de la explotación, impuso la adopción de algunos medios de producción europeos por la economía campesina indígena. Ese desarrollo significó transformaciones importantes en la estructura agraria. Junto a las grandes haciendas ganaderas, surgieron los pequeños propietarios que predominaron en la península de Nicoya (Nicoya y Santa Cruz), que presumiblemente alquilaban estas tierras a las comunidades indígenas y haciendas.

La magnitud de todas estas transformaciones, muestran a finales del siglo XIX la existencia de un espacio socioproductivo diverso donde, además de la ganadería, se

explotan en forma rentable el arroz, el café y la caña. En este contexto, la presión sobre la tierra demostró que era ineludible la apertura de zonas vírgenes para abrir nuevos frentes agrícolas. Fue así cómo se inició el último proceso de colonización importante en la Península, del cual forma parte Hojancha, en donde llama poderosamente la atención la relativa facilidad con que los inmigrantes se apropiaban de las tierras. Como corolario, el paisaje de la Península de Nicoya empezó a mostrar los rasgos que lo distinguen actualmente: disminución de bosques, desarrollo de la ganadería y mengua de la agricultura, aparejada con un crecimiento relativo de la actividad pesquera en las costas. En otras palabras, se asiste al periodo de dominio del ecosistema de potrero en sustitución del ecosistema forestal.

A continuación (cuadro 3), se presenta una breve reseña que resume los eventos más importantes de la historia del Cantón de Hojancha desde 1910 hasta la fecha.

Cuadro 3. Eventos más importantes identificados en la historia de Hojancha desde 1910

Período de años	Eventos principales
1910 - 1920	Primer asentamiento en la era republicana: colonos provenientes de Nicoya: Matina, Matambú, Pueblo Viejo; y Alajuela: San Ramón, Palmares, Atenas. Año 1914: Fundación de la primera escuela con el nombre de Escuela de Nosara. Año 1917: Se erige el Cementerio
1920 - 1930	Colonización proveniente de Mansión (Nicoya). Se construye la primera ermita: San José de Nosara.
1930 - 1940	Colonización proveniente de San Ramón, Atenas, Palmares y Puriscal. Se introducen las primeras carretas construidas en Escazú (1931). Primera comunicación telefónica y telegráfica entre Mansión y Hojancha (1936). Se construye un nuevo edificio para la escuela. Cambia su nombre a Escuela Victoriano Mena Mena (1941).
1950 - 2000	Se crea el servicio de Supervisión Escolar (1950). Se constituye la Cooperativa de Caficultores de Pilangosta – actualmente Coopepilangosta (1961). Se crea la Parroquia de Hojancha (1961). Primer Plan de Desarrollo: Hipótesis para el desarrollo de Hojancha (1963). Creación del Distrito Administrativo 4 Hojancha de Nicoya (1966). El Instituto Costarricense de Tierras y Colonización inician planes de Titulación (1966). Se crea la Asociación de Desarrollo Integral de Hojancha (1967). Creación del Cantón 11 de Guanacaste, Hojancha (1971). Apertura del Colegio Profesional Agropecuario de Hojancha (1972). Servicio de electricidad (1972). Plan de Desarrollo Rural Integrado de Hojancha (1976). Centro Agrícola Cantonal y primeras actividades de reforestación (1978). Apertura de Sucursal del Banco Nacional de Costa Rica (1978). Biblioteca Pública Municipal (1988). Plan Regulador de Puerto Carrillo – Guanamar y Plan Estratégico de Desarrollo Municipal Cantonal (1994). Plan de Desarrollo Cantonal 2000-2005 (2000). Plan Estratégico de Desarrollo Cantonal 2004-2008 (2003). Inicio de elaboración del Plan Regulador del Cantón de Hojancha (2003).

Fuente: INDECA 2004

3.1.4.2 Producción

De acuerdo a la investigación de INDECA (2004), en este contexto, es posible identificar teóricamente algunos tipos de productores en función del acceso a la tierra y el destino de la producción.

En primer lugar están los campesinos sin tierra, que forman una capa muy dispersa. Casi no tienen medios de producción, con excepción de su fuerza de trabajo que venden en forma ocasional. Las posibilidades de obtener empleo en forma permanente son casi nulas. De ahí que se observe la existencia de la agricultura de autosubsistencia en pequeña escala. Este tipo de campesinos tienen un acceso muy difícil a la tierra y su producción apenas permite el sustento familiar.

En segundo lugar, está el grupo socioeconómico ligado a la pesca artesanal. Históricamente este grupo desarrolló sus actividades utilizando los equipos de los dueños de embarcaciones y motores. Posteriormente la situación cambió, al incrementarse los precios del pescado. Esto hizo que muchos campesinos dejaran de trabajar como peones o alquilaran parcelas para procurar ingresos, y encontraran en la pesca una forma alternativa de empleo. Aproximadamente a mediados de los años setenta del siglo XX, Puerto Carrillo se convirtió en centro de acopio de las capturas. No obstante, las condiciones de este grupo socioeconómico, que en su mayoría utiliza técnicas muy rudimentarias y desconoce el comportamiento de los recursos, hacen que conforme un grupo social deprimido desde el punto de vista socioeconómico.

En tercer lugar, el espacio socioeconómico aloja un segundo tipo conformado por los dueños de pequeñas explotaciones agropecuarias. En este tipo encontramos una relación cada vez menor entre los recursos tierra/mano de obra familiar, y un predominio relativo de la actividad agrícola sobre la ganadera. Esto se explica por los rendimientos decrecientes que derivan de la explotación ganadera en este grupo social. De ahí que en este tipo haya una utilización mayor del suelo y por tanto, un grado de intensificación mayor en las explotaciones.

En cuarto lugar, están los ganaderos medianos. Si bien se dedican mayormente a la ganadería, los integrantes de este grupo socioeconómico cultivan también maíz, frijol, arroz y café. No obstante, debe señalarse que una parte importante de esta producción generalmente se destina al consumo familiar. Este grupo socioeconómico no es muy homogéneo, pero tiene una cierta capacidad de acumulación de capital, sobre todo cuando combina la actividad ganadera con la producción de café.

En quinto lugar, están los comerciantes ligados a la compra venta de artículos de consumo y la oferta de servicios asociados con el turismo. Este grupo presenta una composición heterogénea. Puede afirmarse que representan un sector con posibilidades de crecimiento potencial y de acumulación de capital mucho mayor que los anteriores grupos. Esto se debe a las expectativas asociadas con el turismo como actividad potencialmente lucrativa.

Por último, se encuentran los remanentes grupos de grandes ganaderos / empresarios forestales, que por decirlo de alguna forma, integran el grupo económico cúspide. Este grupo presumiblemente cuenta con las mejores condiciones para iniciar procesos de inversión y diversificación con potencialidad de desarrollar nuevos procesos de crecimiento y desarrollo económico privado en el Cantón.

3.1.4.3 Economía

El Cantón de Hojanca muestra una dinámica económica y social interesante y, propia en muchos aspectos, aunque no por ello un hito que se distancie mucho del marco referencial correspondiente a la región a la que pertenece. Los movimientos migratorios han representado para el cantón momentos de expansión y contracción económica. De esta manera, se aprecia que en la segunda inmigración que coincide con una etapa de colonización tardía trajo consigo un modo de producción de baja densidad en cuanto a la concentración de la riqueza y con ello, un proceso de acumulación del capital uniforme y relativamente equitativo⁷, lo cual viene a ser una característica disonante con lo que es comportamiento del resto de la región. INDECA (2004), manifiesta que se dio una rápida conversión de bosques en tierras de labranza y propició la instalación de la industria pecuaria, la cual creció en forma espontánea y, si se quiere, desordenada, no mediando ninguna previsión de tipo ambiental, por ejemplo. Este proceso de expansión de la industria pecuaria coincidió con el establecimiento de estímulos a nivel nacional a este tipo de actividades, lo que propició el funcionamiento de las Juntas Rurales de Crédito, las cuales canalizaron recursos provenientes del Banco Nacional de Costa Rica hacia esta industria, la cual tiene su principal época de actividad en los meses de noviembre a enero, dedicándose su producción tanto al consumo local como a la exportación.

⁷ “Según datos disponibles en la Agencia de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura, con respecto al tamaño de las fincas existentes en el cantón, el mayor porcentaje de las fincas (84%) son propiedades pequeñas, iguales o menores a las 50 hectáreas y únicamente un 16% son de más de 100

No obstante estas ventajas, la carencia de experticia inhibió alcanzar niveles de eficiencia económica como para convertir estas actividades en autosostenibles desde el punto de vista financiero. Aquí la presencia de la “enfermedad holandesa” hace que la caída en los precios de mercado de carne deprima la economía local a tal extremo que se convierte en un fuerte factor de expulsión y empieza a registrarse con mayor claridad un fuerte movimiento migratorio, “reduciéndose la población del recién cantón XI de Guanacaste, en más del 55% (De 11 000 habitantes a menos de 5 000). Este fenómeno social hace que el Gobierno Local, formule el 2do Plan de Desarrollo, conocido como Desarrollo Rural Integrado del Cantón de Hojancha”

Este Plan de Desarrollo se concibió como una estrategia de desarrollo “hacia adentro”, concentrándose en actividades con una clara vocación agrícola, es decir, siempre dentro del sector primario de la economía, con lo cual se pretendía mitigar los riesgos de una nueva “enfermedad holandesa”; las actividades a ser estimuladas vendrían a ser la reforestación, el ganado de doble propósito, la actividad caficultora de exportación, la horticultura y cultivo de granos (frijoles, arroz y maíz) y la agricultura en términos generales cuyo destino esencial es el consumo local, para lo cual se establecía la necesidad de establecer una serie de esquemas organizativos tales como el Centro Agrícola Cantonal, asociaciones de agricultores, banco comunales, cámaras de ganaderos y algunas otras organizaciones privadas, entre las que sobresale la cooperativa de caficultores de COOPEPILANGOSTA, R.L.

La actividad forestal ha tenido, también, su presencia en forma notable: desde la creación del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha (CACH) en 1978, se estableció un Programa de Reforestación Permanente que ha permitido reforestar hasta 1999, un total de 2149 hectáreas por medio de 625 pequeños agricultores de la zona, contando, además, con programas de viveros forestales, planes de capacitación y manejo de plantaciones forestales y proyectos como la protección de bosques y el funcionamiento de un aserradero, proyecto éste último, que no alcanza aún su plena utilización.

hectáreas, lo que permite concluir que la tenencia de la tierra se concentra en propiedades de mediana y pequeña escala”

Por ello se ha considerado como una alternativa viable, la posibilidad de una integración vertical, en la fabricación de muebles. También el CACH ha explorado otras posibles fuentes de empleo e ingresos, como parece hallarse en la oportunidad que ofrece la industria apícola, la que se perfila como una interesante veta de actividad económica. Esta iniciativa propia del desarrollo local del Cantón de Hojanca viene a ser un hito, ante un problema común a toda la región en la cual se encuentra inmersa.

Mas por espontaneidad que por un planeamiento específico, se ha desarrollado una modesta industria turística, concentrada al sur del Cantón de Hojanca, en el distrito de Puerto Carrillo, ubicado en el Corredor de Estadía Guanacaste Sur; no obstante, el potencial turístico de la zona. Según INDECA (2004), el cantón posee potencial turístico para desarrollar. El mayor porcentaje (53,8%) corresponde a atractivos naturales (bosques, ríos, áreas de reserva, fauna, playa, entre otros), seguido de los atractivos relacionados con el folklore y el artístico.

Uno de los elementos más importantes dentro de lo que es el diagnóstico de la situación económica del Cantón de Hojanca y de las potencialidades que muestra es la caracterización del recurso humano como factor de producción. Según datos del ICES (2001), el Cantón de Hojanca reúne un total de 6.534 habitantes, correspondiendo el 75,2% a la población que vive en zonas rurales.

De este total, un 27,8% (1.816 personas) corresponden a la Población Económicamente Activa; siendo la tasa de desocupación del 16,2% y un 35,2% corresponde a la población inactiva económicamente hablando, siendo de este total (2.998 personas), un 59,7% correspondiente a las personas ubicadas en la realización de tareas domésticas.

De la población económicamente activa (46.7%), el 80% trabaja en el sector primario (ganadería, reforestación, agricultura, apicultura, viveros), el 5% en el sector secundario (industrias, como aserraderos, beneficiaderos de café, talleres de muebles, entre otros) y un 10% en el sector terciario (comercio como sodas, pulperías, tiendas, entre otros), el restante 4% desarrolla otro tipo de actividades profesionales (abogados, docentes, etc). Es importante resaltar que en este cantón, al igual que en otros cantones guanacastecos, durante ciertas épocas del año (especialmente en la época seca) se dan migraciones estacionales ocasionadas por la búsqueda de fuentes de trabajo en otras provincias y cantones (ICES 2001).

La fuerza de trabajo del cantón se distribuye de la siguiente manera: un 50,6% se ubica en el sector primario de la economía (agricultura, ganadería y pesca); un 10,4% en el sector secundario (industria manufacturera, electricidad y construcción) y el restante 39% corresponde al sector terciario (comercio y servicios varios).

En el Plan de Desarrollo Cantonal (2000) se consigna que, para abril del 2000, prácticamente una cuarta parte de la población recibía ingresos cercanos a los US\$ 66 por mes, esto es US\$ 2,2 por día; el 56% no alcanza a recibir US\$ 132 por mes (US\$ 4,4 diarios por familia) y solamente el 21% de las familias tenían un ingreso superior a esa suma. El 23% de las familias tienen ingresos menores a ¢20,000.00 mensuales; el 56% con ingresos menores a ¢ 40,000.00, y el 21% mayor a ¢40,000.00, lo cual alcanza cifras dramáticas cuando se considera que, en promedio, cada familia está compuesta por 4,3 personas; lo que significa que escasamente el 21% superior de la escala de ingresos, alcanza a vivir con poco más de US\$ 1 al día.

Según INDECA (2004), lo anterior permite ubicar una situación económica deprimida, merced a los pocos focos de atracción que concentra el Cantón de Hojancha, pues las actividades que realizan resultan ser la confluencia de una serie de factores adversos:

Concentración en actividades del sector primario: las cuales están afectadas a las consideraciones climáticas que afectan las cosechas y las recuperaciones de las inversiones hechas; intensivas en el uso de la tierra y de la mano de obra no calificada, lo que permite generar un estado de la situación en la que existe poca capacidad redistributiva del ingreso y baja tasa de acumulación del capital como para generar el ahorro suficiente para emprendimientos en otras áreas de actividad económica.

Poca capacidad de reconversión: justamente la escasa tasa de acumulación del capital (financiero, físico y humano) no permite la posibilidad de reconversión productiva y la migración hacia actividades menos vulnerables a las condiciones físicas (factores climáticos) y a las condiciones económicas externas (volatilidad en los precios de los productos, fricciones en las etapas de comercialización, condiciones macroeconómicas en general).

Percepción de insatisfacción productiva: la economía estudiada es una con una clara orientación “hacia adentro”, con pocas salidas al comercio intrarregional o de intercambio favorable con el resto del país; desde este punto de vista, las condiciones de la infraestructura física y la provisión de servicios para la producción generan la sensación de “falta mucho por hacer y se cuenta con tan poco”; que lleva a los agentes económicos, especialmente los que deben asumir una decisión de producción a buscar otras alternativas en otros lugares, propiciando y exacerbando el proceso migratorio de la fuerza laboral.

Incapacidad intrínseca de solución: el bajo nivel de ingresos de la población y la escasa capacidad de ahorro, la baja tasa de acumulación del capital de la actual estructura productiva, la migración de la mano de obra, la escasa posibilidad de reconversión productiva se conjugan para redundar en la incapacidad económica del Cantón de Hojanca para superar con éxito una estrategia de crecimiento económico, haciendo acopio de los recursos internos. Se requiere un elemento externo que de, no solamente un impulso inicial importante, sino mantenga una estrategia sustentable en el tiempo.

3.1.4.4 Demografía

Una de las características que llama la atención en la estructura de la población de Hojanca, es el vertiginoso descenso ostentado en el periodo intercensal 1973 – 1984.

En términos absolutos, en ese periodo de 11 años hubo una disminución abrupta de 7.899 habitantes en 1973, a 5,879 en el año 1984. Incluso si se observan los datos del último censo de población (Cuadro 4), la recuperación indicada en el último periodo intercensal (1984 – 2000) aún no alcanza a la población existente en 1974.

Cuadro 4. Hojanca. Población total según grupos de edad por género en periodos censales (1973, 1984).

Grupos de Edad	Población 1973			Población 1984		
	Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres	TOTAL
De 0 a 4 años	701	649	1350	408	381	789
De 5 a 9 años	719	696	1415	405	335	740
De 10 a 14 años	666	534	1200	435	379	814
De 15 a 19 años	489	413	902	389	396	785
De 20 a 24 años	281	321	602	302	266	568
De 25 a 29 años	235	265	500	225	209	434
De 30 a 34 años	234	171	405	183	177	360
De 35 a 39 años	179	141	320	146	154	300

	Población 1973			Población 1984		
De 40 a 44 años	119	148	267	132	109	241
De 45 a 49 años	107	115	222	102	84	186
De 50 a 54 años	108	84	192	74	78	152
De 55 a 59 años	85	56	141	65	79	144
De 60 a 64 años	70	67	137	66	50	116
De 65 a 69 años	33	40	73	46	29	75
De 70 a 74 años	32	32	64	31	43	74
De 75 y mas años	56	53	109	49	52	101
TOTAL	4114	3785	7899	3058	2821	5879

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Cuadro 5. Hojancha. Población total según grupos de edad por género y densidad de población por km², año 2000.

Grupos de Edad	Población 2000			Densidad / km ²
	Hombres	Mujeres	TOTAL	
De 0 a 4 años	326	303	629	39,93
De 5 a 9 años	373	363	736	
De 10 a 14 años	448	387	835	
De 15 a 19 años	344	292	636	
De 20 a 24 años	248	249	497	
De 25 a 29 años	243	238	481	
De 30 a 34 años	242	231	473	
De 35 a 39 años	246	227	473	
De 40 a 44 años	197	180	377	
De 45 a 49 años	156	159	315	
De 50 a 54 años	117	135	252	
De 55 a 59 años	113	87	200	
De 60 a 64 años	99	81	180	
De 65 a 69 años	71	70	141	
De 70 a 74 años	55	63	118	
De 75 y mas años	95	96	191	
TOTAL	3373	3161	6534	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Si bien la particularidad comentada no es extraña en el contexto económico predominante expuesto en los apartados anteriores, llama la atención debido a que perfila uno de los problemas más apremiantes del Cantón. En este sentido, la propuesta de Plan Regulador tiene que encaminarse invariablemente a la búsqueda de alternativas de desarrollo que sugieran escenarios plausibles en el corto y mediano plazo. De no ser así, la sostenibilidad del Plan Regulador estaría en duda, sobre todo si se le considera en último término como una herramienta diseñada para la toma de decisiones del desarrollo futuro del Cantón.

A pesar de la situación económica crítica, los principales indicadores biodemográficos se asocian con patrones distintos, típicos de una economía más dinámica y estabilizadora de las condiciones de vida de la mayor parte de la población. En particular, la Tasa Global de Mortalidad es extremadamente baja (Cuadro 6), sobre todo se la compara con el dato nacional (3,9%) y el 4,1% que registra el conjunto de la Región Chorotega (Provincia de Guanacaste).

Cuadro 6. Principales indicadores biodemográficos. Hojancha. 2002.

Indicador	
Tasa Bruta de Natalidad (por mil)	19,7%
Tasa Global de Mortalidad	2,07%
Tasa de Fecundidad	92,7%

Fuente: Programa Centroamericano de Población, MIDEPLAN: Estado de la Nación, Instituto Nacional de Estadística y Censos: Estadísticas Vitales, CCSS: Balances de Atención Primaria.

Esa particularidad supone la existencia de programas de compensación social de alta efectividad, especialmente en el área de la salud comunitaria y vivienda, cuyo impacto en los indicadores comentados, pareciera ir a contrapelo de las características de la estructura socioproductiva local.

3.1.4.5 Aspectos Sociales

El comentario anterior de que es presumible la existencia de programas efectivos de compensación social en el entorno de Hojancha, adquiere más sentido si se considera que en el Cantón no existen clínicas ni consultorios médicos privados. Para tal propósito, existe una Clínica de la Caja Costarricense de Seguro Social, la cual es atendida por tres médicos. Además se cuenta con una dotación de dos ambulancias de la Cruz Roja Costarricense, con lo que se satisfacen las emergencias médicas y traslados por referencia.

Los servicios odontológicos se ofrecen en la Clínica local. En este caso un odontólogo privado ofrece la consulta en el Distrito I; lo mismo que un practicante empírico que atiende casos en Pilangosta. Los niveles de atención en el área de salud satisfacen las necesidades de la población, a pesar de que un significativo 13,0% de los pobladores no está asegurado (Figura 4).

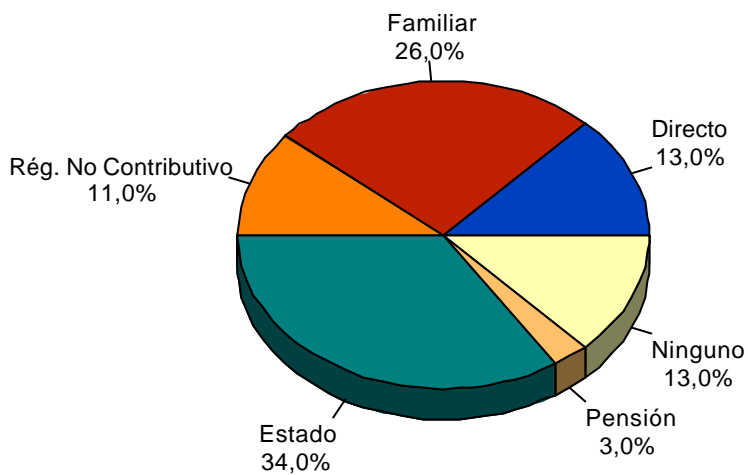


Figura 4. Condición de aseguramiento (números relativos). Año 2002.
Fuente: Área de Salud Hojanca: Sistema de Información en Salud.

Esa particularidad se asocia presumiblemente con los altos niveles de inestabilidad laboral existentes en Hojanca. No obstante, los márgenes de sostenibilidad social parecieran relativamente exitosos, en el marco de los acondicionamientos sociales compensatorios existentes.

Otro dato que confirma lo anterior, se basa en la constatación de que el 91,6% de los pobladores tienen casa propia (Figura 5).

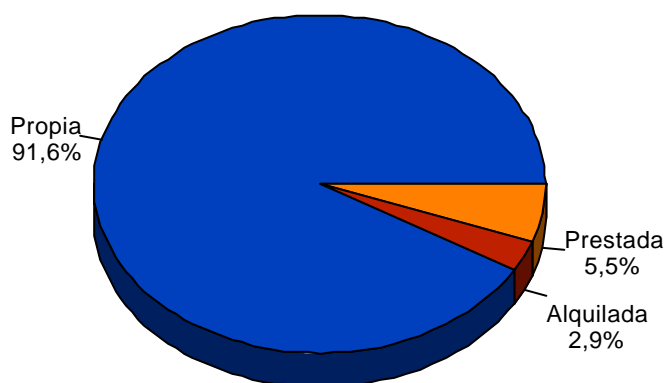


Figura 5. Viviendas según tenencia (números relativos). Año 2002.
Fuente: Área de Salud Hojanca: Sistema de Información en Salud.

Algo similar ocurre al observarse la condición de hacinamiento de las viviendas (Cuadro 7), cuyo promedio de aposentos es de 5,045 por vivienda y de 4,255 personas por vivienda.

Cuadro 7. Viviendas según condición de hacinamiento. Año 2002.

Aposentos / vivienda	Personas / vivienda
5,045	4,255

Fuente: Área de Salud Hojancha: Sistema de Información en Salud.

La situación confirma la característica observada, la cual se asocia con condiciones similares a los grupos de mayor condición socioeconómica dentro de la estructura social costarricense.

Como complemento de la condición de vida asociada con las características de las viviendas, solo el 2,0% carecen de letrina o tanque séptico (Cuadro 8). El resto de las habitaciones cuentan con alguna de esas facilidades, las cuales solo en el 5,6% de los casos (letrinas) se encuentran en mal estado. El resto de la dotación se encuentra en estado satisfactorio.

Cuadro 8. Viviendas según tipo de disposición de excretas por estado (números relativos). Año 2002.

Letrina		Tanque séptico		Campo
Buena	Mala	Buena	Mala	
19,2 %	5,6 %	73,2 %	--	2,0 %

Fuente: Área de Salud Hojancha: Sistema de Información en Salud.

Desafortunadamente una de las debilidades de las que debe dar cuenta, se refiere a la disposición de desechos sólidos.

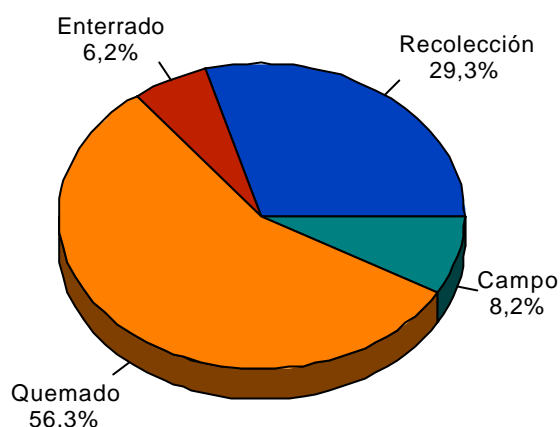


Figura 6. Viviendas según tipo de disposición de desechos sólidos (números relativos). Año 2002. Fuente: área de Salud Hojanca: Sistema de Información en Salud.

En este caso solo en el Distrito Hojanca se ofrece el servicio de recolección (Figura 6) Esta situación provoca que el 56,3% de los desechos producidos en las viviendas tenga que ser quemado. Más grave aún, es la constatación de que el 8,2% lanza al campo los desechos, lo cual en conjunto con el dato anterior, supone la existencia de fuentes de contaminación de origen doméstico en una proporción presumiblemente significativa. Por último, el marco de los acondicionamientos eficaces no se asocia con lo observado en el campo de la educación pública.

A pesar de que Hojanca cuenta con una dotación adecuada de infraestructura para educación y una tasa de analfabetismo baja, es significativo que el 15,49 % de los varones y el 13,46% de las mujeres del Cantón no han concluido la educación primaria (

Cuadro 9).

Cuadro 9. Escolaridades (números relativos). Año 2000.

	Hombres	Mujeres
Analfabetismo	2,50 %	3,26 %
Primaria incompleta	15,49 %	13,46 %
Primaria completa	N.D.*	N.D.*
Secundaria incompleta	6,15 %	6,08 %
Secundaria completa	17,35 %	15,68 %
Superior	1,2 %	1,37%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos: Censo de Población y Vivienda 2000

Esta particularidad puede valorarse como una debilidad para la definición de estrategias para el desarrollo local, en consideración especialmente de las oportunidades limitadas que ofrecen los actuales entornos económicos para los segmentos con bajos niveles de educación.

La situación es particularmente grave en el contexto estudiado, sobre todo si se considera que existen 23 centros educativos, de los que solo ocho son unidocentes.

Esta desproporción de resultados asociados con la excesiva dotación de infraestructura educativa a todas luces debe superarse.

3.2 Metodología

La metodología empleada aborda tres grandes fases: i) Formulación del marco lógico de investigación, ii) Levantamiento de la información, y iii) Análisis, integración y zonificación.

Para explicar la metodología se empezará por exponer un diagrama (figura 7) que facilita visualizar de manera general la metodología desarrollada en el presente trabajo.

Posteriormente, se explica con detenimiento las principales actividades que se llevaron a cabo en cada fase, así como también los insumos que se emplearon y la vinculación de las acciones con los objetivos planteados en la investigación.

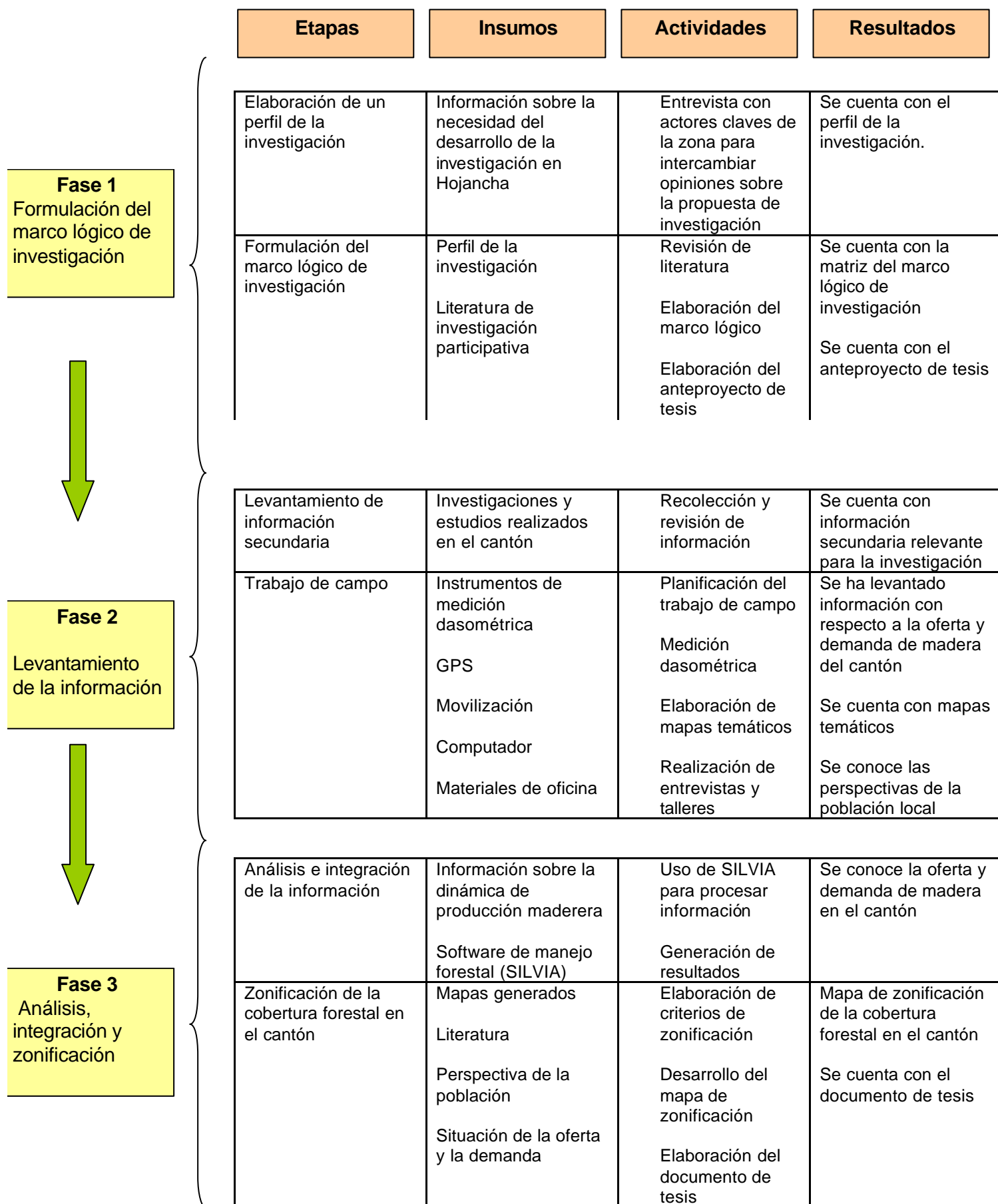


Figura 7. Esquema del proceso metodológico para el desarrollo de la investigación

3.2.1 FASE I. Formulación del marco lógico de investigación

Esta primera fase fue fundamental en el proceso, ya que formó la base principal sobre la cual se desarrolló la investigación. El hecho de contar con un instrumento lo suficientemente claro y detallado que oriente el trabajo, resultó de mucha ayuda, a pesar de algunos ajustes que por lo general se presentan a lo largo de la investigación.

Está compuesta de dos etapas: la elaboración de un perfil de la investigación y la formulación del anteproyecto de tesis, que toma en cuenta el marco lógico de la investigación.

3.2.1.1 Perfil de la investigación

Para el desarrollo de este perfil se recopiló información secundaria relevante para el tema de tesis propuesto en el cantón, con ello se logró tener con mayor claridad las necesidades que podían ser cubiertas con el estudio. Esto se complementó con un viaje realizado a la zona donde se concretó una reunión con algunos actores vinculados con la actividad forestal en el cantón y que dieron algunos elementos importantes para mejorar la propuesta.

Con estos insumos se procedió a trabajar en el perfil de investigación, el cual fue revisado y ajustado por el asesor principal de la tesis, para posteriormente empezar a construir el anteproyecto de tesis.

3.2.1.2 Anteproyecto de tesis

De acuerdo a lo explicado anteriormente se empezó a diseñar el anteproyecto de tesis. En este marco, se puso énfasis en el desarrollo de la herramienta denominada el marco lógico de investigación (anexo 1), puesto que este insumo es el que orientó el trabajo más adelante y que fue importante para ir cumpliendo con los objetivos planteados.

Finalmente, el anteproyecto de tesis se desarrolló en función de los requerimientos exigidos por la Escuela de Posgrado, este anteproyecto y el examen de candidatura se defendieron en el mes de enero del 2005, con lo cual se dio inicio al trabajo de tesis.

3.2.2 FASE II. Levantamiento de la información

Esta fase está compuesta por dos etapas: la recopilación de información secundaria y el trabajo de campo, lo que se explica más adelante.

3.2.2.1 Recopilación de información secundaria

En esta etapa se procedió a realizar varias visitas a instituciones públicas y privadas que han estado vinculadas de alguna manera con el tema de manejo de recursos naturales en el cantón. El propósito principal fue de obtener información que proporcione elementos del estado actual del manejo forestal en la zona, así como también los antecedentes de la cultura forestal que ha desarrollado el cantón, con el fin de entender mejor el contexto biofísico y socioeconómico en el cual se impulsa la actividad forestal.

Cabe destacar que no todas contaban con la información que se buscaba; sin embargo, de manera general es posible manifestar que los insumos recopilados han sido importantes para conocer la dinámica política, económica, social, cultural y ambiental en la cual se desempeña la actividad forestal en el cantón, lo cual ha sido descrito anteriormente.

El anexo 2, presenta las instituciones que fueron visitadas, así como el tipo de información que se buscó en estas organizaciones.

3.2.2.2 Trabajo de campo

Este tema será expuesto de acuerdo a las principales acciones que se desarrollaron en la zona de estudio, relacionadas con el levantamiento de información sobre la oferta y demanda forestal en el cantón; el conocimiento de la percepción de la población local y la generación de mapas temáticos para la zonificación.

3.2.2.2.1 Información sobre la oferta forestal

Para la estimación de la oferta forestal, además de la revisión de varios estudios relacionados con este tema en el cantón, se procedió a realizar algunas mediciones en diferentes plantaciones ubicadas a lo largo del cantón.

Las mediciones tomadas, fueron levantadas en un formulario elaborado para este propósito (anexo 3) y corresponden a la altura estimada del rodal, al DAP promedio del rodal y el área basal (m^2/ha); además en el formulario se colocó la ubicación de la propiedad, el nombre del propietario, la fecha de visita al rodal y la fecha de plantación. Se tomó esta información, en función de los requerimientos que exige SILVIA para la estimación y simulación de volúmenes en las plantaciones forestales.

Se visitaron un total de 86 rodales entre plantaciones de teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arborea*) y pochote (*Bombacopsis quinata*), cubriendo un área aproximada de 1500 ha. Cabe mencionar que la mayoría de rodales correspondieron a las plantaciones de teca (76%) y en proporciones menores, a rodales de melina (13%) y pochote (11%); esto debido a que actualmente en el cantón se ha dado énfasis al establecimiento y manejo de teca debido principalmente a su precio en el mercado.

Con relación a la melina, la información de los rodales visitados fue complementada con apoyo del mapa de uso actual, identificando 33 rodales adicionales. Para estos rodales se identificó la fecha de plantación, el número de árboles por hectárea y el área cubierta. Con todo esto, en SILVIA se ingresó un total de 119 rodales, con una superficie estimada de 2000 ha.

Cabe destacar que en el cantón se encontraron varios rodales de rebrotes de melina, los cuales no fueron medidos ya que han sido abandonados y actualmente no se les da ningún tipo de manejo ni aprovechamiento; sin embargo, estos rodales han sido ubicados en el mapa de uso actual elaborado para el cantón. En cuanto a los rebrotes, la población local expresó interés por la capacitación en el manejo de los mismos, ya que pueden ser un ingreso importante para algunas familias del cantón.

Por otro lado, con respecto a la oferta forestal en bosques primarios y secundarios; y sobre la base de conversaciones mantenidas con algunos actores relacionados estrechamente con el manejo forestal en el sector, se decidió que no era oportuno levantar información relacionada con volúmenes comerciales, debido principalmente a que en este momento no se está realizando ningún tipo de actividad forestal en estos bosques, por dos razones primordiales; primero, a que la ley forestal impide actualmente realizar un cambio de uso del suelo en zonas donde la cobertura forestal ha alcanzado un determinado grado de desarrollo; y segundo, porque estos bosques

están siendo aprovechados bajo el enfoque del ecoturismo que está tomando fuerza en el cantón, de lo cual se hablará con detalle más adelante.

Finalmente, en lo que tiene que ver con árboles en potreros, con el apoyo del MINAE Regional Hojancha-Nandayure, se recolectó información del aprovechamiento desde el año 2001, lo que da una idea de la dinámica de aprovechamiento en estas zonas, en cuanto a volúmenes y especies. Además con el apoyo de SIG, fue posible estimar el área que potencialmente estaría para aprovecharse en los próximos años.

3.2.2.2 Información sobre la demanda

Para la estimación de la demanda el estudio se apoyó principalmente en la información que los diferentes aserraderos pudieron brindar. Por cierto, el hábito de llevar registros actualizados y ordenados de la producción en los aserraderos del cantón y sus alrededores, no es el más común.

Para este punto, se procedió a realizar visitas puntuales a los aserraderos y solicitar los flujos de producción, con el fin de estimar la cantidad de madera que el aserradero compra y vende al cantón o fuera de este.

Se visitó un total de cinco aserraderos, dos de ellos ubicados en el cantón (Aserradero CACH y Aserradero Rojas) y tres de ellos ubicados fuera del cantón (Aserradero La Mansión, Aserradero El Cerro y Aserradero El Llanero). De todos estos aserraderos, el único que posee registros al día es el del CACH, los demás tienen serios problemas en llevar sus registros, inclusive en el Aserradero La Mansión que maneja volúmenes grandes no cuentan ni siquiera con un computador para almacenar la información.

La información facilitada por el MINAE Regional Hojancha-Nandayure fue importante para establecer un aproximado del volumen que sale fuera del cantón; pues la mayor parte de madera de especies nativas se comercializa fuera de Hojancha, como se explicará más adelante.

Adicionalmente, se establecieron conversaciones "informales" con algunas personas dedicadas al transporte de la madera, con el fin de conocer el destino de la madera y tener una idea de la cantidad de madera que transportan y la frecuencia con la que realizan este trabajo.

3.2.2.2.3 Información sobre percepción de la población local

Este aspecto se abordó desde dos entradas diferentes, pero complementarias. En primera instancia se definió desarrollar entrevistas con personas vinculadas con las actividades de producción forestal y de conservación de la biodiversidad; y posteriormente, se realizaron talleres con varios actores para nuevamente conversar y analizar los temas antes mencionados.

En cuanto a las entrevistas, como primer paso, conjuntamente con una persona que conoce muy bien el medio (Ing. Emel Rodríguez)⁸, se definieron las personas que podrían ser importantes para dotar de información; por lo que se estableció una lista de 16 personas (anexos 4 y 5), que fueron entrevistadas ya sea para conversar del tema forestal o de conservación.

Como se presenta en los anexos, a varias personas se aplicaron ambas entrevistas, debido a que realizan las dos actividades al mismo tiempo, lo que da una pauta de que la conservación y la producción se están llevando de la mano en el cantón, de esto se hablará en los puntos posteriores.

Posteriormente se elaboraron dos formatos de entrevistas, uno para el tema de manejo forestal (anexo 6), y el otro para discutir el tema de conservación de la biodiversidad (anexo 7).

Se decidió por aplicar las entrevistas semi-estructuradas con preguntas abiertas, debido a que esto hace posible profundizar sobre algún tema en cuestión y el entrevistado no se restringe en realizar cualquier comentario que sea importante para el tema y que quizás la pregunta no lo contempla en su totalidad; además de igual forma la persona que entrevista puede indagar con mayor detalle sobre algún comentario que le llame la atención; lo importante de esto es que se toma en cuenta en el momento de procesar esta información.

⁸ Ing. Emel Rodríguez. Director del Corredor Biológico Chorotega. (MINAE, Hojanca, 2005)

Adicionalmente, la entrevista semi-estructurada es un instrumento apto para fomentar el diálogo e intercambio; es una herramienta flexible, que permite agregar preguntas; y adaptable, ya que la secuencia de preguntas puede ser variable. Algo importante para la aplicación de este instrumento es que el entrevistador debe estar bien preparado; es decir, se necesita mucha atención, concentración y sensibilidad (Stoian 2004).

Por otro lado, como se mencionó antes, la otra entrada fue la realización de dos talleres, uno para cada tema. En estos talleres se aplicó la metodología FODA, con el fin de identificar los puntos que se deberían fortalecer más adelante con la aplicación de esta propuesta; se realizaron las respectivas cartas de invitación (anexos 8 y 9), las cuales fueron entregadas con la anticipación debida a los participantes.

Para el taller de FODA sobre el manejo forestal se invitó a 14 personas (anexo 10), de diferentes sectores del manejo forestal: autoridades, productores, transportistas comerciantes, industriales y catedráticos. Asistieron un total de ocho personas que, pese a que no llegaron todas, participaron activamente en el ejercicio. Este taller tuvo una duración de tres horas.

Para el segundo taller FODA sobre conservación de la biodiversidad se extendió la invitación también a 14 personas (anexo 11), de las cuales participaron siete personas, que al igual que en el evento anterior, tuvieron la voluntad de aportar en el ejercicio. Este taller duró alrededor de dos horas y media.

3.2.2.2.4 Generación de mapas temáticos

El ordenamiento territorial es función de la escala espacial que determina parcialmente las temáticas sustantivas más apropiadas, es posible al menos determinar el nivel regional, nacional y cantonal. Las temáticas del ordenamiento territorial son diversas, entre las que se pueden mencionar: manejo de tierras planificación física, análisis económicos de las realidades espaciales, planificación ambiental y diseño urbano. (Sánchez 1997).

En este contexto, en la península de Nicoya ya se han venido desarrollando iniciativas para la planificación del uso del territorio. Según Murillo (1997), producto de este esfuerzo, el resultado más importante obtenido hasta ahora, a partir de los estudios elaborados por el plan de ordenamiento territorial, ha sido la declaración de la Zona Protectora de la Península de Nicoya, el 10 de marzo de 1994. Entre 1996 y 1997, el

uso del SIG ha aportado grandes insumos en el análisis y la interpretación de la información geográfica de la península, destacándose un análisis del cambio de uso de la tierra, según se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Uso de la tierra en la Península de Nicoya entre 1984 y 1996

Tipo de uso	1984	1990	1996
Agricultura y pastoreo	86.0%	44.0%	28.2%
Regeneración	13.0%	54.5%	70.5%
Manglares	1.0%	1.5%	1.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Franklin Murillo Rojas, 1997.

En este marco, la presente investigación también hizo uso del SIG. Sánchez (1997), manifiesta que un SIG es un modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo a un conjunto de preguntas concretas. El programa informático usado fue el sistema de información geográfica, Arc View V. 3.3, complementando con algunos materiales como: las hojas cartográficas de 1:50000 del área de estudio, las fotos aéreas del proyecto CARTA 2003, un sistema de posicionamiento global (GPS) y un computador portátil.

3.2.2.2.4.1 Mapa de uso actual del suelo

Para el mapa de uso actual se inició con la recolección de información secundaria disponible. Dentro de la información encontrada están las fotos aéreas del Proyecto CARTA 2003, facilitadas por el CENAT; los mapas generados por el proyecto de ECOMAPAS, desarrollado por el INBIO; las hojas cartográficas del cantón adquiridas en el IGM; los mapas temáticos del Plan Regulador, generados por INDECA; así como las tesis de Mónica Salazar y Manuel Soudre, quienes desarrollaron su trabajo de investigación en el cantón.

Con estos insumos, el primer paso fue el acopio de la información: fotos aéreas crudas, curvas de nivel, ríos, caminos, límites del cantón y la información referente al uso de la tierra que los diferentes proyectos han desarrollado.

A partir de las curvas de nivel y la cobertura de ríos, se derivó un modelo de elevación digital (DEM) del área de estudio, con una resolución espacial de cinco metros. Este

DEM se utilizó como base para la ortorectificación de las fotos aéreas del Proyecto Carta 2003, escala 1: 40 000. Al final de este proceso se obtuvieron ocho ortofotos con una resolución espacial de un metro, y una resolución espectral de tres bandas (RGB).

Se digitalizó el uso de la tierra a partir de las ortofotos, basándose en las categorías de uso de la tierra establecidas previamente (cuadro 11) y la escala de dibujo estipulada (1: 8 000) y una unidad mínima de mapeo (UMM) de 0.15 ha.

Cuadro 11. Categorías de uso de la tierra establecidas para el mapa de uso de la tierra de Hojancha.

Identificación	Categoría de uso actual
1	Bosque primario
2	Bosque secundario
3	Bosque ripario
4	Plantaciones de teca
5	Plantaciones de melina
6	Plantaciones de pochote
7	Cultivos
8	Pasto con árboles (10-40% de cobertura arborea)
9	Pasto (< 10% de cobertura arborea)
10	Suelo desnudo
11	Acentamientos humanos
12	Charrales y tacotales
13	Plantaciones sin diferenciar
14	Plantaciones de pino
15	Sistemas agroforestales (huertos familiares)
16	Rebrotos de melina

Fuente: Elaboración del autor

Posteriormente se realizó una gira de campo en donde se tomaron 93 puntos de GPS, y alrededor de 1500 fotografías. Este levantamiento de datos sirvió como base para la corrección del mapa preliminar, ya que la mayoría de los puntos capturados estuvieron en zonas de plantaciones forestales, charrales y tacotales; lo que permitió diferenciar las especies de las plantaciones, y en otros casos a reconocerlas cuando éstas no se podían distinguir del bosque.

Finalmente, este mapa preliminar fue socializado con diferentes actores del cantón; entre ellos con el MINAE Regional Hojancha-Nandayure, MAG, MINAE Regional Nicoya y el Corredor Biológico Chorotega; con el propósito de que los profesionales de estas instituciones colaboren en dar una última revisión al mapa, dado su amplio conocimiento del área. Con todo este procedimiento se generó la versión final del mapa de uso actual a una escala de 1:8000.

3.2.2.2.4.2 Mapa de capacidad de uso

Para el mapa de capacidad de uso del suelo, sirvieron de base los mapas generados por la Fundación Neotrópica, según el Decreto Ejecutivo No. 23214 – MAG – MIRENEM. Estos mapas de capacidad de uso del suelo fueron desarrollados para todo el país a una escala de 1:50000.

La capacidad de uso, identificada por la Fundación Neotrópica, para Hojancha, se resume en el cuadro 12.

Cuadro 12. Categorías de Capacidad de Uso del Suelo dentro del territorio del Cantón de Hojancha.

ELEMENTO CARTOGRÁFICO	CARACTERÍSTICA
Terrenos Con Capacidad de Uso tipo A EDA – 1	Tierras aptas para cultivos y pastos. Clases forestales I, II, III, IV y V. Pendientes menores al 30 %
Terrenos Con Capacidad de Uso tipo VI 5 EDA – 2	Tierras aptas para el cultivo forestal y permanentes, con pendientes del 30 % al 50 %
Terrenos Con Capacidad de Uso tipo VI 5e EDA – 3	Tierras aptas para el cultivo forestal y permanentes, con pendientes del 30 % al 50 % Tierras afectadas por procesos moderados a intensos de erosión del suelo
Terrenos con Capacidad de Uso tipo VII 6 EDA – 4	Terrenos con pendientes del 50 % al 70 %.
Terrenos con Capacidad de Uso tipo VII 6e hasta VI 6p EDA – 5	Terrenos con pendientes del 50 % al 70 %, afectados por procesos de erosión severa, con presencia de suelos muy delgados o poco profundos.
Terrenos con Capacidad de Uso tipo VIII 5p EDA – 6	Terrenos con pendientes del 30 % al 50 %. No reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Suelo muy delgado.
Terrenos con Capacidad de Uso tipo VIII 7 y 7p EDA – 7	Terrenos con pendientes mayores del 75 %. No reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Suelo muy delgado o bien sujeto a un proceso de erosión.

Fuente: Mapas de Capacidad de Uso de la Tierra, Fundación Neotrópica - CEAP (1995).

Tomando en cuenta que, como se observa en el cuadro anterior, dentro de las categorías de capacidad de uso identificadas por la Fundación Neotrópica para Hojancha, hay algunas que son muy similares en cuanto a sus características de pendiente y uso recomendado; se agrupó algunas categorías comunes, que fueron con las que se trabajó en adelante. El cuadro 13, indica las categorías que fueron agrupadas para el presente estudio.

Cuadro 13. Agrupación de las categorías de capacidad de uso del suelo en Hojancha

Categorías asignadas	Categorías agrupadas	Característica
Agricultura y pastos	Terrenos con capacidad de uso tipo A	Tierras aptas para cultivos y pastos. Clases forestales I, II, III, IV y V. Pendientes menores al 30 %
Reforestación y cultivos permanentes	Terrenos con capacidad de uso tipo VI 5 y VI 5e	Tierras aptas para el cultivo forestal y permanentes, con pendientes de hasta el 40 %
Manejo de bosque nativo y regeneración natural	Terrenos con capacidad de uso tipo VII 6, VII 6e hasta VI 6p	Terrenos con pendientes del 30 % al 70% con procesos de erosión que no reúnen las condiciones para realizar actividades agrícolas, solamente determinadas actividades forestales bajo estrictos procesos de control forestal
Conservación bajo PSA	Terrenos con capacidad de uso tipo VIII 5p	Tierras para la conservación de flora y fauna, con pendientes desde 30 % al 50 %, en donde se pueden establecer plantaciones forestales con fines de protección bajo PSA
Conservación de flora y fauna	Terrenos con capacidad de uso tipo VIII 6	Tierras con pendientes entre 50 % a 75 %, destinadas a la conservación de flora y fauna y que deben estar bajo cobertura vegetal
Protección	Terrenos con capacidad de uso tipo VIII 7 y VIII 7p	Terrenos con pendientes mayores del 75 %. No reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Suelo muy delgado o bien sujeto a un proceso de erosión.

Fuente: Elaboración del autor

3.2.2.2.4.3 Mapa de conflictos de uso del suelo

Se recuerda que el mapa de capacidad de uso se lo generó en una escala de 1:50000 y el de uso actual a 1:8000, por lo tanto fue necesario analizar las ventajas y desventajas de optar por tres opciones para generar el mapa de conflictos de uso: la primera, en la que mapa de uso actual se lo lleve a una escala de 1:50000; la segunda, de llevar el mapa de capacidad de uso a 1:8000; y la tercera, de cruzar los dos mapas a la escala que fueron generados.

A pesar de que se probó la primera opción, ésta no fue la más acertada, debido a que el error era demasiado grande y se perdía mucha área de las categorías identificadas;

por ejemplo, solo en la categoría de plantaciones forestales se perdían aproximadamente 800 ha, en el momento de degradar el mapa de 1:8000 a 1:50000; lo que representaba una pérdida de casi el 50% del área de plantación. En este sentido se descartó la primera opción.

Con la segunda opción tampoco se trabajó; puesto a que se corría un enorme riesgo de manipular demasiado las categorías de capacidad de uso que habían sido elaboradas tomando en cuenta las variables de pendiente y de suelo principalmente, con lo que se hubiera especulado demasiado la capacidad.

La tercera alternativa pareció ser la mejor, a pesar de ser diferentes escalas; pues se contaba con un mapa de uso actual relativamente detallado el cual al momento de cruzarlo con el mapa de capacidad de uso, proporcionó detalles más finos en cuanto a los conflictos de uso del suelo. Cabe mencionar que el cruce de estos dos mapas se lo realizó considerando píxeles de 5 m * 5m; es decir se realizaron dos grid: uno de uso actual y otro de capacidad de uso a 25 m² cada uno, para posteriormente ser cruzados.

De acuerdo a lo anterior, para guardar cierta lógica con la generalidad del mapa de capacidad de uso, nuevamente se agruparon algunas categorías del mapa de uso actual que son comunes, esto con el fin de tener polígonos más amplios (bajo categorías similares) que permitan hacer el cruce con el mapa de capacidad de uso. Esta agrupación se presenta en el cuadro 14.

Cuadro 14. Categorías de uso actual del suelo agrupadas

Categorías asignadas	Categorías agrupadas	Característica
Bosque natural y regeneración natural	Bosque primario, bosque secundario y bosque ripario	Áreas con cobertura vegetal en diferentes estados de recuperación. En el caso del bosque primario hay un solo parche de bosque que está plenamente identificado en el cantón.
Plantaciones forestales	Teca, melina, pochote, pino, plantaciones sin diferenciar y rebrotes de melina	Áreas con plantaciones forestales de diferentes especies, de diferentes edades y en varios estados de manejo
Cultivos	Cultivos, sistemas agroforestales	Áreas de cultivo de café y la presencia de huertos familiares o caseros alrededor de los centros poblados
Pasto con árboles	Pasto con árboles	Áreas de pastizales con cobertura arborea de 10 % al 40% sobre el área de pasto
Pasto	Pasto	Áreas de pasto con menos del 10% de cobertura arborea
Asentamientos	Asentamientos humanos	Lugares donde están ubicados los centros

humanos		poblados
Charrales y tacotales	Charrales y tacotales	Áreas que están en diferentes etapas de procesos de recuperación de la cobertura vegetal

Fuente: Elaboración del autor

Una vez que el mapa de uso actual fue agrupado, se lo cruzó con el mapa de capacidad de uso del suelo para tener como producto final el mapa de conflictos de uso, asignando diferentes tipos de conflictos, cuyo procedimiento se explica en el siguiente acápite.

3.2.2.2.4.4 Matriz de asignación de conflictos de uso

Conflictos de uso de la tierra se define como la problemática que se presenta al ser divergente del uso actual de la tierra con su capacidad de uso. Este último mide el potencial del suelo para soportar actividades agrícolas y forestales a largo plazo, que manejadas adecuadamente su capacidad productiva no se ve reducida. Este conflicto se puede dar por sub uso o sobre uso. El supuesto se produce cuando algunas actividades productivas menos intensivas se llevan a cabo en tierras que tienen capacidad productiva para una mayor intensidad. Algunos ejemplos de estos son: la actividad ganadera de baja capacidad de carga, o charrales o bosques secundarios en tierras con capacidad agrícola. El sobre uso corresponde a las actividades productivas de mayor intensidad sobre suelos que no tienen la capacidad para sostenerlas a largo plazo: ejemplo de estos son usos agrícolas o ganaderos en tierras de capacidad de uso forestal; usos agrícolas ganaderos en tierras de capacidad de protección; o plantaciones forestales de ciclo corto de uso forestal (Academia Nacional de Ciencias *citado por* Trejos 2004).

Para el caso de Hojancha se establecieron dos asignaciones: uso correcto y sobre uso. La razón principal a no tomar en cuenta el sub uso, radica en que se quiere evitar que las áreas que están bajo procesos de recuperación vegetal, sean intervenidas; es decir, si se identificaran las áreas que están en sub uso, se teme que estas sean presionadas y tener un severo cambio en el patrón de uso del suelo.

Por otro lado, como una manera de tener el control de las categorías que son cruzadas entre los mapas de uso actual y capacidad de uso; se identificó con un número a cada categoría de los dos mapas, que al momento del cruce son sumados, logrando con esto diferenciar las categorías que se cruzan y establecer si es uso

correcto o sobre uso. Es así como se elaboró la matriz para la asignación de los usos del suelo para el cantón (figura 8).

Uso actual Capacidad De uso	Bosque natural y regeneración (10)	Plantaciones forestales (20)	Cultivos (30)	Pasto con árboles (40)	Pasto (50)	Asen. Humanos (60)	Charrales y Tacotales (70)
Agricultura (100)	Uso correcto (110)	Uso correcto (120)	Uso correcto (130)	Uso correcto (140)	Uso correcto (150)	Uso correcto (160)	Uso correcto (170)
Reforestación y cultivos permanentes (200)	Uso correcto (210)	Uso correcto (220)	Uso correcto (230)	Sobre uso (240)	Sobre uso (250)	Sobre uso (260)	Uso correcto (270)
Manejo de bosque nativo y reg. natural (300)	Uso correcto (310)	Sobre uso (320)	Sobre uso (330)	Sobre uso (340)	Sobre uso (350)	Sobre uso (360)	Uso correcto (370)
Conservación bajo PSA (400)	Uso correcto (410)	Uso correcto (420)	Sobre uso (430)	Sobre uso (440)	Sobre uso (450)	No aplica (460)	Uso correcto (470)
Conservación de flora y fauna (500)	Uso correcto (510)	Sobre uso (520)	No aplica (530)	Sobre uso (540)	Sobre uso (550)	No aplica (560)	Uso correcto (570)
Protección (600)	Uso correcto (610)	Sobre uso (620)	Sobre uso (630)	Sobre uso (640)	Sobre uso (650)	No aplica (660)	Uso correcto (670)

Figura 8. Matriz de asignación de conflictos de uso en Hojancha.

Fuente: Elaboración del autor

Por ejemplo, si se cruza la categoría de “reforestación y cultivos permanentes” (con número 200), que corresponde a la capacidad de uso; con la categoría de “pasto con árboles” (con número 40); se tendrá como resultado un área que corresponde al número 240, establecida como “**sobre uso**” (figura 9); esta es el área que en el proceso de ordenamiento de la cobertura vegetal debe ser convertida en uso correcto.

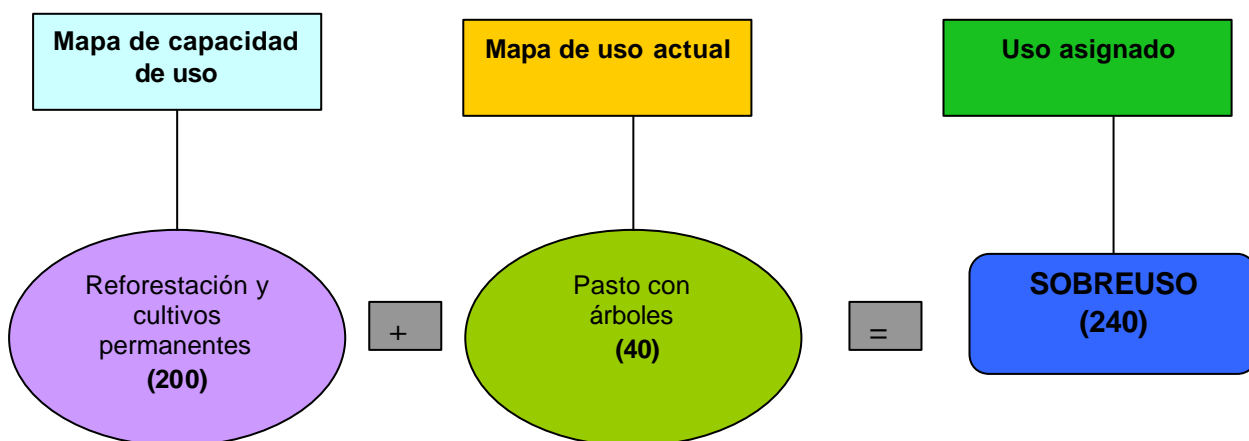


Figura 9. Ejemplo de asignación de uso
Fuente: Elaboración del autor

Una vez identificados los sobre usos del suelo, éstos debían ser convertidos a usos correctos. Esta conversión se realizó sobre la base del “espíritu” de la zonificación, que busca una adecuada utilización de la tierra tomando en cuenta diferentes factores ambientales y sociales en el cantón. En este sentido, las áreas que fueron convertidas a uso correcto se presentan en el cuadro 21.

3.2.3. FASE III. Análisis, integración y zonificación

3.2.3.1 Análisis e integración de la información

La información tomada en las plantaciones forestales visitadas, fue ingresada en las bases de datos de SILVIA. El Sistema de Manejo Forestal, SILVIA, es una herramienta para el manejo forestal que permite al usuario disponer de una base de datos para abordar aspectos relevantes del manejo forestal, facilita conocer las existencias actuales y las proyecciones de las cosechas futuras de cada una de las plantaciones (Jiménez 2003). SILVIA está conformado por un conjunto de programas desarrollados por el CATIE para el manejo de proyectos forestales a corto, mediano y largo plazo, mediante el cual se podrá definir el manejo técnico, ordenado y sostenible de un proyecto forestal con base en criterios técnicos y financieros (CATIE 2004).

De acuerdo a lo anterior, SILVIA cuenta con dos módulos que fueron importantes para la investigación: el Módulo de Simulación, el cual permite realizar perfiles de simulación con base en ecuaciones o en principios teóricos de crecimientos, que pueden ser aplicados a un rodal o grupo de rodales según prefiera el usuario, este puede realizar los perfiles utilizando los criterios que considere oportunos entre los cuales se destacan: especie, índice de sitio, programa de raleos o comportamiento del vigor de crecimiento de las especies. La base de datos de ecuaciones, editada y manejada a través del Módulo de Ecuaciones, es un componente fundamental del sistema, del cual hacen uso todos los módulos que requieren simulación o modelación matemática de cualquier aspecto relacionado con el crecimiento. El usuario tiene la opción de editar las ecuaciones de crecimiento que crea conveniente para su entorno o en su defecto abrir una base de datos externa desarrollada por otro usuario (Jiménez 2003).

La información que se procesa en SILVIA es flexible y orientada al usuario quien decide las normas a emplear en el proyecto según las necesidades y recursos disponibles (financieros, técnico, tiempo). El sistema responde básicamente a interrogantes como cuánto plantar, cuando plantar, donde plantar y cuáles especies son las que se debería promover. En este caso, generó información relacionada con la situación actual de las plantaciones forestales, en términos de modelos de crecimientos, calidades e índices de sitio. Por otro lado, aportó en proyectar el potencial de las diferentes especies que se encuentran y promueven en el cantón. Además, se trabajó con el sistema en el sentido de que pueda dotar de información a nivel del paisaje, por lo que se ha tenido que articular la información de las plantaciones forestales con la propuesta de zonificación para el cantón, de hecho SILVIA cuenta con un Módulo de Mapas, que permite usar archivos de capas de mapas en formatos comunes en los sistemas de información geográfica para ubicar rodales y desplegar diferentes mapas temáticos (Jiménez 2003).

Para la estimación de los volúmenes de teca y melina se utilizaron perfiles empíricos, que han sido desarrollados en SILVIA como producto de varios estudios relacionados con el crecimiento y producción de estas dos especies. Así para la teca se usaron las siguientes ecuaciones:

$$Hd = \text{Exp}(\ln(S) - 2.195275 * (1/T - 0.1))$$

$$G = \text{Exp}(1.524929 - 5.863168/T + 0.078153 * S + 0.00064 * N)$$

$$D = \text{Exp}(2.692274 - 3.182497/T + 0.0044842 * S - 0.000297 * N)$$

$$Vtc = 0.479025 * Hd^{0.75634} * G^{1.182541}$$

Donde:

Hd=Altura promedio en m

G=Área basal en m²/ha

D=Diámetro a la altura del pecho en cm

T= Edad promedio en años

S= Índice de sitio

N=Número de árboles/ha

Vtc=Volumen total comercial en m³

En cuanto a la melina, las estimaciones se apoyaron en las siguientes ecuaciones:

$$Hd = \text{Exp}(\ln(S) - 2.89543 * (1/T - 0.1))$$

$$G = \text{Exp}(1.540546 - 5.029006/T + 0.078362*S + 0.000667*N)$$

$$D = \text{Exp}(s.738157 - 2.573669/T + 0.0040015*S + 0.000345*N)$$

$$V_{tc} = 0.361617 * H_d^{1.017193} * G^{1.018506}$$

Donde:

H_d=Altura promedio en m

G=Área basal en m²/ha

D=Diámetro a la altura del pecho en cm

T= Edad promedio en años

S= Índice de sitio

N=Número de árboles/ha

V_{tc}=Volumen total comercial en m³

En este punto es muy necesario resaltar que la aplicación de modelos matemáticos para la estimación del crecimiento, sigue siendo una de las mayores debilidades en el campo forestal, producto de la falta de información y de que el desarrollo de las especies está en función de las condiciones biofísicas de un determinado sector o lugar; por lo que en este estudio, se escogieron modelos que de alguna manera han sido trabajados con información recopilada en el área de investigación o en sus alrededores.

Otro elemento que es importante aclarar, es con respecto a la variabilidad del crecimiento y rendimiento de las plantaciones en el cantón. En este sentido, el estudio no llega a determinar con detalle las calidades de sitio presentes en Hojancha, debido a varias razones: la alta variabilidad (en áreas pequeñas es posible encontrar varias calidades de sitio), el tiempo que implicaría llegar a este detalle y los objetivos de la investigación, en términos de que se pretende establecer a nivel del paisaje el estado de las plantaciones forestales.

El procesamiento de la información con respecto a las entrevistas se realizó aplicando una nube de ideas; es decir, los criterios similares fueron agrupados de tal manera de dar una idea común sobre el tema en cuestión, lo que proporciona claramente el sentido de lo que las personas quieren expresar. Esta información fue utilizada básicamente para analizar la vinculación entre la producción y la conservación que actualmente se está dando en el cantón, como se explica en el punto correspondiente a la discusión de los resultados.

La información proveniente de los talleres, se la utilizó para determinar algunas líneas estratégicas en el corto, mediano y largo plazo, que Hojanca debería impulsar, sobre la base de esta información y respecto al ordenamiento de la cobertura forestal. El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora (Instituto Politécnico Nacional 2002).

En este sentido, lo que se manifiesta en el capítulo de la discusión, son estrategias generales que permitirán maximizar tanto las fortalezas como oportunidades; maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas; minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades; y minimizar tanto las amenazas como las debilidades.

3.2.3.2 Zonificación de la cobertura forestal

Para la zonificación, en primera instancia se definió la información o las capas que se deberían tomar en cuenta. Sobre la base de la información recopilada, adicionalmente a los mapas de uso actual y capacidad de uso, se tomó en cuenta lo siguiente:

- ? Mapa de áreas protegidas en el cantón
- ? Restricciones legales (protección de ríos y quebradas)
- ? Mapa de acuíferos presentes en el cantón
- ? Conversión de las áreas de sobre uso en uso correcto

La conversión de las áreas de sobre uso a uso correcto, se la realizó en función de la capacidad de uso y del conocimiento de los factores sociales que se logró levantar en el cantón (cuadro 15).

Cuadro 15. Áreas de sobre uso del suelo que fueron convertidas a uso correcto

Categoría en conflicto	Categoría de conversión	Detalle
Charrales y tacotales	Cultivos	Se abre la opción que estas áreas que están bajo uso correcto en la matriz, sean usadas bajo sistemas agroforestales en el caso de que las familias lo demanden en el cantón
Pasto con árboles	Cultivos	Bajo el escenario de sistemas agrosilvopastoriles, es decir asumiendo un mejoramiento de estos sistemas de pastoreo puede ser posible el establecimiento de silvopasturas
Pasto	Plantaciones	Áreas de pastos que pueden ser utilizadas para el

		establecimiento de plantaciones forestales, según el interés por retomar con fuerza las plantaciones de melina en la zona
Plantaciones forestales, cultivos, pastos con árboles y pastos	Charrales y tacotales	Áreas que pueden ser utilizadas para la recuperación de la cobertura vegetal a un estado de bosque secundario en el futuro, con potencial para proyectos de ecoturismo; que no permiten plantaciones ni actividades agrícolas
Pasto con árboles, pastos	Plantaciones forestales (PSA)	Áreas que pueden ser utilizadas como plantaciones forestales con fines de protección, bajo los programas de PSA y que definitivamente la pendiente no permite un uso agropecuario
Plantaciones forestales, pasto con árboles y pastos	Charrales y tacotales	Áreas bajo restauración de la cobertura vegetal, con orientación a la conservación para la recuperación de la biodiversidad
Plantaciones forestales, cultivos, pasto con árboles y pastos	Bosque natural y regeneración	Áreas con pendientes superiores al 75 %, en donde el único uso recomendado es de protección

Fuente: Elaboración del autor

Posteriormente, la información disponible fue sobrepuesta y con ello se logró establecer un mapa preliminar de zonificación, tomando en cuenta la conversión de las áreas de sobre uso a uso correcto y las capas de la información disponible. Se considera una zonificación preliminar, debido a que agrupa de manera general los usos del suelo que se sugieren en el cantón; sin embargo, posteriormente sobre este mapa se trabajó en la propuesta final de zonificación.

En este sentido, para el mapa final de zonificación del cantón; se identificó las categorías que podían ser desglosadas de una manera más fina en el mapa preliminar de zonificación; como por ejemplo, la de plantaciones forestales sobre la base del uso de SILVIA, de esta manera las categorías finales se presentan en el cuadro 22.

Cuadro 16. Categorías finales la propuesta de zonificación de la cobertura forestal en Hojancha

Categorías agrupadas	Categorías finales	Características
Bosque natural y regeneración natural	Bosque y regeneración natural	Áreas con cobertura de bosque primario, bosque secundario y bosque ripario
Plantaciones	Plantaciones de teca	Áreas donde es posible la presencia de plantaciones de teca
	Plantaciones de melina	Áreas donde es posible la presencia de plantaciones de melina
	Plantaciones de pochote	Áreas donde es posible la presencia de plantaciones de pochote
	Plantaciones bajo PSA	Áreas que se pueden destinar a plantaciones forestales con fines de protección
Cultivos	Cultivos	Áreas de cultivo de café y la presencia de huertos familiares o caseros alrededor de los centros

		poblados
Pasto con árboles	Pasto con árboles	Áreas de pasto que deberían tener una cobertura arborea del 10% al 40%
Pasto	Pasto	Áreas de pasto con menos del 10% de cobertura arborea
Asentamientos humanos	Asentamientos humanos	Lugares donde están ubicados los centros poblados
Charrales y tacotales	Charrales y tacotales	Áreas que deben ser orientadas a la recuperación de la cobertura vegetal en donde se abre la opción de algunos usos responsables, como PSA o SAF

Fuente: Elaboración del autor

Cabe destacar que en el caso de las plantaciones forestales, que es uno de los principales aspectos en el cantón, se utilizó el software SILVIA para la asignación de las áreas de plantaciones de las especies presentes en la zonificación. Para esto se tomó en cuenta la información relacionada con los resultados de los índices de sitio calculados por SILVIA, que dio una pauta para ubicar las plantaciones en donde se reporta un mejor crecimiento de las especies en el cantón.

Por otro lado, también se tomó en cuenta detalles puntuales que se identificaron en las entrevistas y los talleres realizados; como por ejemplo, la preocupación de la población por proteger las áreas donde se ubican acuíferos en el cantón; la importancia de conservar algunas cuencas que son fundamentales para la generación de agua, como las cuencas de los ríos Lajas, Los Perros y Nosara; y la posibilidad de recuperar área para las plantaciones de melina, que en los últimos tiempos ha disminuido, debido a la recuperación del precio de la teca en la zona.

Para una mejor ilustración del procedimiento del ordenamiento de la cobertura forestal, se presenta la figura 10, que explica paso a paso lo mencionado en los párrafos anteriores.

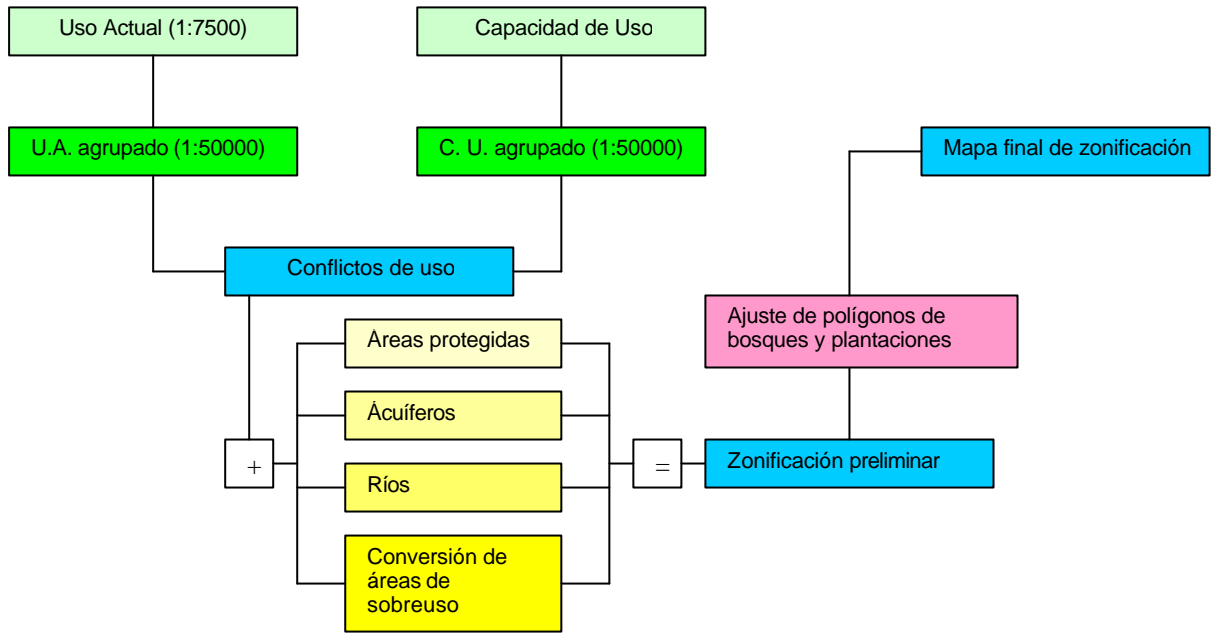


Figura 10. Flujo del ordenamiento de la cobertura forestal en Hojancha
 Fuente: Elaboración del autor

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo es presentado sobre la base de los objetivos específicos de la investigación; es decir, por cada uno de los objetivos planteados se exponen y se analizan los principales resultados generados a lo largo de las diferentes etapas que la metodología explicó anteriormente.

4.1 Oferta de madera en el cantón

4.1.1 Plantaciones forestales

Sobre la base de la información tomada en el campo y el uso del software SILVIA, se desarrollaron los cálculos para estimar la oferta de madera que las plantaciones forestales presentan en este momento.

La estimación se concentra en dos especies que son las que se encuentran con mayor proporción en el cantón: teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*); sin embargo, es necesario anotar también la presencia de plantaciones de pochote (*Bombacopsis quinatum*), de pino (*Pinus caribaea*) y también la presencia de rebrotes de melina; además hubo algunas plantaciones que no se pudieron llegar a diferenciar en las fotos aéreas (cuadro 17).

Cuadro 17. Superficie de las plantaciones forestales presentes en Hojancha

Categoría	Área (ha)	Proporción del cantón
Plantaciones de teca	1323.2	5.0
Plantaciones de melina	300.8	1.1
Plantaciones de pochote	43.0	0.2
Plantaciones de pino	3.3	0.0
Plantaciones sin diferenciar	215.6	0.8
Rebrotes de melina	177.8	0.7
Total	2063.7	7.8

Fuente: Elaboración del autor

Cabe notar que los datos se levantaron en aproximadamente en 1389 ha, esto debido a que los rebrotes de melina, las plantaciones de pino y las plantaciones sin diferenciar no fueron medidos; sin embargo, de las plantaciones de teca y melina se cubrió 85.5% de las plantaciones presentes en el cantón.

Los promedios de las mediciones de las plantaciones de teca en el cantón son:

Edad: 11.15 años

Altura: 15.01 m.

Número de árboles por hectárea: 415 árboles

DAP: 23.31 cm.

Área basal: 14.9 m²/ha

Volumen: 223.65 m³/ha

Los resultados de las mediciones obtenidas de teca en el cantón, guardan relación con varios estudios desarrollados en la zona norte de Costa Rica en algunos casos, y específicamente en varias plantaciones de Hojancha. Por ejemplo, Chaves y Fonseca (2004), en un estudio sobre el crecimiento de las plantaciones de teca en la Península de Nicoya, manifiestan que a la edad de 4 años, los diámetros promedios variaron entre 10 y 12.50 cm y de 22 a 27.50 cm a la edad de 12 años. El área basal varió entre 8 y 12 m²/ha a los 4 años y entre 8 y 14.90 m²/ha después de un aclareo en el año 10.

Por otro lado, Pérez y Kanninen (2004), en una investigación relacionada con algunos escenarios de crecimiento de la *Tectona grandis* en las plantaciones de Costa Rica, mencionan que en un período de rotación de 20 a 30 años la densidad de árboles puede variar entre 120 y 447 árboles por hectárea, con un DAP promedio de 24.9 a 47.8 cm y alturas entre 23.0 y 32.4 m. El incremento medio anual al final de la rotación varía desde 11.3 a 24.9 m³/ha/año, acumulando un volumen total de 268 a 524 m³/ha en el momento de la rotación.

Con respecto a los índices de sitio de la teca en la zona, Vásquez y Ugalde (1995), mencionan que los mejores sitios para teca se encuentran ubicados en áreas donde la precipitación media anual es mayor. Como un valor de referencia, todos los sitios con precipitaciones mayores de 2000 mm anuales se ubicaron en la clase de sitio alta. Adicionalmente, la disponibilidad de agua en el caso de la teca, es un factor muy importante, por lo que los mejores crecimientos están relacionados con aquellos sitios donde la disponibilidad de agua es mayor. Finalmente, en el mismo estudio; las observaciones de campo permitieron comprobar que la teca crece bien en pendientes fuertes, siempre que los otros factores de sitio como profundidad del suelo, fertilidad y disponibilidad de agua, no sean limitantes.

Lo anterior resalta la variabilidad que se presenta en la zona en cuanto a los índices de sitio, aspectos que no fueron considerados en detalle en la investigación por las razones expuestas anteriormente. En este contexto y tomando en cuenta el área total de las plantaciones de teca en Hojancha, se calcula que en la actualidad el cantón cuenta con 31606 m³ de madera de teca en pie. Además de la madera en pie, existen

aproximadamente 1783 m³ de madera para tala raza y 33257 m³ para aprovechar de los raleos (en total se calcula 35040 m³ que serían aprovechados entre tala rasa y raleos), sobre la base del perfil de manejo asignado en SILVIA para estas plantaciones de teca que consiste en:

Densidad de plantación: 1111 árboles /ha (3m * 3m)

Años de rotación: 20

Programa de raleo: La presente planificación de los raleos se la ha generado tomando en cuenta la experiencia de los productores en Hojancha.

Edad	4	8	12	16	20
% de raleo	50	50	40	0	0
No. árboles	555	277	166	166	166

Fuente: Perfil empírico asignado en SILVIA

Cabe destacar que en el cantón se evidencia la presencia de una gran proporción de plantaciones jóvenes, esto se ha dado, como ya se indicó, debido a tres factores: a la presencia de extranjeros que demandan la teca para la construcción; a la demanda que ejerce la empresa indú para comprar plantaciones jóvenes de teca; y a la recuperación del precio, producto de la influencia de las dos primeras razones.

En cuanto a la melina, Vásquez y Ugalde (1995) estudiaron 28 sitios localizados en el Pacífico Norte de Costa Rica y encontraron que el viento afecta negativamente el crecimiento, que la especie crece mejor en sitios ubicados en terrenos planos, al pie de las lomas, donde hay mayor disponibilidad de agua y nutrientes. Las plantaciones que presentan a los 10 años alturas dominantes superiores a 26.7 m reflejan sitios de productividad alta y los que presentan un valor inferior a 19.7 m un sitio de baja productividad.

Por otro lado, Vallejos (1996) estableció una clasificación de rendimiento y producción para la especie. El estudio incluyó plantaciones con edades entre 1 y 15 años. Con esa información es posible estimar que en sitios de productividad promedio, a los 12 años de edad de la plantación. El diámetro (dap) oscilará entre 34.9 y 43.2 cm y el volumen total producido estará entre 184.1 y 293.9 m³/ha.

En este estudio, en Hojancha se reportaron los siguientes promedios para la melina:

Edad: 12.38 años

Altura: 20.71 m.

Número de árboles por hectárea: 242 árboles

DAP: 30.25 cm.

Área basal: 19.17 m²/ha

Volumen: 397.10 m³/ha

Con los datos anteriores, las plantaciones de melina en Hojancha, están ubicadas en sitios de mediana calidad, sobre la base de la investigación realizada por Vásquez y Ugalde en 1995. En cuanto a los volúmenes actuales, de acuerdo a la estimación de SILVIA, la melina reporta un volumen de 7474 m³ en pie. A parte de la madera en pie, se calcula en el cantón 15741 m³ listos para tala rasa; y 29366 m³ para raleos (en total se calcula 45107 m³ que serían aprovechados entre tala rasa y raleos); en función del perfil de manejo asignado que contempla:

Densidad de plantación: 1111 árboles/ha (3m * 3m)

Años de rotación: 15 años

Programa de raleo: La presente planificación de los raleos se la ha generado tomando en cuenta la experiencia de los productores en Hojancha.

Edad	3	5	7	12	15
% de raleo	50	50	25	0	0
No. árboles	555	277	206	206	206

Fuente: Perfil empírico asignado en SILVIA

La melina también ha sufrido cierto impacto en Hojancha, como producto de los motivos expuestos anteriormente; pues el hecho de que gran parte de los productores se interesen por la teca, ha disminuido considerablemente el área de plantaciones de melina e inclusive ha incidido para que día a día se reporten más plantaciones de melina que son abandonadas; en este sentido, resulta coherente contar con mayor volumen designado por el aprovechamiento de melina, sobre todo de muchos rodales que ya se deberían ejecutar su corta final.

De esta manera, en el cuadro 18 se resumen los totales de la oferta forestal que actualmente se reporta en Hojancha para las especies de teca y de melina. Los volúmenes estimados para tala rasa y raleos no se los debe restar de la madera que está en pie, ya que son estimaciones independientes; es decir, los cálculos de

volumen en pie son los que quedarían una vez realizadas las actividades de tala raza y raleos.

Cuadro 18. Volúmenes totales de teca y melina presentes en Hojancha

Especies	Volumen en m ³			
	En pie	Tala raza	Raleos	Cosecha Total
Teca	31606	1783	33257	35040
Melina	7474	15741	29366	45107

Fuente: Cálculos estimados por el software SILVIA

4.1.2 Bosque primario

En el cantón Hojancha, se presume que existe un solo parche de bosque primario, de aproximadamente 530 ha, pues a simple vista se observa un relicto de bosque bastante denso, el mismo que está ubicado en la parte sur-oriente del cantón; específicamente a lo largo de la parte alta de la margen izquierda de la microcuenca del río Zapotal. Sin embargo, las fotografías utilizadas para la interpretación del mapa de uso actual que fueron las del Proyecto Carta 2003 y facilitadas por el CENAT, no tuvieron una resolución apropiada, por lo que es posible que exista un error en este sentido. Por otra parte, en la comprobación de campo, fue complicado tener acceso a este bosque, debido a la topografía y la densa vegetación, por lo que de no ser así, se asumiría que es un bosque maduro remanente.

Según la información presentada por Salazar (2003), en este sector es posible la presencia de un parche de bosque primario, en función de fotografías aéreas correspondientes a 1998; no obstante, este estudio también advierte un posible error en la interpretación, producto de la mala calidad de las fotografías.

Por otro lado, Soudre (2004), quien realizó una investigación específica en esta zona (cuenca del Río Zapotal) vinculada con los factores que influyen sobre las características de suelo y vegetación secundaria regenerada en pasturas abandonadas; manifiesta que históricamente fue el lugar donde desde inicios de 1950 y tras tres décadas de uso agropecuario cerca del 75% de esta área presentaba cobertura de pasturas de *Hyparrhenia rufa* (Jaragua); sin embargo, en los últimos 20 años fueron abandonadas progresivamente.

No obstante, lo cierto es que en los actuales momentos, sobre la base de la ley forestal que prohíbe el cambio de uso del suelo, este parche de bosque no está

sometido a ningún tipo de intervención orientada al aprovechamiento forestal. Es necesario precisar que estas áreas de bosque primario o en general las áreas con un adecuado estado de conservación, están parcialmente utilizándose para el impulso de proyectos de ecoturismo, una actividad que poco a poco viene tomando fuerza en el cantón.

En conversaciones mantenidas con algunas personas que trabajan en el MINAE, se confirma que este relicto de bosque no está siendo sujeto de intervenciones; por el contrario, el estado de conservación y recuperación de las áreas ubicadas en los alrededores es alentador, si se piensa en recuperar gran parte de la cobertura forestal del cantón con fines de turismo ecológico.

Cabe destacar la ausencia de estudios ecológicos completos de esta área, pues las evaluaciones ecológicas rápidas que se han realizado en el cantón, se han centrado en el estudio de la vegetación secundaria.

4.1.3 Bosque secundario

De acuerdo al trabajo de fotointerpretación y el recorrido de comprobación en el campo, el cantón cuenta con alrededor de 7500 ha de bosque secundario distribuidas a lo largo y ancho de Hojancha y en diferentes estados de sucesión.

El bosque secundario del cantón, en sus diferentes etapas de sucesión, tampoco está siendo intervenido con la finalidad de extraer madera comercial; pues como se indica anteriormente, el interés de estas áreas radica principalmente en la oportunidad de ejecutar proyectos de ecoturismo, en donde el estado de conservación de la cobertura forestal es primordial para la recuperación de los procesos ecológicos.

Según la evaluación ecológica rápida, desarrollada por Castro *et al* (2001) en el marco del Corredor Biológico Hojancha-Nandayure, se identificaron 145 especies entre árboles, arbustos, hierbas y epífitas distribuidas en 59 familias, de las cuales 60 especies son comunes en el corredor; como por ejemplo: gallinazo (*Schizolobium parahyba*), huevos de caballo (*Stemmadenia donnell-smithii*), guayabón (*Terminalia oblonga*), espavel (*Anacardium excelsum*), coralillo (*Hamelia patens*), higueros (*Ficus sp*), caragre (*Picramnia antidesma*), mangle de montaña (*Bravaisia intergerrima*), entre otras. También existen 22 especies catalogadas como escasas, entre otras se encuentran: jobo (*Spondias bombin*), nalga de india (*Guapira costaricana*), panamá (*Sterculia apetala*) y yayo (*Oxandra venezuelana*), las cuales se

encontraron solo en uno de los tres sitios seleccionados para este estudio (Reserva Forestal Monte Alto, Bajos del Calvo y Cuenca del Río Bejuco). Además se reportan siete especies consideradas en peligro de extinción (peligro de erosión genética) o amenazadas (Jiménez 1995), tales como ron ron (*Astronium graveolens*), tempisque (*Sideroxylum capin*), cocobolo (*Dalbergia retusa*), piñuelas (*Tilandsia caput-medusae*) y orquídeas; esto indica que el Corredor Biológico constituye un reservorio importante para estas especies, donde se pueden establecer poblaciones capaces de mantenerse y ubicarse en áreas cercanas.

Por otro lado, en las entrevistas mantenidas con varios actores del cantón, se destaca claramente el tema del ecoturismo; no obstante, no se descarta la posibilidad de que en el futuro exista madera comercial que despierte interés para el aprovechamiento forestal, aproximadamente en un período de 20 años. En este sentido, es necesario mencionar que en el futuro se debe prevenir un adecuado uso de estas áreas, en el marco de las técnicas de manejo y aprovechamiento y de las regulaciones que establece el MINAE bajo la ley forestal.

Se resalta también que el cantón posee actualmente bosques secundarios en diferentes etapas de sucesión, por lo que, empezar con un proceso de planificación del uso de estas áreas, con una orientación hacia el aprovechamiento forestal en el futuro, sería lo más prudente en estos momentos; sin dejar de lado que el tema del turismo ecológico perfectamente se podría integrar con la actividad forestal, tal y como se analiza más adelante.

4.1.4 Árboles en potreros

La estimación de la oferta forestal de árboles en potreros se centra en la posibilidad que brindó las fotos de estimar el área destinada a esta categoría de uso y el cálculo de la cobertura forestal en esta categoría.

Por otro lado, se presentan datos relacionados con el aprovechamiento forestal de los árboles en potreros desde el año 2001 hasta el 2004, lo que permite tener una idea de la dinámica de aprovechamiento en estas zonas por especie.

En cuanto al trabajo de uso actual, se calcula un área de 1931 ha de árboles en potreros. La cobertura forestal de esta área tiene un promedio del 30%; es decir, del total del área de árboles en potreros, más o menos 579 ha están cubiertas por árboles de diferentes especies nativas que se desarrollan en la zona y que son producto de

árboles que se dejaron después de haber convertido las áreas de bosque natural a zonas de pastoreo.

El aprovechamiento forestal en potreros se ha centrado en algunas especies desde el año 2001 hasta el 2004 (figura 11), la oferta de especies como indio desnudo (*Bursera simaruba*), jaúl (*Alnus ferruginea*), iguano (*Dipterodendrom costarricense*), pochote (*Bombacopsis quinatum*), gallinazo (*Schizolobium parahyba*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y laurel (*Cordia alliodora*), han sido las que más se han aprovechado en el cantón, según los reportes del MINAE regional Hojanca-Nandayure (2005).

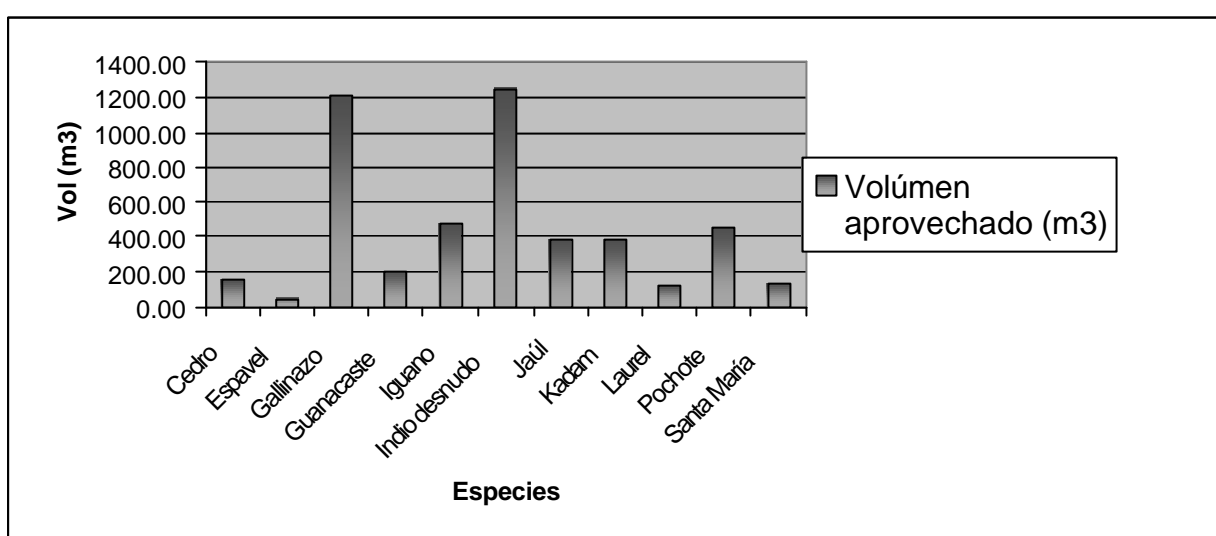


Figura 11. Especies de mayor aprovechamiento en zonas de árboles en potreros en Hojanca en el período 2001-2004.

Fuente: Formato para la elaboración del informe de labores. MINAE 2005

*Los datos del 2004 incluidos en este análisis corresponden al primer semestre del año

Las especies que mayor volumen reportaron por cada año desde el 2001 hasta el 2004 se resumen en el cuadro 19.

Cuadro 19. Volúmenes de las principales especies aprovechadas en zonas de pastos con árboles en Hojanca

Año	Especie	No. árboles	Vol. (m ³)
2001	Indio desnudo	259	445.65
2002	Indio desnudo	465	804.12
2003	Pochote	199	327.01
2004*	Gallinazo	1156	934.15

Fuente: Formato para la elaboración del informe de labores. MINAE. 2005.

* Datos solo del primer semestre del año.

Con relación al área aprovechada, ésta no pudo ser calculada, puesto que los reportes presentados por el MINAE, presentaban áreas de aprovechamiento total en algunos casos y áreas de aprovechamiento efectiva en otros, por lo que no se tenía una misma unidad de medida y el cálculo no sería el adecuado ya que se estaría sobre o sub estimando.

Por otro lado, el papel ecológico de los árboles en potreros es importante para la conservación de la biodiversidad, tomando en cuenta que éstos facilitan la conservación de animales y plantas del bosque dentro del paisaje agrícola, proporcionando importantes hábitats y recursos alimenticios. Son especialmente importantes como sitios de anidación, alimentación y descanso de aves, tanto residentes como migratorias. Estos árboles favorecen la conservación y multiplicación de plantas del bosque, debido a que varios animales los visitan regurgitando y defecando semillas, aumentando así la dispersión desde los bosques hacia los campos agrícolas. El microclima bajo la sombra de los árboles facilita la germinación, sobrevivencia y crecimiento de plántulas. Además, muchos árboles mantienen abundancia de epifitas en sus troncos y ramas (Harvey 2003).

La información presentada, sugiere que los árboles en potreros representan un importante componente en la dinámica de aprovechamiento forestal en Hojancha; considerando además que algunas de estas especies son de mayor valor económico y que prácticamente todo el volumen se dirige a alimentar las grandes ebanisterías del valle central, como se explica más adelante. En este contexto, resulta sumamente urgente fortalecer la investigación para determinar con mayor certeza el estado actual de la oferta en los árboles en potreros.

4.2 Demanda de la madera comercial que sale del cantón

Para la estimación de la demanda, surgieron algunas dificultades que limitaron la posibilidad de realizar un cálculo más ajustado a la realidad. La principal dificultad es que la mayoría de los aserraderos no tienen el hábito de llevar registros sistemáticos que permitan tener un control estrecho sobre los ingresos y egresos de la madera que salen de los mismos; sin embargo, a continuación se presentan datos proporcionados por el aserradero del CACH que es el único que cuenta con este tipo de información.

En el cantón, el aserradero del CACH es el que tiene mayor capacidad de aserrío, siendo el principal centro de compra y venta de madera que sale del cantón.

Adicionalmente, hay dos aserraderos en los alrededores de Hojancha que también reportan una importante capacidad de producción y que de hecho compran parte de la madera que se produce en Hojancha; no obstante, los datos que se presentan más adelante, corresponden al Aserradero del CACH, debido a las razones expuestas anteriormente.

De acuerdo a lo mencionado por Salazar (2003), para 1992 el aserradero del CACH procesaba mensualmente un aproximado de 50000 pulgadas madereras ticas (153.84 metros cúbicos)⁹. En la actualidad, sobre la base de las estimaciones desarrolladas con los flujos de madera del aserradero para los años 2004 y la mitad del año 2005; se estima que se procesa mensualmente un promedio de 70000 pulgadas (215.38 metros cúbicos).

La cantidad mensual de madera que el Aserradero compra a Hojancha se estima en 75000 pulgadas (230.7 m³), alcanzando anualmente una compra de 2700 m³ aproximadamente. En cuanto a la venta, el Aserradero comercializa un promedio de 67000 pulgadas (206.15 m³) por mes, haciendo un total anual de más o menos 2470 m³ (CACH 2005).

La información anterior, a pesar de que fue proporcionada por el personal del Aserradero, debe ser analizada con mayor detalle, puesto que la eficiencia de transformación sería de más o menos el 89.4%; es decir, casi todo lo que entra mensualmente se lo procesa en el mismo mes, lo que no parece ser así ya que por lo general se almacena madera para cubrir el déficit que comunmente se da en la temporada de lluvias.

Las especies de mayor comercialización en el Aserradero son la teca y la melina; la figura 12 muestra las cantidades vendidas de estas especies para los años 2004 y el período enero-abril del año 2005.

⁹ un metro cúbico equivalente a 325 pulgadas madereras ticas; según la circular 01-2004 dirigida a la Fiscalía Ejecutiva del Área Forestal por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica.

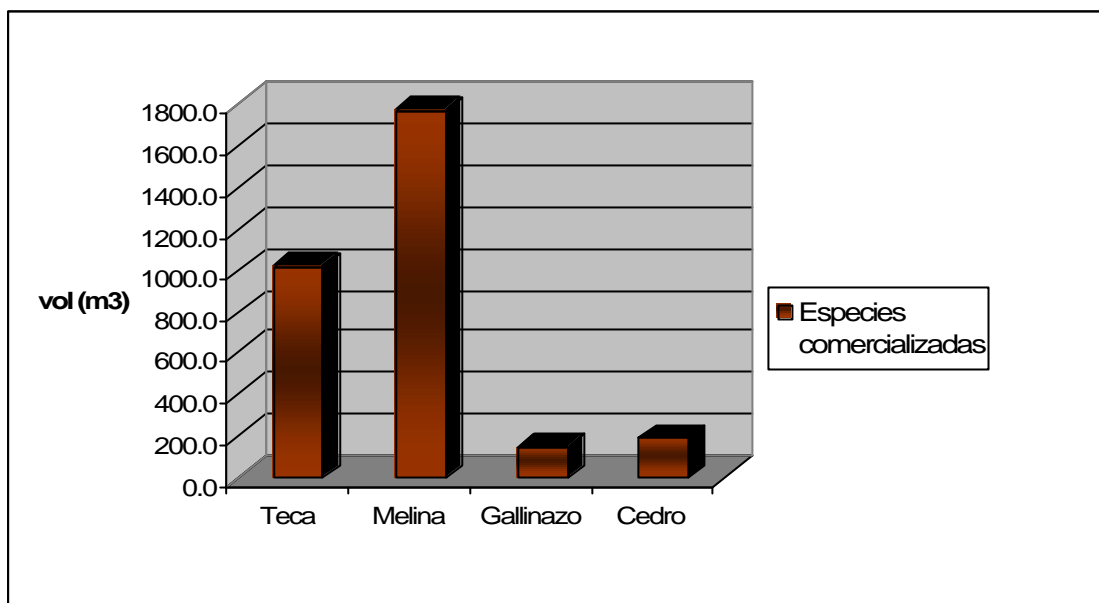


Figura 12. Volumen de especies comercializadas por la CACH desde el año 2004 hasta enero-abril del 2005

Como se puede observar, la teca y la melina son las de mayor demanda; esto en principio es coherente con la producción de madera en Hojancha. Sin embargo, en cuanto a cantidades, es necesario recalcar que al parecer el aserradero del CACH no podría abastecer de aserrío a toda la producción del cantón, si se empieza a tomar en cuenta los datos que SILVIA calculó, en donde en este momento se debería cosechar un promedio de 79300 m³ de estas dos especies a nivel cantonal (Ver cuadro 24)

Es aquí donde otros actores que demandan de estas especies como el Aserradero de La Mansión, la Panamerican Wood, los indúes y los aserraderos pequeños de la zona juegan un rol importante en cuanto a la demanda de estas especies. En este marco, se ha podido observar que la mayor parte de madera de estas especies que salen del cantón se quedan en el sector ya sea en Hojancha o en los alrededores de la península de Nicoya; puesto que también se ha constatado que comerciantes de la península compran madera en Hojancha. En cuanto a las especies nativas, como se ha podido comprobar en las visitas y conversaciones mantenidas con industriales del sector, la mayor parte sale hacia el Valle Central y una mínima parte se queda en el cantón; tal y como se mencionó en el taller desarrollado para el análisis de este tema.

4.3 Zonificación de la cobertura forestal

Para presentar la zonificación de la cobertura forestal se empieza por exponer y analizar los resultados de los mapas principales que se usaron para generar la

propuesta de zonificación. En este caso, tres mapas son los fundamentales: el mapa de uso actual del suelo, el mapa de capacidad de uso y el mapa de conflictos de uso.

Adicionalmente a estos mapas se sumaron otras capas que proporcionan información para orientar de mejor manera el ordenamiento de la cobertura forestal (Ver figura 8), esto junto con las conversaciones, los talleres y el conocimiento que se pudo levantar del cantón, fueron los elementos que se articularon para desarrollar un ejercicio integral de ordenamiento espacial, tal y como se explicó en el capítulo correspondiente a la metodología.

Adicionalmente se describen los usos adecuados que se deberían promover en cada categoría de uso, complementando así la propuesta; es decir, se plantean las principales actividades que contribuyen con un uso adecuado de la tierra en la zona.

4.3.1 Uso actual del suelo en Hojancha

Se presenta en primera instancia, el mapa de uso actual del cantón 1:8000 (figura 13), el mismo que reporta 16 categorías de uso. Este es el primer mapa que se generó, pues como se indicó anteriormente en la metodología, algunos usos comunes de este mapa se unieron con la finalidad de contar con áreas más grandes y poder desarrollar un análisis espacial del cantón.

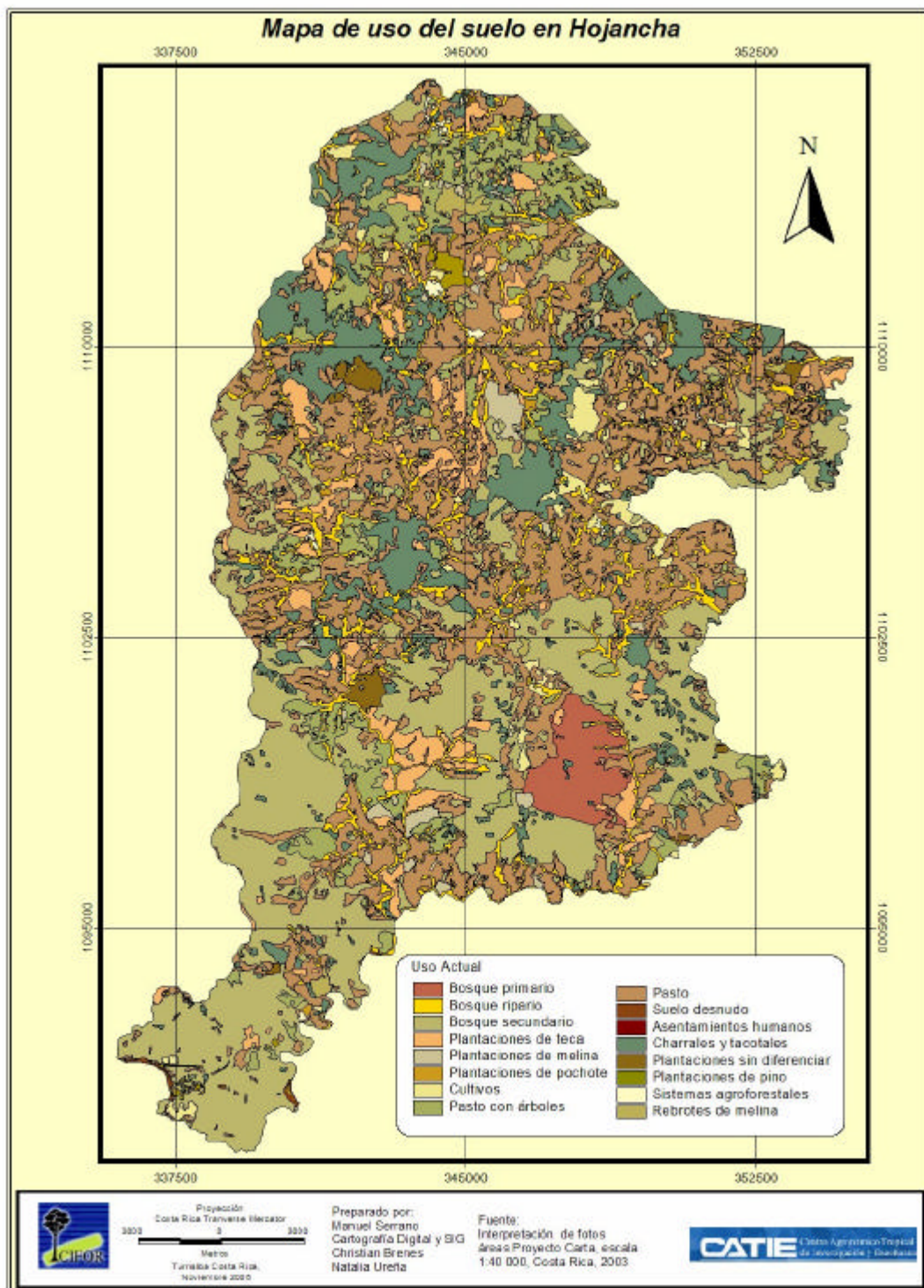


Figura 13. Mapa de uso actual del suelo en Hojancha, escala 1:8000

El cuadro 20, presenta las categorías originalmente digitalizadas, con sus respectivas áreas y la proporción del área que reportan con respecto a la superficie total del cantón.

Cuadro 20. Categorías y áreas totales y relativas de uso actual del suelo en Hojancha

Categoría de uso	Área total en hectáreas	Área en porcentaje
1. Bosque primario	534.8	2.0
2. Bosque ripario	2566.9	9.8
3. Bosque secundario	7544.4	28.8
4. Plantaciones de teca	1323.2	5.0
5. Plantaciones de melina	300.8	1.1
6. Plantaciones de pochote	43.0	0.2
7. Cultivos	459.4	1.8
8. Pasto con árboles	1930.4	7.4
9. Pasto	7847.5	29.9
10. Suelo desnudo	26.3	0.1
11. Asentamientos humanos	106.9	0.4
12. Charrales y tacotales	3092.5	11.8
13. Plantaciones sin diferenciar	215.6	0.8
14. Plantaciones de pino	3.3	0.0
15. Sistemas agroforestales	66.8	0.3
16. Rebrotos de melina	177.8	0.7
Total	26239.6	100.0

Fuente: Elaboración del autor

A continuación se presenta el mapa de uso actual agrupado (figura 14), con el cual se realiza un análisis más profundo del uso del suelo en el cantón; ya que en el momento de agrupar ciertas categorías, se aprecia con claridad la parte que cuenta con protección de la cobertura vegetal y también los sectores en donde se han llevado a cabo procesos de cambio de uso del suelo, sobre todo con la presencia de zonas de pastoreo.

Para la discusión se aborda las categorías de uso más relevantes en el cantón (bosque y regeneración natural; plantaciones forestales; pastos; y charrales y tacotales), considerando que son las áreas en donde más cambios de uso se han dado a lo largo de la historia de uso del suelo; estableciendo su situación actual, con respecto a algunos estudios desarrollados en años anteriores en Hojancha y en función de las entrevistas y conversaciones informales mantenidas con varios actores del cantón. Adicionalmente se presentan algunas causas que presumiblemente han podido influir en el cambio de uso del suelo en el cantón; tomando en cuenta la información disponible del trabajo de campo y de la información secundaria que se ha podido recopilar.

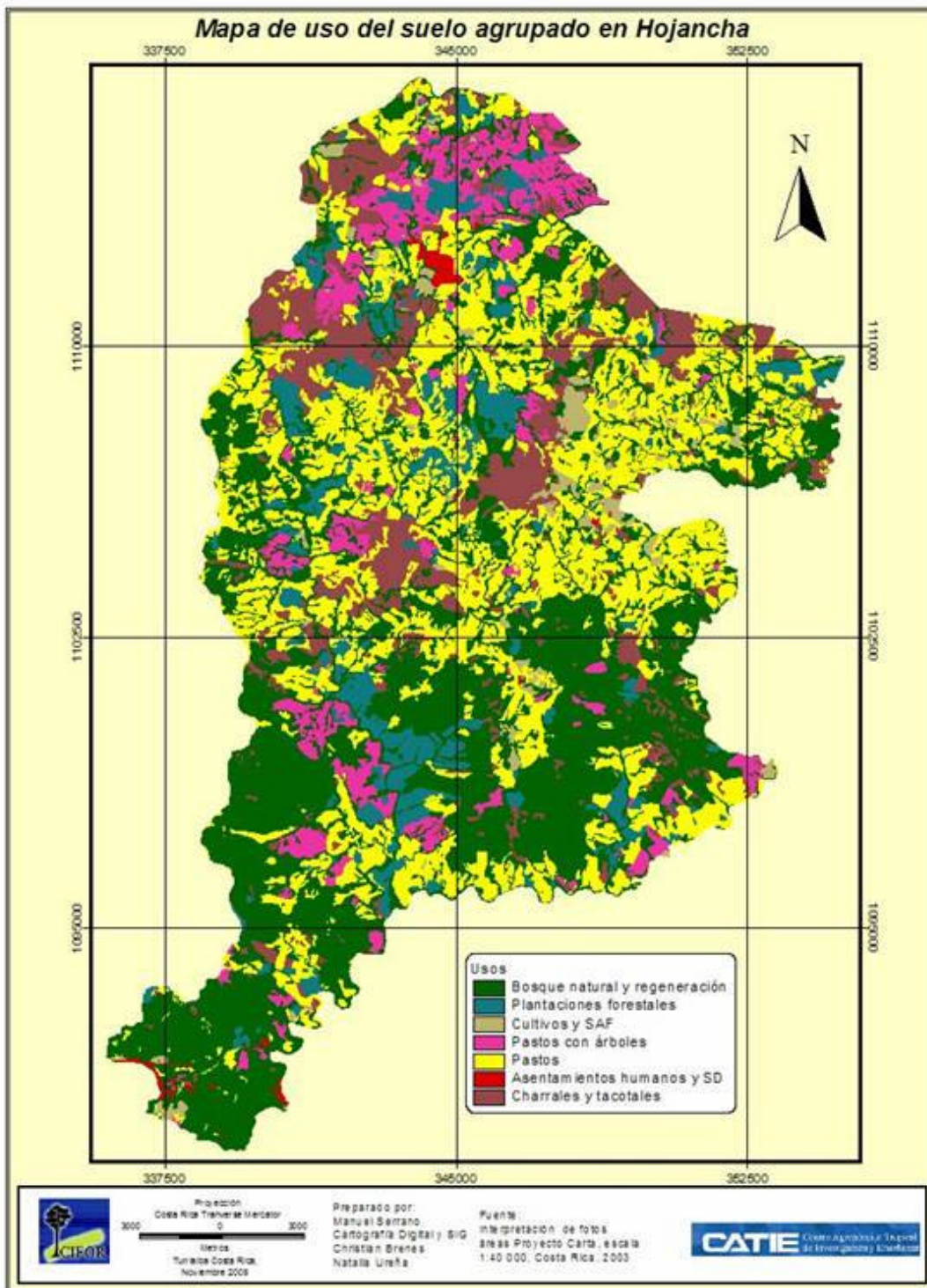


Figura 14. Mapa de uso actual agrupado de Hojancha, escala 1:8000. Año 2005

4.3.1.1. Bosque natural y regeneración

Un estudio realizado por Campos *et al.* (1992), menciona que en el censo de 1973, se determinó 2099.2 ha (8%) con cobertura de bosque en el cantón. Para 1984, la cobertura vegetal se había recuperado, reportando aproximadamente 3930 ha (15%), según el mismo estudio.

En 1998, Salazar (2003) estimó la cobertura de bosque (entre natural y secundario), en 9951.8 ha (37.9%) de la superficie total del cantón. En la actualidad, la estimación de la cobertura de bosques se encuentra en 10645 ha (40.6%), entre las categorías de bosque natural, bosque secundario y bosque ripario (figura 15).

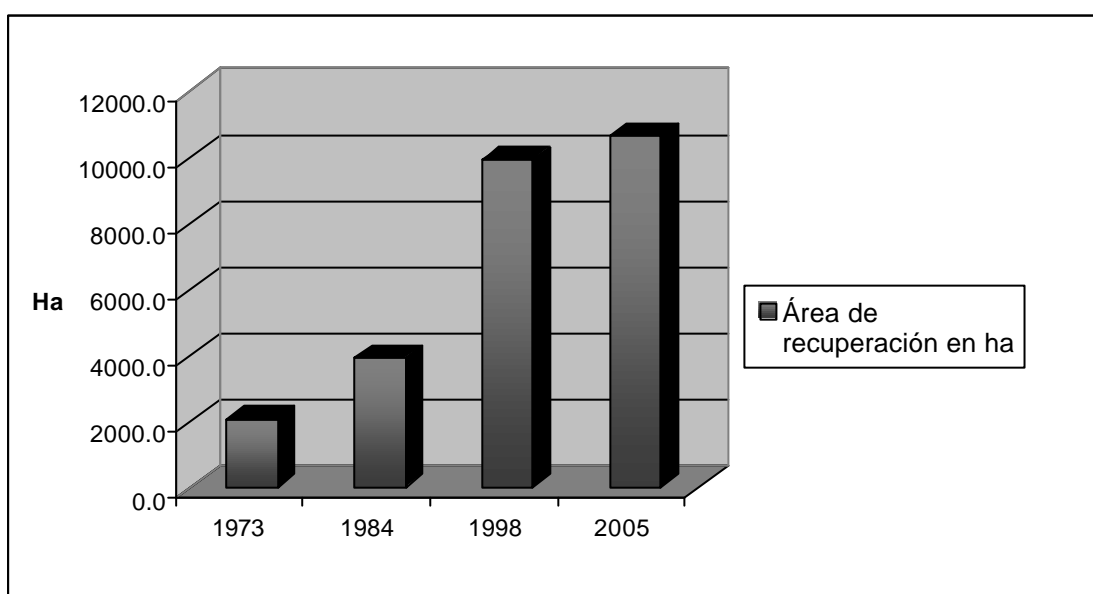


Figura 15. Recuperación de la cobertura forestal en Hojancha, período 1973-2005.

Los datos anteriores demuestran una importante recuperación de la cobertura forestal del cantón producto de varias razones. Por un lado, la caída del precio del ganado durante los años 70 que obligó a las familias a buscar nuevas alternativas de sobrevivencia, entre ellas los incentivos a la reforestación, que tomó fuerza alrededor de 1977 con el inicio de los proyectos forestales (Campos *et al.* 1992), y el abandono de áreas de pastizales para dedicarse a otras actividades.

Otro aspecto que ha contribuido en este sentido es la adecuada labor de extensión forestal que se vino impulsando desde hace varios atrás, no solo con el propósito del establecimiento de las plantaciones forestales, sino con fines de un manejo integral de las propiedades en donde es posible desarrollar diferentes actividades de producción y

conservación, de hecho alrededor de este tema se ha generado una interesante conciencia ambiental que se ve reflejada en el mismo proceso de restauración del paisaje que se observa en Hojancha (com. pers. Emel Rodríguez 2005)¹⁰.

Adicionalmente, la capacidad institucional que se ha generado en el cantón, ha permitido la gestión de varios proyectos y acciones orientadas a la restauración del paisaje; entre otros proyectos, caben destacar: las propuestas relacionadas con el plan de desarrollo rural integral, el plan de manejo de la cuenca superior del río Nosara. El proyecto MADELEÑA (CATIE) y actualmente el plan regulador de Hojancha, que ha fortalecido la parte ambiental y será la base para generar un marco legal para la regulación del uso de la tierra en el cantón que venga a complementar los esfuerzos que realiza el MINAE en este tema (com. pers. Juan Marín 2005)¹¹

A propósito del marco legal, según Salazar (2003), las principales leyes que han favorecido a la restauración del paisaje son: ley forestal 4455 de 1969, con la creación de la Dirección General Forestal y de los incentivos forestales; la ley de creación de los centros agrícolas cantonales 7932 de 1975, que promueve la participación de la población en el desarrollo de los cantones; la ley de creación de la oficina nacional de semillas 6289 de 1978, que permite el apoyo y la asistencia técnica en el tema de semillas; la ley forestal 7032 de 1986, que generó el certificado de abono forestal; la ley forestal 7174 de 1990, que creó los incentivos a la protección del bosque; y la actual ley forestal 7575 de 1996, que aborda el pago por servicios ambientales y la prohibición del cambio de uso de la tierra en Costa Rica. En este sentido, se evidencia que la evolución de la legislación forestal también ha sido un aporte para la recuperación de la cobertura forestal en Hojancha.

Un tema que fue promovido por la Fundación Monte Alto desde 1994 y que en los últimos años ha tomado fuerza en el cantón, es el ecoturismo. Ligado a lo anterior y que merece análisis con respecto a la cobertura forestal, es que ésta se concentra en la parte sur del cantón, específicamente en los sectores que van desde Puerto Carrillo hasta San Roque, lo que coincide con la propuesta del Corredor Biológico Chorotega, pues esta zona se la contempla dentro del área de conectividad de la cobertura forestal, en el marco de dicho Corredor (Anexo 6). Esto es interesante desde el enfoque de conservación para el cantón; puesto que al contar con este tipo de corredores al interior de Hojancha los recursos biológicos de esta región llegan a

¹⁰ Rodríguez, E. 2005. El desarrollo sustentable en Hojancha (conversación). Hojancha, CR.

¹¹ Marín, J. 2005. Conservación de la biodiversidad en Hojancha (entrevista). Hojancha CR.

poseer una amplia biodiversidad especialmente en plantas, aves, anfibios, mamíferos, reptiles (terrestres y marinos) e insectos, además se caracteriza por la diversidad de ecosistemas debido a su variado relieve y proximidad de las montañas a la costa, sino también es posible impulsar el interés que en los actuales momentos se está dando en torno al ecoturismo principalmente (CBCh 2003).

Lo expresado en los párrafos anteriores, resume los aspectos más relevantes que han incidido en la recuperación de la cobertura forestal; sin embargo, a pesar de toda esta experiencia positiva en cuanto a la restauración del paisaje, todavía es necesario seguir trabajando en esta línea, desde una óptica de un aprovechamiento adecuado de lo conseguido hasta el momento que permita consolidar el proceso. Por ejemplo, la ubicación de la producción agroforestal de Hojancha en mercados que realmente se conviertan en una opción económica para las familias, el fortalecimiento del tema de los servicios ambientales que puede ofrecer el cantón, entre otros aspectos.

4.3.1.2 Plantaciones forestales

La evolución de las plantaciones forestales en el cantón, se remontan hacia el año 1977, a partir de la creación del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha (CACH). El propósito fundamental en ese entonces era de contrarrestar los efectos de la deforestación y el sobrepastoreo, iniciar un proceso de normalización del régimen hídrico y diversificar el uso de la finca (Murillo 1985).

En 1978 (figura 16) se empezó con una mínima parte, aproximadamente 2 ha de plantación, posteriormente hacia 1985 la superficie de plantación había alcanzado 142.9 ha (0.54%), alcanzando en 1992 la cantidad de 1204.4 ha (4.6%) (Campos *et al* 1992), producto de la acertada tarea de extensión del CACH, a través de parcelas demostrativas que motivaron el interés por los productores (com. pers. Danilo Méndez 2005)¹². En 1998, Salazar (2003), reporta una cantidad estimada de 1226.9 ha (4.7%) presentes en el cantón, hasta llegar al 2005 con una superficie alrededor de 2064 ha (7.9%), como se puede apreciar en la figura 17.

¹² Méndez, D. 2005. Manejo forestal sostenible en Hojancha. Hojancha, CR

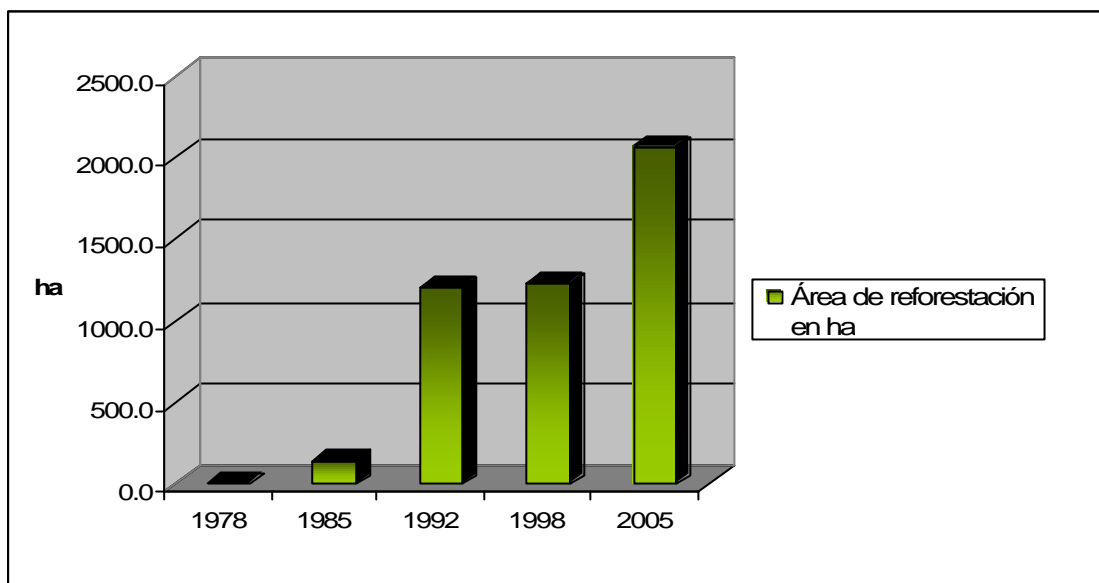


Figura 16. Área de reforestación en Hojancha, período 1978-2005

Los primeros años de reforestación, en el período entre 1978-1985, coincide con el inicio de las actividades del CACH y es producto de los esfuerzos iniciales de la puesta en marcha del proyecto forestal; sin embargo, hay un segundo momento bastante importante que corresponde al período entre 1985-1992, en donde se refleja la acertada labor del CACH, en cuanto a la promoción y motivación de la reforestación en el cantón.

Por otra parte, el despunte de la actividad forestal, también es coherente con el desarrollo de varios tipos de incentivos, pues en esa época los más exitosos fueron las cuotas de dinero por hectárea reforestada en los primeros cinco años (Campos *et al.* 1992).

El desarrollo de la actividad forestal en el cantón, también se relaciona con algunas de las razones expuestas anteriormente; pues la extensión forestal, la capacidad de gestión de las instituciones locales, el marco legal apropiado y la preocupación por el establecimiento de áreas de conservación, en su conjunto y desde diferentes entradas, fueron el detonante para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales con fines de comercialización; ya que hay que aclarar que en un inicio los fines eran únicamente centrados en la posibilidad de acceder a un incentivo; no obstante, en el momento que el proyecto MADELEÑA del CATIE ingresa en la dinámica forestal del cantón; se visualiza la actividad forestal como una alternativa productiva que puede generar ingresos, el tratamiento de las plantaciones desde la óptica de “cultivo” empieza a tomar fuerza entre los productores.

El impulso de la investigación forestal en Hojancha, también vino a fortalecer el sistema; la oportunidad de demostrar que la producción es rentable, a través de información levantada en la misma zona, fue un sustento importante para que la población asuma esta actividad; ahora se puede decir por ejemplo, que una hectárea de melina puede producir entre 40 y 60 mil pulgadas madereras ticas (com. pers. Danilo Méndez 2005).

En los últimos tiempos, un elemento que también ha motivado a seguir apostando a las plantaciones forestales como un sistema de producción, es la recuperación de los precios de la madera, sobre todo de teca; en este momento la pulgada maderera tica de teca de primera calidad se comercializa entre 190 a 210 colones; la melina, a pesar de ser más barata, su precio todavía es atractivo para la venta (80 a 100 colones por pulgada tica), estas especies son las más importantes debido a que la mayor parte de la producción se comercializa en el cantón o en sus zonas aledañas (com. pers. Félix Rojas 2005)¹³

El punto expuesto anteriormente, con relación a la recuperación del precio de la madera, especialmente de la teca, es uno de los aspectos principales para la recuperación de esta categoría; esto se evidencia adicionalmente con el recorrido de campo, pues se observó la presencia de muchos rodales jóvenes de teca. Otro aspecto, que posiblemente de alguna manera también está incidiendo, es el impulso del Pago por Servicios Ambientales (PSA), bajo el programa de reforestación, el cual estima un área de 71 ha de plantaciones bajo esta modalidad, según los datos facilitados por el FONAFIFO en Nicoya.

Además es prudente señalar que últimamente se ha dado la presencia de dos elementos que están influyendo en el aumento de las plantaciones forestales; por un lado, la llegada de varios extranjeros al cantón ha desatado una actividad intensa de construcción, principalmente de infraestructura orientada al turismo tanto en la costa como al interior, lo que requiere de madera para la construcción, con mayor intensidad de teca que es la que más demanda tiene por parte de los extranjeros. Por otro lado, la presencia de una empresa indú, que está comprando madera con fines de exportación y de diferentes diámetros, también ha sido un detonante para intensificar la actividad forestal.

¹³ Rojas, F. 2005. Manejo forestal sostenible en Hojancha. Hojancha, CR.

Este es el análisis del comportamiento de la actividad forestal en el cantón desde sus inicios hasta la actualidad. Es oportuno manifestar que a pesar de lo anterior, hay varios elementos que todavía se necesitan fortalecer o retomar en la dinámica forestal, éstos serán analizados más adelante en el capítulo referente a la propuesta de ordenación forestal en el cantón

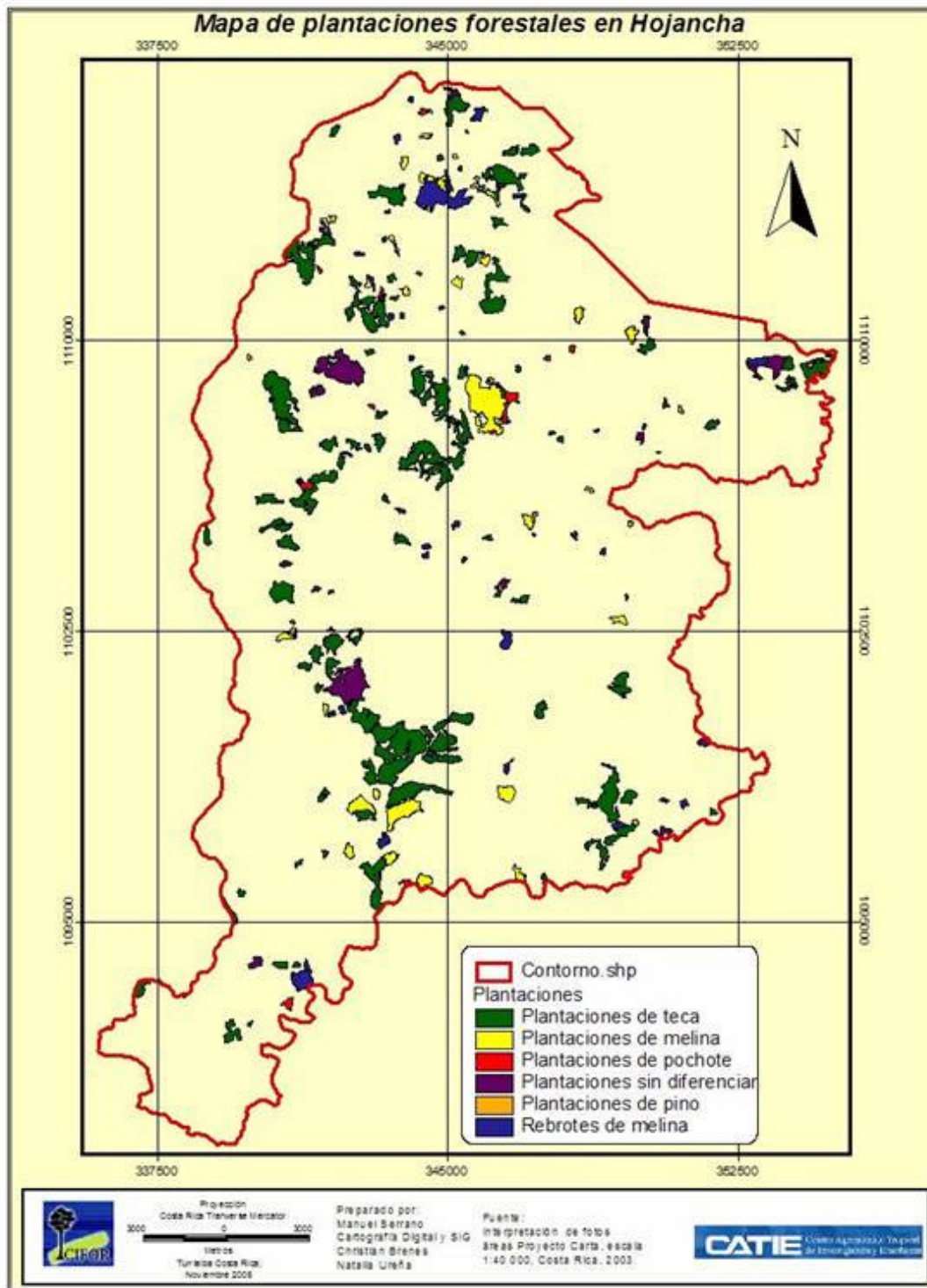


Figura 17. Mapa actual de plantaciones forestales en Hojancha

4.3.1.3 Pastos

La época de auge del ganado en el cantón se dio en la sexta década, transformando el uso de la tierra de rastrojos, praderas naturales o “tacotales” y áreas de cultivos a pasturas, no siempre en terrenos deseables para la ganadería extensiva. También así empieza el conflicto por el uso del suelo. Aunque la ganadería es la principal actividad para Hojancha, su organización es una de las más débiles y fue el CACH el que más trabajó a partir de 1976, en el replantamiento de la ganadería, especialmente de cría, en manos del pequeño productor (AITEC 1984).

Un estudio realizado por Bonilla (1985), relacionado con el estado mineral de los pastos en los cantones de Nicoya, Nandayure y Hojancha; ya advertía los problemas de la degradación de suelos; pues sus resultados demostraban que de los minerales analizados en el forraje únicamente el Ca, Mg, K y Fe cubren las necesidades nutricionales de los animales en los tres cantones estudiados, mientras que el P, Cu, Mn y Zn resultaban ser deficientes en los cantones de Hojancha y Nandayure. Además los análisis de proteína cruda hechos al forraje mostraban valores promedios que apenas podían satisfacer las necesidades mínimas de los animales en los tres cantones estudiados; con lo que se advertía los procesos de degradación de los suelos en aquella época.

Según Herz (1995), en términos del uso del suelo en el cantón de Hojancha, del área total catalogada como finca en 1982, unas 20467.2 ha (78%) estaba cubierto por pastos. En 1985 el área de pastos que se calculaba en Hojancha bordeaba las 19340 ha (73.7%). La mayor parte de esta superficie estaba sembrada del pasto conocido como jengibrillo (*Paspalum* sp.) y de jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Los principales problemas en ese momento se relacionaban con el sobre pastoreo y la erosión; encontrándose pastos hasta en pendientes mayores al 50% (Campos *et al.* 1992, Calvo y Vargas 1985).

Hacia 1998, Salazar (2003) estima el área de pastos, entre pastos sin árboles y con árboles en 11442.5 ha (43.6%); y en la actualidad se calcula la misma categoría en 9779 ha (37.2%), lo que demuestra los procesos de recuperación de la vegetación en el cantón, esto se visualiza de mejor forma en la figura 18.

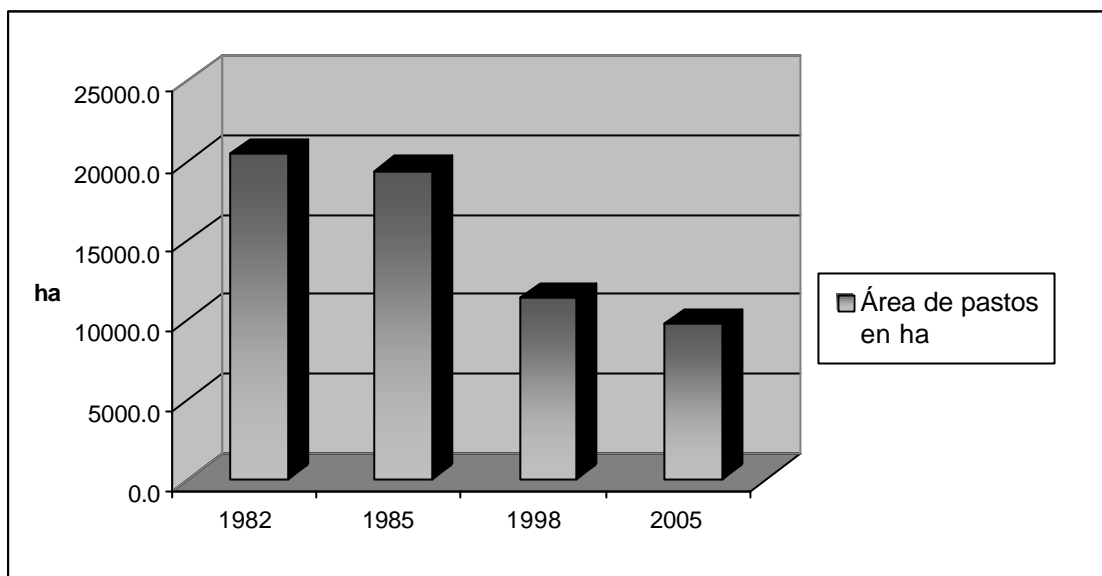


Figura 18. Comportamiento del área de pasturas en Hojancha, período 1982-2005

La procedencia de los colonizadores de Hojancha y su actitud "progresista" ante la vida, las limitaciones en las características intrínsecas de los suelos (capacidad de uso) y las condiciones de los mercados de productos agropecuarios y forestales, en gran medida han determinado los usos predominantes de los recursos naturales en la zona. Según fuera el caso, podemos citar el masivo cambio de uso del suelo causado por la ganadería extensiva entre los años 40 y los 60, el notorio incremento en el componente arbóreo de la zona en la última década.

Herz (1995), manifiesta que durante la primera mitad de la década de los 80, todavía resulta notoria la concentración de área para la producción de pastos. Según aumenta el tamaño de las fincas, es mayor la proporción del área sin cultivar y el uso del suelo dominante tiende a ser más extensivo (pastos). Sin embargo, desde la segunda mitad de la misma década, ocurrió un incremento en la proporción de áreas cultivadas con madera y café (cultivos perennes), generalmente en áreas antes cubiertas por pastos.

Quizás en este proceso de cambio de uso del suelo de pastos a cobertura forestal, hay que hacer énfasis en un evento sumamente importante para la historia del cantón, en cuanto al uso de la tierra; pues en los alrededores de 1980, cuando la producción de carne ya no constituía una alternativa financieramente atractiva, y la degradación de los suelos, causada por la deforestación masiva, las quemadas y la práctica de la ganadería extensiva, restringía las alternativas productivas en la zona, comenzó a dar frutos una estrategia comunal pro-desarrollo del cantón que se inició durante la primera mitad de la década de los 70 y tuvo su auge en los 80. Dicha estrategia,

promovida por el párroco comunal, permitió la capacitación de algunos jóvenes del cantón, y con ello la transformación paulatina de las prácticas de manejo de los recursos naturales y del paisaje local. En este sentido, el sacerdote de la localidad tuvo un papel clave en diversos aspectos relacionados con el desarrollo de la comunidad.

De esta manera, desde finales de la década de los 70 y principios de la de los 80, a través de proyectos como Leña CATIE, posteriormente MADELEÑA y CORENA-032 (AID-Gobierno de Costa Rica) se promovió el manejo integrado de los recursos naturales, introduciéndose así la práctica de la silvicultura de viveros y plantaciones. Por esa razón, y dada su novedad, la mayor parte de las actividades que involucra la silvicultura generalmente han tenido o tienen algún elemento innovador (Herz 1995).

Sin embargo, a pesar de que se evidencia que definitivamente Hojancha no es una zona donde se pueda desarrollar plenamente la ganadería, muchos productores todavía se dedican a esta actividad y en este sistema de producción basan sus economías familiares; en este sentido, se resalta la importancia de continuar trabajando en el mejoramiento del sistema ganadero, con la recuperación de pastizales a través del establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles, que implican el enriquecimiento de las especies de pastos, la asociación de pasturas, la incorporación del componente arboreo, entre otros aspectos. Cabe señalar, que de potreros con árboles se realiza una intensa labor de aprovechamiento de la madera de especies nativas, lo que le da mayor peso al hecho de atender con determinada urgencia el mejoramiento de estas áreas.

4.3.1.4 Cultivos y charrales (tacotales)

Calvo y Vargas (1985), en el caso de Hojancha, definen charral o tacotal a terrenos cuyo uso anterior fue agricultura o ganadería, áreas que fueron abandonadas recientemente y se estableció una sucesión forestal secundaria. Hay predominancia de especies pioneras de porte bajo como: *Vismia ferruginea*, *Croton* sp. y vegetación arbustiva de las familias Araliaceae, Compositae y Solanaceae. Generalmente se ubican alrededor de las quebradas. Es posible que, mezclada con esta regeneración, se encuentren brinzales de especies arbóreas, pero no se reportan en los estudios consultados.

Bajo este marco, se predice que en 1982, el área de tacotal rodeaba las 2886.4 ha (11%) (Herz 1995). En 1985, aproximadamente 2230 ha (8.5%) del área total, estaba como charral o tacotal (Campos *et al.* 1992). Para el 2005, en función de los resultados de este estudio, el área se estima en 3092 ha (11.8%).

Esta categoría de charral o tacotal es la que está más sujeta a los cambios de uso del suelo; por lo general, son espacios que son usados de acuerdo a las necesidades inmediatas de producción; es decir, según la época seca o lluviosa. Otro aspecto importante es que gran parte de estos charrales, están compuestos por los primeros estados de sucesión secundaria, con vegetación arbustiva que no necesariamente llegan a considerarse como un bosque secundario y que son más susceptibles a ser convertidos a usos agrícolas; es por eso que en el presente estudio las categorías de bosque y regeneración natural y la de charrales y tacotales son diferenciadas, a pesar de que el charral es una especie de regeneración natural.

En cuanto a los cultivos, en realidad no representa un intenso problema para el cantón en cuanto a la presión sobre los bosques, la mayoría se centran en dos usos principales: lo relacionado al café, y los sistemas agroforestales, que en su mayoría son huertos familiares ubicados en los alrededores de las viviendas y con una producción destinada principalmente para el autoconsumo. Sin embargo, la articulación de estos sistemas a las otras actividades desarrolladas en las fincas y el desarrollo de alternativas productivas, es importante para la seguridad alimentaria de las familias presentes en el cantón.

Hacia 1985, el área de cultivos rondaba las 393.6 ha (1.5%) y los principales productos de ese entonces eran: frijol, maíz, arroz, frutas, legumbres y caña de azúcar. Actualmente, se calcula que hay alrededor de 526 ha (2.0%), en donde también se contemplan los cultivos de café y los diferentes sistemas agroforestales observados en Hojancha y que se resumen en el cuadro 21.

Cuadro 21. Sistemas agroforestales tradicionales en Hojancha

Sistemas agroforestales	Especies	Productos y servicios
Árboles con cultivos perennes	<i>Cedrela odorata</i> <i>Bombacopsis quinatum</i> Frutales	Sombra, madera, frutas, materia orgánica
Árboles aislados	<i>Cedrela odorata</i> <i>Bombacopsis quinatum</i> <i>Astronium graveolens</i>	Sombra, madera

	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	
Cercas vivas	<i>Bursera simaruba</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Bombacopsis quinatum</i>	Leña, ahorro de mano de obra en el mantenimiento de cercas, postes de cerca vivos, forraje.

Fuente: Herz, C. 1995. Estudio de caso Hojanca.

4.3.1.5 Resumen general del uso del suelo

En definitiva, el uso del suelo actual en Hojanca es un reflejo de los procesos de restauración del paisaje que se ha venido impulsando en el cantón. Paralelamente a este proceso, la capacidad institucional de Hojanca también ha jugado un rol sumamente importante para el mejoramiento y recuperación de áreas degradadas; en este sentido, el cantón se ha convertido en un ejemplo de gestión institucional en la zona de Guanacaste e incluso a nivel del mismo país.

En este momento se ha conseguido que el bosque natural y regeneración natural sigan ganando espacio y que se podría decir tiene asegurada su consolidación, en función del marco legal que actualmente se aplica en Costa Rica y que prohíbe el cambio de uso del suelo. En este contexto, el MINAE se encuentra desarrollando una adecuada labor, no solo con el control del cambio de uso, sino con el apoyo técnico al sistema de producción forestal y el manejo de las áreas que poco a poco se siguen restaurando.

Las proporciones de bosque natural y regeneración y de pastos, son las más grandes en el cantón (figura 19), lo que indica dos aspectos que valen la pena acotar: primero, que hay una conciencia sobre la importancia de recuperar la cobertura forestal que ha demostrado ser clave en el mismo desarrollo de Hojanca a lo largo de su historia; y segundo, que definitivamente el sistema de producción ganadero es el sustento de muchas familias en el cantón, por lo que el mejoramiento de estos sistemas también hay que atender.

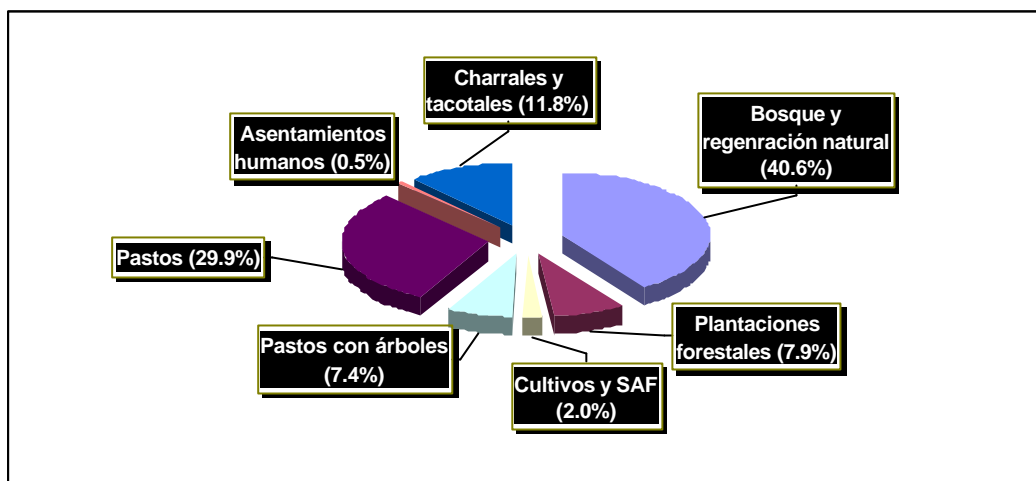


Figura 19. Proporción de los usos del suelo en Hojancha. Año 2005

Finalmente, el cuadro 22 resume las categorías de uso con sus áreas y la proporción que ocupan en Hojancha.

Cuadro 22. Categorías agrupadas y áreas totales de uso actual del suelo en Hojancha. Año 2005

Categorías de uso	Área total en hectáreas	Área en porcentaje
1. Bosque y regeneración natural	10645.0	40.6
2. Plantaciones forestales	2064.0	7.9
3. Cultivos y sistemas agroforestales	526.0	2.0
4. Pastos con árboles	1931.0	7.4
5. Pastos	7848.0	29.9
6. Asentamientos humanos	133.0	0.5
7. Charrales y tacotales	3092.0	11.8
Total	26239.0	100.0

Fuente: Elaboración del autor

4.3.2 Capacidad de uso del suelo en el cantón

Tal y como se manifiesta en la metodología, el mapa de capacidad de uso del suelo para Hojancha (figura 20), se lo desarrolló sobre la base del mapa de capacidad de uso de tierras forestales para Costa Rica, realizado por la Fundación Neotrópica, en 1995.

Sobre la base del mapa se destacan seis usos principales para Hojancha: agricultura y pastos; reforestación y cultivos permanentes; manejo de bosque nativo y regeneración; conservación bajo PSA; conservación de flora y fauna; y protección (Ver cuadro 12).

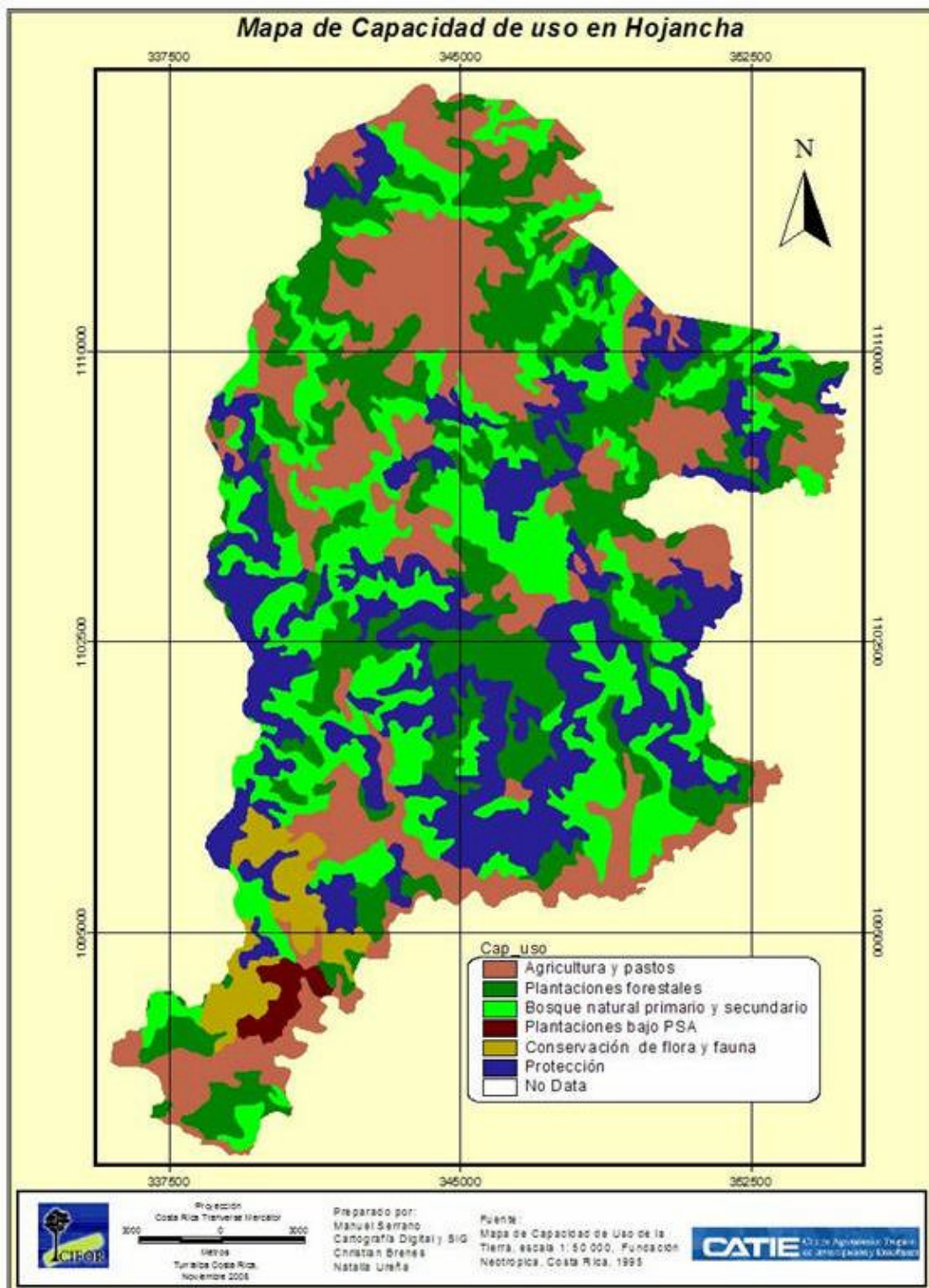


Figura 20. Mapa de capacidad de uso de Hojancha, escala 1:50000

De manera general, la mayor parte del cantón se debería destinar a cualquier forma de cobertura forestal; pues los datos que resultan de la elaboración de este mapa, reportan que alrededor del 74% del cantón debería tener cobertura forestal,

independientemente si es bosque nativo, secundario, ripario o charrales y tacotales. (cuadro 23).

La vocación forestal del cantón se manifiesta claramente; no obstante, en los actuales momentos hay serios problemas con la ubicación de pastizales en zonas de bosque, a pesar de que en los últimos años se ha dado conversión de pastos a bosques, este conflicto sigue presentándose en Hojancha.

Hojancha reporta solo una parte de su tierra para el impulso de los sistemas agropecuarios, lo que indica la importancia de mejorar este tipo de producción; de hecho en estos momentos se podría pensar en que los fines de esta producción son meramente para ajustar la dieta alimenticia, descartando por completo una alternativa orientada a generar actividades productivas alternas, a excepción de la organización que se dedica a la producción de la miel de abeja y que está asociada al CACH; sin embargo, la mayor parte de familias no son parte de esta actividad.

Cabe destacar que la capacidad de uso que este estudio presenta, está basada especialmente en la parte biofísica del cantón, tomando como puntos de partida el suelo y la pendiente principalmente; en este contexto es necesario mencionar que si se tomara en cuenta la dinámica socioeconómica del cantón, en donde entran otros conceptos como el costo de oportunidad de usar cierta área; resultaría en un ajuste de la superficie de algunas categorías de capacidad de uso. No obstante, en el momento de desarrollar la conversión de las áreas que se supone están en conflicto de uso, se lo realizó con un conocimiento empírico de esta realidad, producto del tiempo que estuvo el investigador residiendo en el cantón que fue de seis meses.

Cuadro 23. Categorías y áreas de capacidad de uso del suelo en Hojancha

Categoría de capacidad de uso	Área total en hectáreas	Área en porcentaje
1. Agricultura y pastos	6719.0	25.6
2. Reforestación y cultivos permanentes	6438.0	24.5
3. Manejo de bosque nativo y regeneración natural	6384.0	24.3
4. Conservación bajo PSA	224.0	0.9
5. Conservación de flora y fauna	771.0	2.9
6. Protección	5704.0	21.7
Total	26240.0	100.0

Fuente: Elaboración del autor

4.3.3 Conflictos de uso

El mapa de conflictos de uso proviene del cruce de los mapas de uso actual y de capacidad de uso, es así como en primera instancia se generan varias categorías de conflicto de uso, conforme se explicó en la metodología. Sin embargo, con la matriz de asignación de conflictos de uso, este mapa se reduce a dos tipos de uso: uso correcto y sobreuso (figura 21).

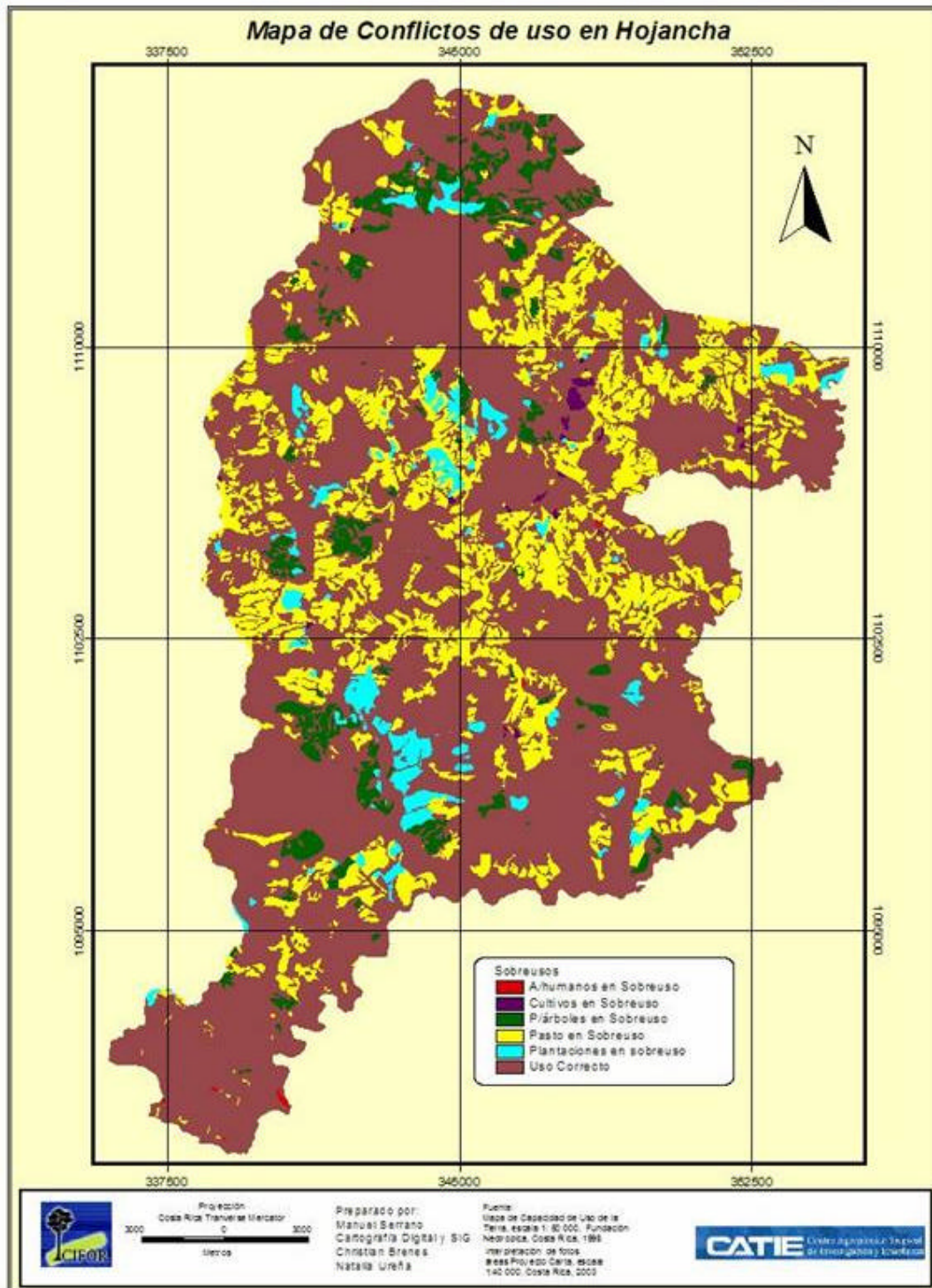


Figura 21. Conflictos de uso del suelo en Hojancha. Año 2005

Según el mapa de conflictos de uso se observa que la mayor parte del cantón se encuentra bajo un uso del suelo adecuado con alrededor de 18695.0 ha. (71.2%), frente al sobre uso del suelo que se estima en 7545.0 ha. (28.8%), como se presenta en el cuadro 24.

Cuadro 24. Categorías y áreas de los conflictos de uso en Hojancha

Categorías de conflicto de uso	Área total en hectáreas	Área en porcentaje
1. Uso correcto	18695.0	71.2
2. Sobreuso	7545.0	28.8
Total	26240.0	100.0

Fuente: Elaboración del autor

Esta información merece las siguientes consideraciones: el hecho de que una buena parte del cantón esté bajo un uso correcto del suelo, se debe principalmente a las razones expuestas anteriormente, relacionadas con la caída del precio del ganado, con el interés por recuperar áreas degradadas, con la recuperación de los precios de la madera y en general con todo el proceso de restauración del paisaje, que se ha venido desarrollando desde hace aproximadamente 25 años.

El área que se encuentra bajo uso correcto, no contempla precisamente una recuperación total de la cobertura forestal o el adecuado manejo de las áreas de agricultura y pastos; pues en este aspecto, cabe resaltar que las áreas bajo cobertura forestal se encuentran en diferentes etapas de recuperación; así como se evidencian áreas de pastizales que deben ser mejoradas para contar con una producción que permita seguir conservando y manejando determinadas zonas. Según Salazar (2003), los resultados de la restauración del paisaje se evidencian en la estructura y composición del mismo, la conectividad entre tipos de cobertura, la diversidad florística y faunística, la disminución de la vulnerabilidad ante amenazas naturales y los bienes y servicios ambientales que genera el paisaje.

Por otro lado, en general se quiere llamar la atención básicamente en lo que respecta al cambio de coberturas, principalmente el cambio de pasturas a bosques. De esta forma para el año 1998 se estima que el bosque secundario aumentó de un 19.8% a un 30.0%. Para este mismo año, con respecto a las pasturas, éstas disminuyeron de un 51.6% a un 43.7%. Aunque la diferencia parezca poca se destaca el hecho de que

más de su área total, disminuyó el promedio de área de sus parches y que las que más área perdieron fueron los pastos sin árboles (Salazar 2003).

Lo anterior sustenta el hecho que gran parte del cantón esté bajo uso correcto; no obstante este es un análisis basado en las cantidades de área específicamente. En este sentido, para tener una mejor idea del conflicto de uso del suelo, se deben abordar las categorías de uso una por una y estudiar su situación.

Así, la capacidad de uso del suelo en el cantón, plantea que la agricultura y el establecimiento de pastos, deberían concentrarse en mayor proporción a los alrededores del distrito de Hojancha, pues en realidad estos sectores son los que presentan pendientes más moderadas, según los recorridos realizados en el cantón. Esta superficie se calcula en 6719.0 ha., lo que representa el 25.6% del área total. Esta área sería la que en el proceso de ordenamiento, se debería tomar en cuenta para el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuarios.

Por otro lado, en cuanto a las plantaciones forestales, la capacidad de uso sugiere una mayor área de la que actualmente se está dedicando para esta actividad, pues en este momento se reporta una superficie de 2064 ha., mientras que en el cantón se podría utilizar más o menos unas 6438 ha. (24.3% del área total). Esto es sumamente interesante para Hojancha, si se considera que se ha desarrollado una cultura forestal en el cantón y de que la actividad maderera es una de las opciones productivas que con más interés se lleva a cabo, pues ésta no se restringe a la parte productiva, sino genera empleo e ingresos a un mayor número de personas tomando en cuenta intermediarios, transportistas, personas que se dedican a la industria y comercialización.

Según la capacidad de uso, 6384 ha., por lo menos deberían destinarse al manejo de bosque nativo y regeneración natural. En este sentido, se podría afirmar que en este momento no hay mayores problemas con respecto a esta categoría en el cantón, si se menciona que actualmente se tienen alrededor de 10645.0 ha. Sin embargo, esto no quiere decir que no hay conflicto con esta categoría, ya que muchas áreas que deberían estar bajo este uso están siendo utilizadas con pastos; lo que ha sucedido, es que áreas que potencialmente se podrían utilizar para cultivos permanentes, plantaciones o pastos, han sido dejadas abandonadas activándose los procesos de regeneración natural. Por otro lado, cabe destacar que solo 534 ha., son consideradas

como bosque natural y la diferencia (aproximadamente 10000 ha), corresponden a la presencia de bosques secundarios y riparios que se encuentran en diferentes etapas de regeneración, lo que no garantiza que se encuentren en buen estado de conservación, sino en el proceso de restauración.

4.3.4 Ordenamiento espacial de la cobertura forestal

La propuesta de ordenamiento espacial de la cobertura forestal, contempla los principales usos que se deberían desarrollar en Hojancha, de acuerdo a su capacidad de uso y a la información relacionada con la percepción de la población local, elementos que se han podido identificar durante la etapa de trabajo de campo.

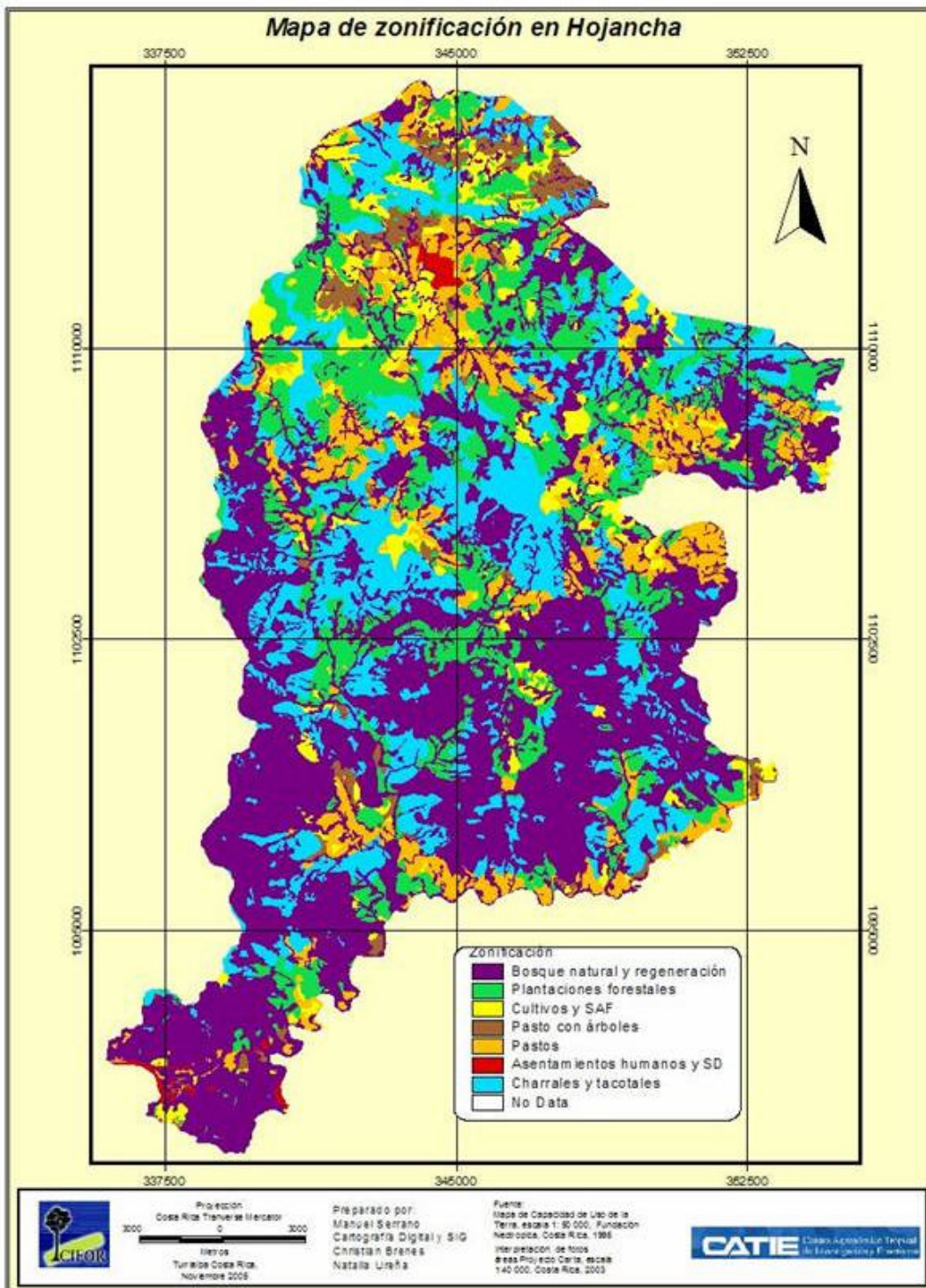


Figura 22. Ordenamiento de la cobertura forestal en Hojancha. Año 2005

Las principales categorías de uso (figura 22) que se proponen para el cantón son:

Bosque natural y regeneración

Esta categoría de bosque natural se ubica principalmente desde la parte central del cantón hacia el sur, desde los sectores que corresponden a Guapinol y Monte Romo hasta la parte de Puerto Carrillo y el límite sureste y suroeste del cantón que forman parte de los límites con Nandayure y Nicoya respectivamente. La superficie de esta categoría en este momento es de 10645.0 ha (40.57%) y se propone aumentar a 12082.0 ha (46.0%); es decir, un aumento de 1437.0 ha (11.8%)

Está compuesta por un parche de bosque primario ubicado en la zona de San Roque; por los diferentes estados de recuperación del bosque secundario y por los bosques riparios que se encuentran a los lados de los principales ríos y quebradas del cantón. Parte de esta categoría, también se encuentra en la Reserva Forestal Monte Alto y la Reserva Indígena Matambú, consideradas como áreas de conservación en el cantón.

La actividad de aprovechamiento forestal y agropecuaria debería ser prohibida en esta categoría y buscar opciones más amigables con el ambiente como el ecoturismo, el aprovechamiento de productos forestales no maderables, el turismo de investigación o el pago por servicios ambientales; sobre todo en lo que es la dotación de agua, ya que en las épocas de verano es muy necesario contar con zonas de producción de agua.

De acuerdo a lo anterior, se sugiere empezar con la generación de un programa integral para el uso alternativo de estas áreas de bosque, en el cual sea posible articular las diferentes opciones e impulsar un manejo adecuado de estos sectores. En este sentido, el Plan Regulador de Hojancha, plantea una propuesta para la creación de biocorredores turísticos al interior del cantón, tomando en cuenta las partes con pendientes pronunciadas y la presencia de cobertura forestal alrededor de los principales ríos de Hojancha: Ora, Lajas, Nosara y Zapotal; que podría ser una de las opciones para complementar las acciones de conservación y la recuperación de la biodiversidad de esta área (INDECA 2004).

Actualmente, en las áreas de bosque natural y bosques secundarios, no se están desarrollando actividades de aprovechamiento forestal; debido a que la ley ha sido más estricta en cuanto al cambio de uso del suelo y a qué gran parte de los bosques secundarios están en plena recuperación. En este sentido, se prevé que en el futuro, en unos 15 ó 20 años, podría ser posible encontrar especies forestales de interés comercial, por lo que se sugiere desde ya tomar algunas medidas adecuadas que

garanticen el manejo y conservación de estos sectores. Lo anterior requiere que las instancias que regulan el manejo de los recursos naturales como el MINAE y la Municipalidad coordinen criterios y acciones para contar con herramientas adecuadas para orientar las intervenciones en el área propuesta.

Plantaciones forestales

Se propone que las plantaciones forestales se ubiquen en su mayor parte en la parte norte del cantón, principalmente donde el acceso facilita mucho las labores de aprovechamiento forestal. Los sectores donde se sugiere se activen proyectos de reforestación comercial con mayor intensidad son: San Rafael, Cuesta Blanca, Pilangosta, Maravilla y La Libertad. Esto no quiere decir que la posibilidad se cierra a estos sectores, sino que simplemente es donde, según esta propuesta, se debería centrar la producción forestal, a pesar de que en la parte este y sur del cantón hay sitios que pueden ser dedicados para estos fines.

La pendiente de mayor porcentaje que se debería tomar en cuenta para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales con fines de producción, es del 40%, considerando que la melina puede crecer en estas condiciones de relieve. La superficie en este momento reporta 2064.0 ha (7.8%), la propuesta plantea aumentar esta área a 4355.1 ha. (16.6%), lo que se encuentra dentro de lo que establece la capacidad de uso del cantón (alrededor de 6400.0 ha).

En cuanto a las especies que se sugieren son principalmente la teca y la melina, considerando varios elementos: son especies que se encuentran adaptadas a las condiciones biofísicas de Hojanca; el material genético que se está utilizando ha sido mejorado en el mismo cantón, los precios reportan una recuperación de estas especies, son las de mayor demanda en el interior y los alrededores del cantón; el conocimiento sobre la silvicultura de estas especies es aceptable entre los productores, la capacidad de los aserraderos ubicados en la zona permiten cubrir los volúmenes de aprovechamiento.

Adicionalmente, la presencia de una organización de base sólida como es el Centro Agrícola Cantonal, que ha venido contribuyendo con este tema desde hace varios años, permite pensar en la posibilidad de fortalecer todo el sistema de producción de madera, desde el establecimiento de las plantaciones hasta la comercialización, en donde no solo los productores se ven beneficiados, sino también el capital humano de

otros sectores como: transportistas, viveristas, comerciantes, autoridades, industriales, bueyeros, entre otros.

Según el FODA realizado en el cantón con varios actores para analizar el tema del manejo forestal, un aspecto importante que favorece el impulso de los programas forestales, es que de alguna manera la tierra se encuentra en un equilibrio en cuanto a su distribución; es decir, la mayor parte de la población cuenta con su finca (minifundios) y no es común encontrar grandes extensiones de tierra que están en pocas manos. En este sentido, se genera la oportunidad de que varios beneficiarios sean parte de este sistema, por una parte los propietarios y por otra, las demás personas que están vinculadas de alguna manera con la actividad forestal.

Sin embargo, en cuanto a la producción de estas especies y sobre la base de la información suministrada por la población local en el mismo FODA, todavía es necesario fortalecer la capacitación en cuanto al manejo de estas especies; por ejemplo, en el manejo de rebrotes de melina, que son áreas que han sido prácticamente abandonadas y que actualmente la regeneración natural va ganando espacio; otro tema, es el mejoramiento de las actividades de aprovechamiento, con el fin de contar con trozas de mejor calidad; los costos de producción y también falta un poco de promoción de la actividad.

A lo anterior, la población manifiesta que una limitante para un pleno desarrollo de la actividad forestal, es que solo una mínima parte del cantón puede ser utilizada para este fin; sin embargo, según esta propuesta es posible aumentar en un 100% la cantidad de área destinada a la producción forestal, con lo que más bien habría que pensar en que no es un problema de área, sino muchas veces de manejo y de las fluctuaciones que pueden sufrir los precios en el mercado. En este contexto, la posibilidad de pensar en la transformación de la madera, el adecuado estado de las vías de extracción, la adecuada planificación del uso del suelo en las fincas, en general el mejoramiento del sistema de producción y la oportunidad que brinda la ley forestal para el desarrollo de esta actividad; podrían ser las opciones más acertadas para retomar con mayor fuerza el tema de plantaciones forestales.

De acuerdo a lo anterior, se presenta a continuación algunos escenarios con relación a la producción de teca y melina en el cantón; con el fin de tener una idea del potencial de producción que posee el cantón para estas dos especies. Estos escenarios se han construido tomando en cuenta dos aspectos fundamentales: los perfiles empíricos de

crecimiento que han sido utilizados para estimar la producción y los perfiles de manejo que también han sido asignados a cada especie.

Por ejemplo, si se proyectara las plantaciones de teca a 20 años, replantando el área actual de plantación y siguiendo el perfil de manejo antes mencionado; su comportamiento en cuanto a la producción sería el siguiente:

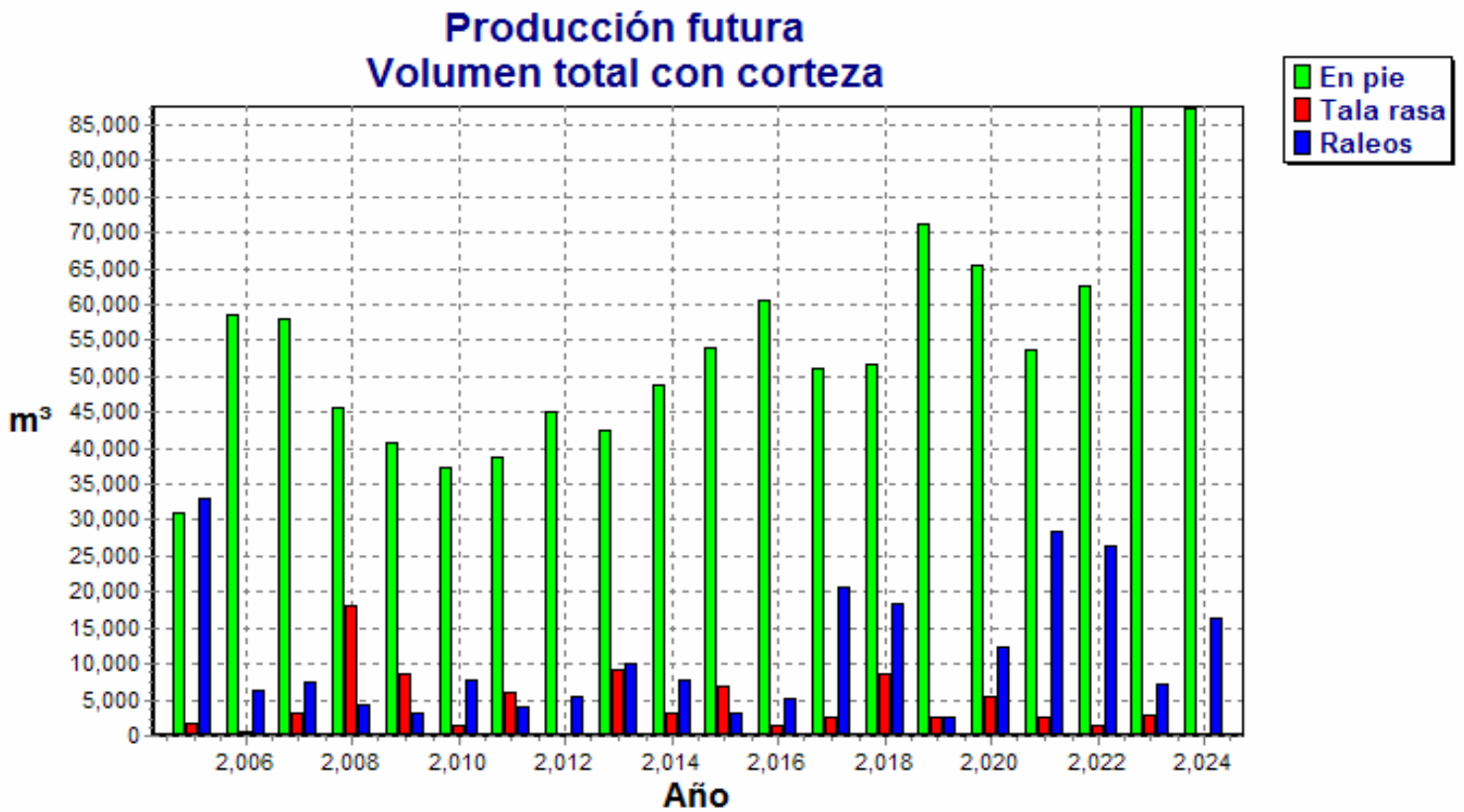


Figura 23. Producción futura de teca a 20 años en Hojancha
Fuente: SILVIA

Como se aprecia en la figura 23, el volumen de teca en el cantón se incrementa a partir de los 20 años; es decir, a partir del año 20 los promedios de producción suben de 50 mil m³/año, a un promedio de 90 mil m³/año. Esto se aprecia mejor en la figura 24, donde se hace una proyección a 40 años, solo con fines de observar el incremento del volumen en el futuro, siempre y cuando se replante el área actual y se siga con el perfil de manejo asignado.

Producción futura Volumen total con corteza

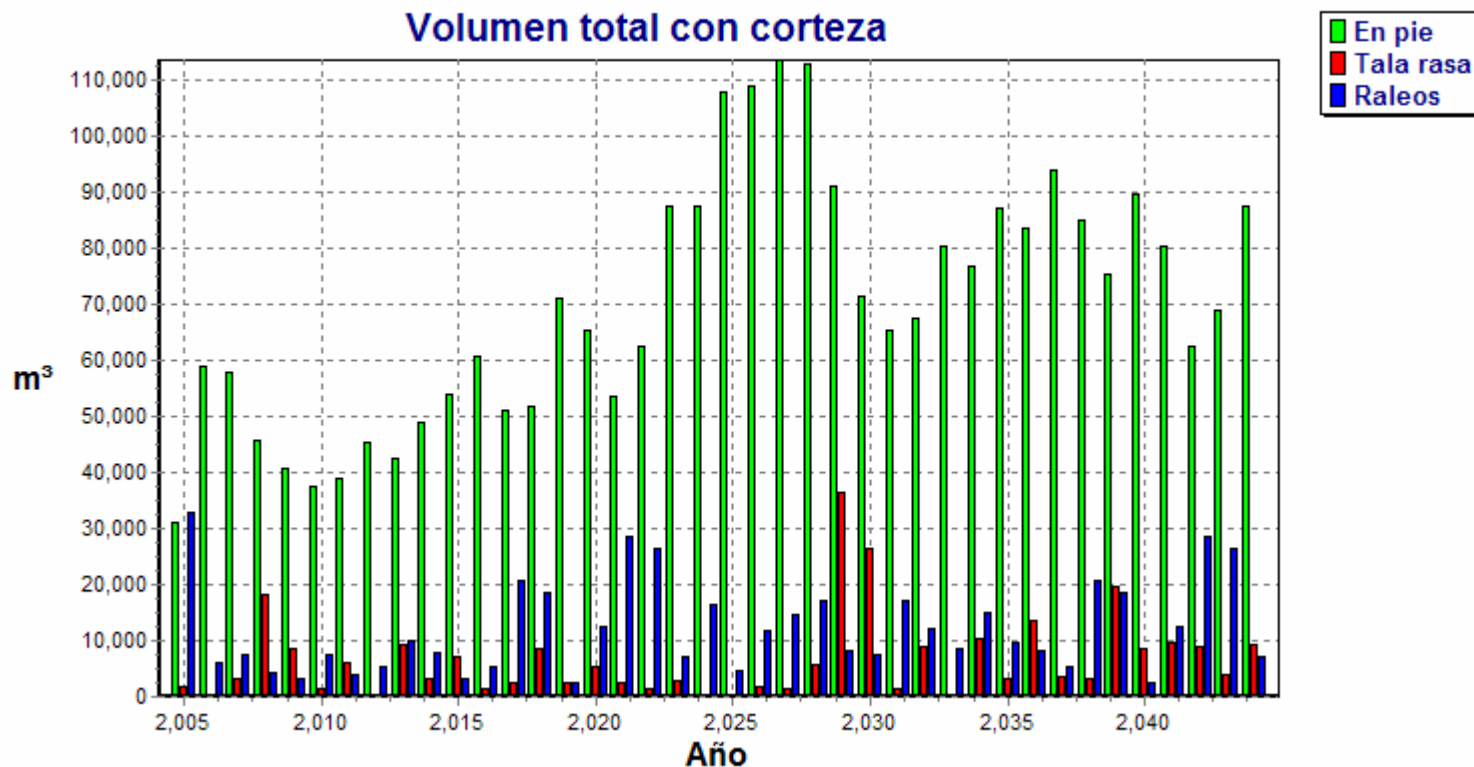


Figura 24. Producción de teca a 40 años en Hojancha.
Fuente: SILVIA

El crecimiento del volumen bajo este escenario se debe a que los rodales actuales, poco a poco deberían entrar en los perfiles de manejo recomendados; por lo tanto, es lógico que a partir del año 20 se note un mayor volumen; es decir, en el año 20 se terminaría con un primer ciclo de manejo, “induciendo” a un ordenamiento de la producción de teca en el futuro. Sin embargo, no es tan necesario esperar este ciclo de 20 años, ya que es posible iniciar con un ordenamiento de la producción desde la actualidad, no solo con el área actual, sino también se podría ir ampliando el área de plantación, pero para este hecho se deben considerar algunos elementos centrados principalmente al interés y disponibilidad que tienen los productores para destinar parte de sus propiedades para las plantaciones forestales, tanto de teca como de melina. Estos aspectos darían la pauta para identificar hasta donde crecerían las áreas de plantación, ya que desde el punto de vista biofísico, este estudio presenta algunas orientaciones.

Para este proceso, se debería empezar a revisar la situación actual de cada rodal y empezar a experimentar con los ciclos de corta actuales, con el fin de inducir en menor tiempo a un ordenamiento de la producción. En este aspecto la utilización de SILVIA

es clave ya que a través de esta herramienta es posible llevar los registros del manejo de cada rodal. Por otro lado, también es posible ir incrementando el área de plantación, en función de que la superficie de plantación se podría aumentar en 2291.1 ha, según la presente propuesta.

En cuanto a la melina, tomando en cuenta los modelos empíricos de crecimiento y los perfiles de manejo asignados, los escenarios que se presentan a continuación, se refieren a una proyección a 15 y 30 años.

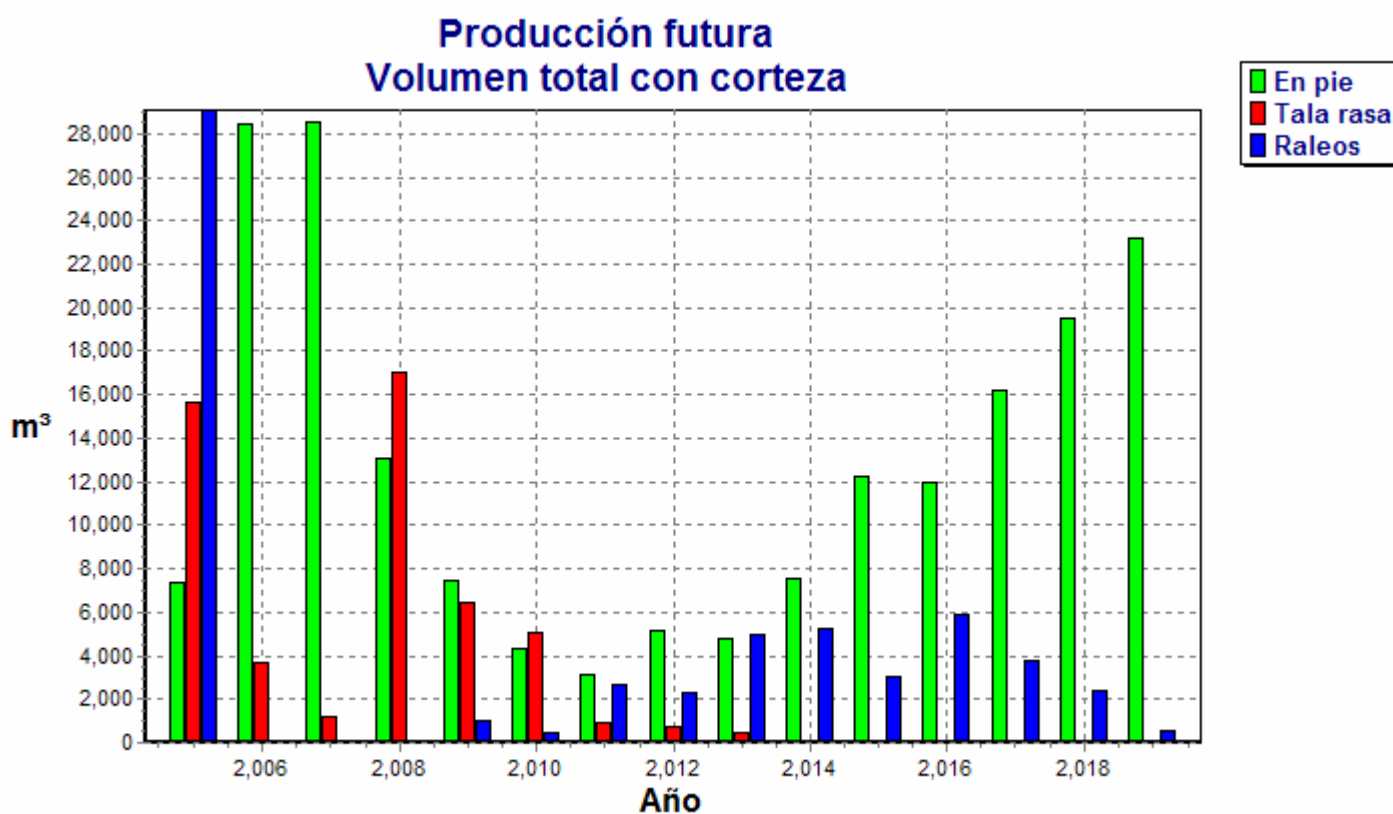


Figura 25. Producción futura de melina a 15 años en Hojancha
Fuente: SILVIA

Como se aprecia en la figura 25, bajo las condiciones actuales de superficie y siguiendo los modelos de crecimiento y los perfiles de manejo asignados a esta especie, las plantaciones de melina casi se cortan al mismo tiempo, presentando una reducción importante de volumen en el momento del ciclo de corta de los rodales. Esto guarda lógica con las visitas realizadas en el campo, ya que se observa que la mayor parte de plantaciones de melina no tienen tanta variabilidad de edades como en el caso de la teca.

Esta sería la misma tónica si se proyecta el comportamiento de las plantaciones a un período mayor de 30 años, tal y como la figura 26 lo demuestra.

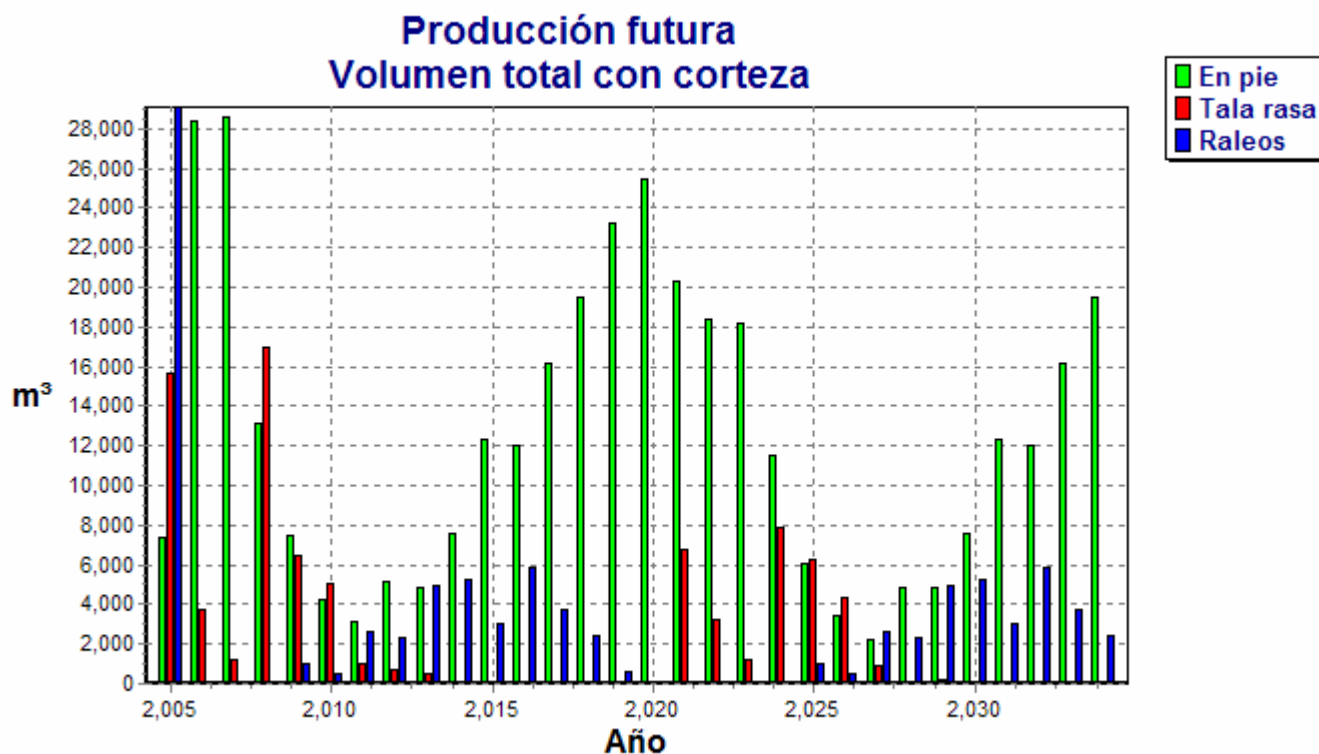


Figura 26. Comportamiento de la melina a 30 años en Hojancha
Fuente: SILVIA

Al igual que en el caso de la teca, con la melina también es factible inducir a un ordenamiento de la producción, en el momento de analizar la situación de cada rodal y definir los años de corta y además estudiar la importancia de contar con una producción más estable de melina, en función del área que se puede asignar a esta especie en el cantón. De esta manera, cada 15 años no habría la tendencia de una reducción drástica del volumen, sino que se tendrían promedios más estables.

La utilización de SILVIA en este sentido, es de suma importancia para entrar en este ordenamiento de la producción, que no solo tendría que tomar en cuenta las variables relacionadas con la producción, sino también variables vinculadas con la dinámica económica de la producción forestal en el cantón.

Cultivos y Sistemas Agroforestales

Con respecto a los cultivos y SAF en el cantón se sugiere ubicar éstos sistemas de producción en los alrededores de los centros poblados o fincas, pues la mayor parte de estos cultivos se tratan de huertos familiares que producen únicamente para cubrir

la demanda familiar alimenticia de la población. El área que actualmente está bajo este uso es de 526.0 ha. (2.0%) y lo que se podría destinar para este uso se calcula en 1460.7 ha. (5.6%).

Se estima que estas tierras son aptas para el establecimiento de cultivos permanentes como el café o como se había indicado, para huertos familiares. La pendiente que se contempla en esta categoría es de máximo el 30%; lo que sugiere que por debajo de esta pendiente se podrían desarrollar las actividades agrícolas.

Según INDECA 2004, en las conversaciones mantenidas con el MAG en Hojancha, la alternativa agrícola en el cantón debe ir de la mano con la conservación, llamándose así la “agricultura conservacionista” que no es nada más que:

- ? Convergencia de los intereses de producción y conservación, a través de la utilización de tecnologías adecuadas de uso, manejo y gestión de la actividad productiva.
- ? Promoción de cambios en los sistemas de producción, que logren corregir y revertir los procesos de degradación que estén en desarrollo, introduciendo cambios solamente en las variables que generan dichos procesos.
- ? Enfoque y análisis integral sobre los procesos de degradación, buscando contrarrestarlos con un tratamiento integral.
- ? Protagonismo del agricultor y su familia, los cuales deben tomar las decisiones sobre cómo utilizar los recursos y generar los cambios de intervención para corregir y revertir los procesos de degradación.

Los principios técnicos para el desarrollo de este nuevo enfoque, son:

- ? El aumento de la productividad en los sistemas de producción, que es el punto fundamental para mantener interés de la familia productora.
- ? Aumentar la cobertura vegetal del terreno para reducir el impacto de las gotas de lluvia, manteniendo las mejores condiciones de superficie del suelo con el fin de captar y almacenar agua.
- ? Aumentar la infiltración del agua en el perfil del suelo como una forma primaria de aumentar la recarga de manantiales, la disponibilidad de agua para las plantas y reducir la escorrentía.

- ? El manejo adecuado de la escorrentía, como una forma complementaria de garantizar un destino seguro para el agua sobrante en lluvias muy intensas.
- ? EL manejo adecuado de la fertilidad del suelo a la manutención de la materia orgánica, como una base segura para garantizar la productividad a lo largo del tiempo
- ? Evitar y reducir la contaminación, para que la sociedad pueda alimentarse de manera más sana y disfrutar de un ambiente más limpio.

Pastos con árboles

Esta categoría requiere de especial interés en el ordenamiento territorial, puesto que actualmente se están aprovechando con gran intensidad los árboles que quedan en los potreros que antes eran bosques y que fueron sujetos de este cambio de uso.

El área que actualmente pertenece a esta categoría es de 1931.0 ha. (7.4%) y se propone reducirla a 715.0 ha. (2.7%), sobre la base de la capacidad de uso que el cantón puede ofrecer. De forma general, esta categoría debería ubicarse por debajo del 30% de pendiente.

La mayor parte de estos pastos con árboles (sistemas silvopastoriles), se establecerían en la parte del norte del cantón, puntualmente a los alrededores de Hojancha y en el sector conocido como Los Ángeles; esto guarda coherencia con la categoría de cultivos y pastos que propone la capacidad de uso.

Un tema que es oportuno mencionar es que la propuesta de esta categoría no se cierra a la posibilidad de incorporar simplemente el componente arboreo en estos potreros, sino que la idea es mejorar la producción de la oferta de pasto para los animales, a través del establecimiento de sistemas silvopastoriles, que implican además de la presencia de especies leñosas, trabajar en el enriquecimiento de pastos, la asociación de pasturas, la presencia de especies forrajeras y aplicar algunas técnicas para el manejo del ganado, como la rotación de potreros o el manejo de ganado semiestabulado. En este sentido, el aporte económico de los sistemas silvopastoriles no estaría orientado solo a la producción de carne o leche; sino que además diversifica las opciones dentro del sistema, como madera y semillas.

Además un tema que se debería empezar a tratar en Hojancha son los servicios ambientales en sistemas silvopastoriles. En América Central, existe un interés

creciente por el diseño manejo de los sistemas silvopastoriles desde un enfoque holístico, con el fin de mejorar y diversificar la productividad de fincas ganaderas, asegurar su sostenibilidad y brindar servicios ecológicos tales como la conservación de fuentes de agua, conservación de biodiversidad y secuestro de carbono (Harvey e Ibrahim 2003). En este contexto, se debería empezar a generar iniciativas vinculadas con estas temáticas, a partir de un estudio detallado de las relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas.

Pastos

De manera similar a lo que ocurre con los árboles en potreros; los pastos deberían ubicarse en los alrededores de Hojancha, con la salvedad de que se encuentran zonas aptas para los pastos en la parte central del cantón como San Rafael y Guapinol; al este del cantón, en Huacas y Avellana; y al sur al margen izquierdo del Río Ora, previniendo la protección y conservación de los ríos y quebradas.

El área actual de pastos se estima en 7848.0 ha. (29.9%) ocupando sectores en donde no se debería impulsar esta actividad. La sugerencia radica en disminuir esta área a 2466.7 ha. (9.5%). Cabe destacar que esta reducción se debe a que gran parte del área está ubicada en terrenos por encima del 30% de pendiente.

Un detalle a puntualizar es que, aunque el mapa de capacidad de uso manifiesta que alrededor de 6700.0 ha, pudieran utilizarse para cultivos y pastos; esta propuesta enfatiza en la reducción de esta superficie, principalmente por el conflicto de uso que en este momento se da por la ubicación incorrecta de estos pastizales. Adicionalmente, esto también tiene que ver con la coyuntura que la categoría de bosques naturales y regeneración ha ganado en el cantón; pues muchos sectores que ahora están en procesos de recuperación vegetal y que eventualmente la capacidad de uso sugiere pastos, son destinados a la restauración del paisaje, es por eso esta drástica disminución del área de pastos.

Por otro lado, según el Plan Regulador de Hojancha, un 95% de las fincas del cantón manejan los potreros extensivamente, lo que provoca baja productividad, baja rentabilidad, deterioro del suelo por compactación, erosión y reducción de la capacidad de infiltración del terreno. En este sentido, el impulso de los sistemas silvopastoriles es totalmente necesario.

Además, el Plan Regulador plantea para la ganadería vacuna, que todos los potreros utilicen sistemas de rotación de potreros con cargas animales adecuadas (relación 40/60 entre consumo y cobertura), períodos de ocupación de siete días y períodos de descanso de 28 días, para recuperación de los pastos. Durante la época seca se recomienda el uso de sistemas intensivos, donde los animales se concentren en corrales. Se deberán usar bancos forrajeros, pastos de corta, mejora genética, pastos mejorados y otros que recomiende el MAG en el futuro.

Asentamientos humanos

Esta categoría representa las áreas en donde se encuentra la ciudad de Hojancha y los diferentes caseríos que se pueden encontrar en el cantón. La cantidad de área del mapa de uso actual, con respecto a la propuesta, prácticamente no ha variado (133.0 ha) ya que los asentamientos humanos se los debe respetar y más bien buscar los mecanismos para contar con prácticas agrícolas que permitan mejorar la producción de hortalizas, legumbres, frutales y manejo de animales caseros, que en su mayoría son utilizados para cubrir la demanda familiar.

Los centros poblados más grandes en el cantón son: Hojancha, Puerto Carrillo, Monte Romo y Huacas, los cuales coinciden con los cuatro distritos del mismo nombre.

Charrales y tacotales

Los charrales y tacotales han sido tratados como una categoría individual por las siguientes razones:

- ? Son áreas que por lo general se encuentran relativamente cerca de las viviendas y que en proporción son importantes para el ordenamiento del cantón.
- ? Son áreas que son más susceptibles de ser intervenidas, ya que no se las podría considerar como relictos de bosque secundario semimaduro o maduro.
- ? Son áreas que inclusive pueden estar sujetas a una temporada en barbecho para luego ser utilizadas con cultivos o pastos.

En este contexto se propone extender el área actual que está en 3092.0 ha. (11.8%) a más o menos 5000 ha. (19%), tomando en cuenta que gran parte de esta superficie

potencialmente podría convertirse en bosques secundarios con un adecuado estado de conservación.

Esta categoría tendría una proporción relativamente uniforme a lo largo y ancho del cantón; sin embargo, se nota una pequeña mayor proporción en la parte central, en los sectores que corresponden a Guapinol, Cuesta Roja y San Isidro.

En definitiva estas son las categorías de uso que se proponen para Hojancha. De manera global y considerando el paisaje del cantón, su potencial es netamente de vocación forestal, por su relieve y por la cultura y conocimiento que durante aproximadamente 30 años se ha venido trabajando en este tema.

El paisaje del cantón, debería estar mayormente cubierto por cobertura forestal bajo diferentes sistemas de uso, ya sea para aprovechamiento comercial, para ecoturismo o para la conservación de la biodiversidad; pues si se juntan todas las categorías que tienen que ver con cobertura forestal, se tendría que el 81.8% del cantón debería destinarse para este fin. Esto va de la mano con la capacidad de uso que reporta que más o menos el 75 % del cantón se lo debe utilizar bajo cualquier sistema de cobertura forestal. La diferencia del 5% se debe principalmente a que en este momento se cuenta con una buena área de bosque primario y secundario, incluso en áreas donde se podría tener pastizales con árboles o simplemente pastos; y si se propone mayor área de bosque primario y secundario es porque hay algunos pastos que están ubicados en pendientes y suelos que deben poseer cobertura vegetal.

La información que presenta esta propuesta de ordenamiento, sugiere el impulso urgente de programas de manejo y conservación de los recursos naturales, los que tienen que estar articulados entre sí y con una tendencia hacia garantizar por lo menos la restauración del paisaje que se ha logrado en Hojancha durante las tres últimas décadas.

En este sentido, pensar en líneas grandes de acción o estrategias de intervención hacia el manejo y conservación del ambiente, es sumamente necesario en Hojancha. Por un lado, el Plan Regulador toma en cuenta varios aspectos relacionados con la parte biofísica del cantón; sin embargo, esta propuesta detalla con mayor énfasis la situación actual de la cobertura forestal, lo que contribuye a puntualizar algunos ejes de intervención que se comentan más adelante.

El cuadro 31, presenta un resumen general de la distribución de las categorías propuestas en el cantón, la cantidad que en este momento se encuentra bajo uso correcto y las propuestas de ajuste de estas categorías.

Cuadro 31. Variación de las superficies en hectáreas de las categorías de uso propuestas para Hojancha

Categoría	Area actual (ha)	%	Uso correcto (ha)	%	Sobre uso (ha)	%
Bosque natural y regeneración	10645	40.57	10645	100.00	0.00	0.00
Plantaciones forestales	2064	7.87	1215	58.87	849.00	41.13
Cultivos y SAF	526	2.00	447	84.98	79.00	15.02
Pastos con árboles	1931	7.36	715	37.03	1216.00	62.97
Pastos	7848	29.91	2467	31.43	5381.00	68.57
Asentamientos humanos	133	0.51	116	87.22	17.00	12.78
Charrales y tacotales	3092	11.78	3092	100.00	0.00	0.00
Total	26239	100	18697	71.26	7542.000	28.74

Fuente: Elaboración del autor

4.4 Vínculo entre la producción forestal y la conservación

Para abordar el tema del vínculo entre la producción forestal y la conservación de la biodiversidad, se tendrá en cuenta los resultados generados mediante las encuestas a diferentes actores claves y los talleres en donde se realizaron ejercicios FODA para analizar estas dos temáticas.

En primer lugar se plantean algunos aspectos importantes del manejo forestal en Hojancha; sobre la base de las respuestas que fueron producto de la aplicación de entrevistas semiestructuradas a varios actores claves (Anexos 5 y 6).

De manera general la población manifiesta que el establecimiento y manejo de las plantaciones forestales se generaron en Hojancha producto de algunos factores como: la caída del precio del ganado en los años 70, que motivaron a buscar nuevas opciones económicas; los incentivos forestales que después fueron impulsados por el gobierno; la extensión forestal llevada a cabo por el CACH y el proyecto MADELEÑA ejecutado por el CATIE en la zona. Sin embargo, en un principio, no se esperaba que esta actividad se convierta en una verdadera alternativa económica para la población, es por eso que de alguna manera muchas plantaciones se ubicaron en zonas donde la pendiente y el suelo no permitían un pleno desarrollo de las mismas. No obstante, en el proceso, la población desarrolló cierto nivel de conocimiento que le ha llevado a tomar esta actividad como una verdadera opción, que debe ser complementada con otras actividades para asegurar la sobrevivencia en Hojancha.

Lo anterior desembocó en el funcionamiento de todo un sistema, en donde se empiezan a vincular otros actores que no necesariamente son productores, pero que la actividad forestal les permite también generar ingresos para sus economías familiares. Adicionalmente, la capacitación impulsada por el CACH principalmente, fortaleció el sistema de producción maderera, a tal punto que se puede asegurar que, en la zona, Hojancha goza de cierto prestigio en cuanto a la producción forestal que se da en el cantón. De acuerdo a lo observado en el cantón, en algunos casos se ha logrado inclusive establecer la cadena productiva en torno a la madera, desde la producción, pasando por la transformación y llegando a la comercialización, tal es el caso del CACH, por ejemplo. Un detalle más que ha fortalecido este sistema, tiene que ver con el mejoramiento del material genético. En Hojancha se han realizado varios ensayos de procedencia que han permitido producir semillas de buena calidad.

Por otro lado, también se han generado ciertos inconvenientes en torno al funcionamiento del sistema; por una parte la fluctuación de precios ha contribuido en ciertos momentos a desmotivar a los productores; y por otra, la capacitación ha perdido fuerza en el cantón, según los entrevistados. Debe sumarse a esto también algunos otros aspectos como la reducción en montos de incentivos por reforestación, la ubicación inadecuada de algunas plantaciones, la mala aplicación de los incentivos forestales y la presencia de grandes empresas que limitan la capacidad de competir para los pequeños productores.

A pesar de lo puntualizado, la actividad forestal sigue siendo asumida como una opción, más cuando en los últimos tiempos el precio de la teca se ha recuperado. En este sentido, el interés por la actividad forestal continúa presentándose; por lo que es un tema que requiere de la atención debida, más cuando se ha sustentado la vocación forestal que poseen algunos suelos de Hojancha.

En cuanto al tema de la conservación de la biodiversidad, tiene especial interés entre la población. En los últimos años, las iniciativas de conservación vienen tomando fuerza en Hojancha, las razones planteadas expresan: la conciencia de contar con reservas de agua, es muy importante para las familias; el ecoturismo está surgiendo en el cantón y para esto es necesario contar con bosques en buen estado de conservación; y los esfuerzos que ha venido desarrollando la Fundación Monte Alto, con relación a la investigación y conservación de la biodiversidad.

Por otro lado, los beneficios que actualmente de alguna manera se vienen generando, también llaman la atención de la población; por ejemplo, la recuperación del agua que visualmente se ha sentido en los últimos años; la presencia de algunas especies de flora y fauna que han regresado a verse en la zona; y los réditos económicos de la actividad turística, aprovechando que el cantón tiene una oferta de montaña y playa al mismo tiempo.

Un aspecto que vale destacar, es que la mayor parte de la población, considera que la conservación aporta a los objetivos de desarrollo, si se toma en cuenta que el hecho de mejorar la salud por vivir en un ambiente sano, es importante para las familias hojancheñas; además de contribuir económicamente no solo con el ecoturismo, sino también con el aprovechamiento de productos no maderables del bosque para la elaboración de artesanías, plantas ornamentales y mariposarios, por ejemplo.

El crecimiento de las áreas de conservación, también es importante acotar; en los últimos tiempos, la población siente que se dado una recuperación de estas áreas, a través de los procesos de regeneración natural que han sido producto del PSA, del interés por el ecoturismo y por la presencia de varios extranjeros que llegan a la zona y adquieren propiedades con el fin de conservar los recursos; sin dejar de tomar en cuenta la aplicación de las leyes por parte del MINAE que es el organización del estado que regula el cambio de uso.

Pese a todo este panorama alentador para la conservación, también se exponen algunas ideas que generan incertidumbre en la población y que de alguna manera podría afectar la recuperación de estas áreas de cobertura forestal; por ejemplo, en los últimos meses se ha notado una recuperación en el precio del ganado, lo que eventualmente desataría un interés por el establecimiento de pastos; no se sabe a ciencia cierta qué podría suceder al respecto.

Otro punto es el estado de las vías de comunicación; pues Hojancha no cuenta con una red vial adecuada para desplazarse cómoda y rápidamente a lo largo y ancho del cantón, lo que limitaría en alguna forma el desarrollo de la actividad turística. La capacitación requiere atención, en el sentido de que entrar a trabajar en nuevas opciones requiere de conocimientos básicos que le permitan al interesado entrar en el “negocio”. Finalmente, otro de los puntos, es las trabas que se han generado para la aplicación de los programas de PSA; actualmente es un trámite demasiado burocrático

que toma inclusive el tiempo de un año, para someter áreas de conservación bajo PSA, lo que también desmotiva a la población.

En resumen, con relación al tema de conservación, se puede aseverar que viene tomando fuerza y que hay una tendencia hacia tomar esta actividad como una opción importante por parte de la población. En este sentido, al igual que en el caso de manejo forestal, urge el desarrollo de líneas de acción que permitan consolidar lo que Hojancha ha logrado hasta el momento. El Plan Regulador, también plantea algunas recomendaciones; sin embargo, se necesita de una voluntad política por parte de las autoridades de turno para empezar a ejecutar las ideas propuestas.

Ahora bien, de acuerdo a las mismas entrevistas, los talleres y las conversaciones informales, en ningún momento se evidenció que la actividad forestal sea una amenaza para la conservación o viceversa. El criterio generalizado radica en que estas dos actividades se pueden desarrollar sin ningún problema, siempre y cuando se trabaje sobre la base de los elementos técnicos y el marco legal adecuado para regular estas acciones.

La clave de este trabajo conjunto, precisamente se centra en la posibilidad de contar con una herramienta que oriente el ordenamiento de la cobertura forestal; es decir, partiendo de que el cantón tiene el potencial forestal ya sea para la producción o para la conservación, es necesario ubicar estas acciones en los lugares en donde se deberían realizar y en este sentido esta propuesta pretende aportar.

La oportunidad de contar con diferentes actividades al interior de una finca, también resulta importante para la población; es decir, si se tiene la posibilidad de destinar espacio para la conservación y para la producción, es mucho mejor. Diversificar los ingresos en la finca es una de las ideas que se deben promocionar con mayor intensidad; claro está que eso dependerá del potencial que ofrece la finca, pero si se toma el paisaje de manera general, se podría asumir que la mayor parte de las fincas pueden contar por lo menos con estas dos actividades. En este sentido, quizás el área de las fincas es una limitante; sin embargo, se debería estudiar la posibilidad de generar grupos de vecinos que puedan trabajar en áreas más amplias.

En otro orden, la presencia del Corredor Biológico Chorotega es una de las principales oportunidades para la producción y conservación en el cantón, pues en el marco de la propuesta de Corredor no se descarta el aprovechamiento adecuado de las

plantaciones forestales y adicionalmente la investigación conjuntamente con las alternativas ecoturísticas, podrían verse favorecidas.

Finalmente, es preciso enfatizar que la oportunidad de tener una experiencia de este tipo, en donde la conservación y la producción pueden ir de la mano; le convierte a Hojanca en un lugar con características bastante interesantes para estudiar y visitar; en este contexto, se abren nuevas oportunidades para generar programas que vengan a fortalecer estas iniciativas, con el apoyo de la comunidad internacional orientada a la conservación y manejo de los recursos naturales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hojancha presenta señales claras y tangibles de los procesos de recuperación y ordenamiento de la cobertura forestal. En este contexto, es necesario mencionar y resaltar algunos elementos que de alguna manera intentan resumir la situación actual del cantón en términos del ordenamiento forestal, sobre la base de la información generada y analizada:

5.1 Factores biofísicos:

La experiencia y los resultados en el uso del suelo en Hojancha, han evidenciado la vocación forestal en el cantón. En principio y de manera general, el relieve del cantón es irregular, con elevadas pendientes que van desde el norte al sur. Solamente el sector donde está asentada la cabecera cantonal, tiene planicies relativamente extensas para hacer una adecuada práctica de la actividad agropecuaria. En el sector de la costa, específicamente lo que es Puerto Carrillo, prácticamente solo la playa es de relieve plano, ya que lo demás está rodeado por montañas.

De acuerdo a lo anterior, el mapa de capacidad de uso del cantón, sugiere que alrededor del 74.3% del mismo, debería estar bajo algún tipo de cobertura forestal ya sea bosque primario, bosque secundario, bosques riparios, plantaciones forestales o inclusive charrales o tacotales que son estados iniciales de sucesión secundaria. En este sentido, solo el 25.7% del cantón se lo podría utilizar para la actividad agropecuaria. En este contexto, Hojancha presenta una condición aceptable de uso del suelo, si se toma en cuenta que aproximadamente el 70% del cantón estaría bajo un uso correcto; lo que sugiere que el estado del paisaje en el cantón presenta muestras importantes de recuperación.

Estas condiciones de topografía, sumadas a las de temperatura, precipitación, humedad relativa y altitud; han favorecido un adecuado desarrollo de ciertas especies forestales usadas para la comercialización como la teca y la melina, las mismas que han sido claves para el desarrollo de una cultura forestal en Hojancha. El cantón no solo se ha llegado a conocer sobre el manejo forestal, sino que las investigaciones sobre rodales semilleros y procedencias han fortalecido la actividad en el sentido de contar con mejor material genético para el establecimiento de las plantaciones.

En Hojancha también se ha evidenciado la recuperación de bosques secundarios y riparios; el interés por impulsar nuevas alternativas de producción como el ecoturismo, ha sido un elemento clave para la recuperación de estos relictos de bosque y por ende de la biodiversidad presente en el cantón; tomando en cuenta que esta actividad demanda de zonas de bosque en buenos estados de conservación.

El Pago por Servicios Ambientales, que se canaliza a través del CACH, en el cantón, de alguna manera ha venido ayudando en este proceso, a pesar de que en los últimos tiempos, según los productores, no se lo está viendo como una alternativa de ingresos interesante debido a dos aspectos: el primero relacionado con la demora del trámite, que en muchos casos toma hasta un año; y el segundo, que los que mayormente se ven beneficiados son los propietarios que tienen grandes extensiones, mientras que para los pequeños propietarios no resulta rentable. Los elementos anteriores han influido para que varios productores no demuestren interés en los incentivos, disminuyendo drásticamente los montos de los PSA en el cantón.

En cuanto a la oferta forestal del cantón, ésta se centra en las plantaciones forestales y en los árboles en potreros. En las plantaciones, la teca y la melina son las que mayormente se cultivan; sin embargo, la teca ha despertado mayor interés en los últimos tiempos, debido a la recuperación de su precio y a la demanda de los extranjeros para la construcción de infraestructura turística.

Este interés por la teca ha provocado que varias plantaciones de melina sean descuidadas, a tal punto que según los cálculos de SILVIA es apremiante aprovechar varios rodales de melina que han llegado a su período de corta o de raleo. De acuerdo a lo anterior, se estima que la teca tiene mayor volumen en pie que la melina, lo que demuestra este interés por la teca.

5.2 Factores socioeconómicos

En los diferentes espacios que se han generado con la población local, se ha manifestado que es factible desarrollar actividades de conservación y de producción paralelamente. Los actores piensan que la base para el desarrollo de estas dos actividades es un adecuado ordenamiento de las fincas, aspectos que ya se pueden observar en algunas fincas del cantón.

A pesar de que este estudio no profundiza en el análisis económico de la dinámica de producción en el cantón es de resaltar que Hojancha se inserta en un contexto regional en donde el principal ingreso económico se ha basado en la actividad agropecuaria; no obstante, en Hojancha, se han empezado a desarrollar otras opciones que de alguna manera complementan los ingresos que la actividad agropecuaria genera, e inclusive en algunas fincas se ha transformado completamente los patrones de producción agropecuaria por sistemas forestales y ecoturismo.

La mayor parte de la producción agropecuaria ha sido orientada al autoabastecimiento de las familias asentadas en el cantón; sin la posibilidad de generar valores agregados de la producción o cadenas de valor que les permita fortalecer la producción; es decir, no ha sido realmente un tipo de actividad que permita mejorar las condiciones de vida, lo que ha favorecido la generación de otros sistemas productivos.

Con relación a la demanda de madera que proviene del cantón, la mayor parte de teca y de melina que se aprovecha en Hojancha, se queda en la zona. Esta madera se distribuye entre los aserraderos locales y su utilización se orienta hacia la construcción. La madera que proviene de los árboles dispersos en potreros, por lo general se la lleva a las grandes ebanisterías del Valle Central.

Otro sector productivo que se está fortaleciendo en el cantón corresponde al ecoturismo. La restauración del paisaje cantonal ha sido sumamente importante para desarrollar el turismo en la zona, además la fortuna de contar con montaña y playa, abre un abanico de opciones para ofrecer en este campo. La llegada de varios extranjeros que han llegado a la zona, han generado una oleada de infraestructura destinada para este fin.

Un detonante para la fortalecer los procesos de la recuperación de la cobertura forestal y el manejo forestal en Hojancha, fue la creación del Centro Agrícola Cantonal (CACH). Esta organización ha influido en gran medida, a través de una importante labor de extensión; que además ha permitido agrupar a los productores y orientar las labores agropecuarias y forestales en la zona. El CACH, constituye una base importante que no solo ha permitido lograr los resultados que ahora se ponen de manifiesto, sino también genera confianza para en el futuro canalizar apoyos orientados al manejo responsable de los recursos naturales responsable en Hojancha.

5.3 Factores políticos-institucionales

Hojancha ha desarrollado un importante sentido de compromiso institucional por el cantón; es decir, las instituciones encargadas de todo lo que implica el desarrollo, han estado anuentes a juntar esfuerzos en este sentido. A pesar de las limitantes económicas y muchas veces políticas, que son frecuentes en el resto del país, en Hojancha se ha logrado generar este nivel de coordinación que ha permitido lograr aspectos importantes en torno al desarrollo cantonal.

En sentido general; un ejemplo, que articula el potencial de gestión institucional del cantón, es el Plan Regulador realizado en el 2004, con la contribución de diferentes actores sociales e institucionales, que actualmente servirá incluso para generar un nuevo marco legal cantonal en cuanto al uso y manejo de los recursos naturales.

Específicamente en cuanto al manejo de los recursos naturales, la presencia del MINAE y de la institución del Corredor Biológico Chorotega, están jugando un rol importante, en términos de la regulación y uso del suelo. Estos esfuerzos se ven complementados con la gestión de la Fundación Monte Alto que trabaja en la línea de la conservación de la biodiversidad y que muchas veces juntan acciones para una acertada labor. Esta madurez institucional que se ha logrado a través de los años, actualmente es fundamental para lograr una gestión integral en el cantón.

El CACH aquí también toma espacio, como se indicó anteriormente es la institución que representa buena parte de los productores en el cantón y en este contexto, participa activamente en los procesos de conservación y desarrollo que se llevan adelante en Hojancha, lo que sugiere que este espacio de organización comunitaria es clave en la zona.

Con el liderazgo que el Municipio tuvo en la elaboración del Plan Regulador, se ha logrado establecer nexos entre el gobierno local y los demás actores institucionales, inclusive actualmente se tienen ciertos grupos que analizan determinados temas claves para Hojancha, como el agua, por ejemplo y en donde participan varias actores de diferentes instituciones.

En definitiva, las muestras de madurez y coordinación interinstitucional son un potencial importante para la cogestión de los recursos naturales en Hojancha, donde las actividades de conservación y desarrollo se ven fortalecidas por el sector

institucional, lo que permite no solo la elaboración y ejecución de propuestas, sino la aplicación de otras herramientas como el enfoque ecosistémico y el manejo adaptativo que hoy por hoy son importantes tomar en cuenta en estos procesos.

5.4 Metodología aplicada

Hay tres elementos fundamentales en los cuales se basa esta metodología: el uso del SIG, el apoyo de SILVA y la percepción de la población local; los cuales han permitido articular diferentes aspectos del manejo de recursos a una escala de paisaje.

El componente de SIG, claramente incorpora la parte geotemática: aquí tres insumos son importantes: la situación actual del cantón, la capacidad de uso del suelo del cantón y los conflictos de uso del suelo. Estos elementos pueden ser aplicados a cualquier proceso de ordenamiento territorial, independientemente de las condiciones biofísicas y socioeconómicas.

La percepción de la población local, es parte de la filosofía del enfoque ecosistémico que de alguna manera se ha aplicado en esta metodología; por ejemplo, la posibilidad de que la gente decida hacia donde deben orientar el manejo de los recursos naturales, la gestión de la conservación dentro de los límites del cantón, la producción y conservación que se da en Hojancha, entre otros.

Un aspecto particular que entra en esta metodología de ordenamiento territorial, es la utilización de SILVIA, sobre la base de que la presencia de las plantaciones forestales, juegan un rol ambiental y social importante en el cantón. Este software da la posibilidad de empezar con un orden en los procesos de producción maderera, por lo que también se podría perfectamente utilizar en cualquier otro lugar, donde las plantaciones comerciales sean importantes.

5.5 Recomendaciones

Sin embargo, a pesar de todo el potencial que actualmente ofrece Hojancha para su desarrollo, es necesario mencionar algunos puntos que podrían contribuir a mejorar las iniciativas gestadas hasta el momento:

- ? Es importante que los actores encargados de liderar los procesos de conservación y desarrollo, tomen en cuenta el enfoque del manejo de recursos

en escala de paisaje; solamente así será posible tener una visión amplia de las necesidades y prioridades del cantón, además de las líneas de acción que hay que empezar a ejecutar y que respondan a las condiciones socioambientales que son comunes a toda la población; en este aspecto, el Plan Regulador puede ser el instrumento director para la gestión, en donde las demás propuestas deben articularse.

- ? Sobre la base de lo anterior se sugiere que la presente propuesta debe articularse al Plan Regulador del Cantón, el mismo que debe estar en armonía con los propósitos de conservación y desarrollo del Área de Conservación Tempisque; es decir, el análisis multiescalas desde la finca hasta la región es sumamente importante tomar en cuenta en estos procesos de ordenamiento del uso del suelo.

- ? Establecer claramente varias redes de conectividad en el paisaje de Hojancha, también resulta ser necesario. En este sentido se sugiere que el presente estudio se debería complementar con información más fina sobre la conectividad entre parches y relictos de bosques en el cantón.

- ? Es necesario profundizar en algunos temas que el cantón se está insertando con fuerza y que se ven que pueden convertirse en opciones interesantes, no solo para generar ingresos, sino para desarrollar actividades amigables con el ambiente. Por ejemplo, el tema del ecoturismo se debe analizar con mayor detalle, principalmente la parte socioeconómica de esta actividad, así también como el verdadero potencial que el turismo puede ofrecer en Hojancha.

- ? Otro punto que se debe estudiar con detenimiento y que es un vacío actualmente, es la parte económica de la actividad maderera, se necesita información representativa de los costos de producción y de comercialización de la madera, que permitan establecer con claridad la importancia económica del manejo forestal en el cantón. Este análisis debería ser complementado con la verdadera demanda de la madera que sale del cantón, lo cual en esta investigación fue difícil levantar, debido a las razones que se explicaron en su momento.

- ? El potencial de madera que existe en los potreros, también se debería considerar en un estudio. Los datos presentados sobre el aprovechamiento de las especies nativas que salen de potreros, sugieren levantar información en este tema. Adicionalmente, también es necesario conocer el estado de la biodiversidad de los potreros presentes en Hojancha, con el fin de generar acciones orientadas a mantener estos sistemas productivos que son utilizados por muchos productores en sus economías familiares.

- ? A pesar de que desde hace varios años atrás se ha venido capacitando a los productores, es recomendable abordar ciertos temas que no han sido tomados en cuenta o que actualmente podrían contribuir para manejar las plantaciones forestales; tal es el caso del manejo de rebrotes de melina que en muchas ocasiones han sido abandonados, el establecimiento de parcelas permanentes de monitoreo en plantaciones bajo manejo y también la utilización del software SILVIA que permitiría ordenar la producción maderera en el futuro.

- ? Se debe mejorar el sistema de PSA que actualmente se da en el cantón. La demora del trámite y la oportunidad de contar con área en las fincas para este fin, son dos elementos que se deben analizar para que más productores demuestren interés por el programa. También parece necesario estudiar otras opciones de PSA como el secuestro de carbono, que podrían ser interesantes en Hojancha.

- ? El diseño de algunas estrategias para ligar esta propuesta a los instrumentos directores del manejo de recursos naturales en el cantón, es también necesario. En este sentido, considerando que muchas veces estas propuestas tienen un gran peso de voluntad política para su ejecución, se debe trabajar en identificar los mecanismos para que las autoridades competentes se apoyen en estos estudios que vienen a fortalecer iniciativas gestadas desde los mismos gobiernos locales.

6. LITERATURA CITADA

AITEC (Acción Internacional Técnica). 1984. Autodesarrollo campesino: un modelo para el desarrollo integrado de las áreas rurales marginales. San José, CR. 31p.

American Planning Association. 2004. Fundamentos de planificación de sitios (en línea). Consultado el 16 nov. 2004. Disponible en: <http://www.planning.org/caces/>

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 1996. Ley forestal 7575. San José, CR. 25p.

Astorga, A. 2000. Geología ambiental. Geología de Costa Rica. Editorial tecnológico de Costa Rica. San José, CR. 457-468

Baumgartner, J. 2001. Planificación para la conservación de sitios. Un esquema para desarrollar y medir el impacto de estrategias efectivas de conservación de la biodiversidad. Guatemala, GT. 50p.

Benavides, H; Barrantes, A. 2004. La madera en Costa Rica: situación actual y perspectivas. San José, CR. 25p.

Bonilla, O. 1985. Evaluación del estado mineral de los pastos de los cantones de Nicoya, Hojancha y Nandayure, Provincia de Guanacaste. Agronomía Costarricense 29(01):47-54

Bosworth, D. 2003. Ordenación sostenible de los bosques: progresando juntos. (en línea). Consultado el 5 oct. 2005. Disponible en: www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/C16-5.HTM

CACH (Centro Agrícola Cantonal de Hojancha). 2005. Departamento de Aserradero. Inventario de materia prima del aserradero. Hojancha, CR. 1 disquete HD. 3½ pulgadas.

Calvo, J; Vargas, R. 1985. Estudios básicos de la microcuenca de Monte Romo Hojancha, Guanacaste. Cartago, CR. 65p.

Campos, J. 2001. Desarrollo de las tecnologías para el manejo sostenible de bosques naturales. *In* Memorias V semana científica CATIE. Turrialba, CR. Agosto 2001. p 156-166.

_____, 2004. Clase del curso Introducción al Manejo Integrado para Producción y Conservación. Manejo de recursos en escala de paisaje. Turrialba, CR. 33 diapositivas.

Campos, J; Villalobos, R; Louman, B. 2004. Poor farmers and fragmented landscapes in Central America. *In* Sayer, J. Ecosystem approaches to sustainable forest management. EARTHSCAN/IUCN. Turrialba, CR.

Campos, O; Rodríguez, E; Ugalde, L. 1992. Desarrollo agropecuario sostenible en la región de Hojanca, Guanacaste, Costa Rica. Turrialba, CR. 36p.

Castro, F; Raigosa, J. 2001. Crecimiento y propiedades físicas de la madera de teca (*Teutona grandis* L.F.) de 17 años en San Joaquín de Abangares, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana no. 35:19-24.

Castro, K; González, J; Mata, A; Villarreal, J. 2001. Evaluación ecológica rápida en el corredor biológico Hojanca-Nandayure. Instituto Nacional de Biodiversidad, Área de conservación Tempisque, Fundación Monte Alto Hojanca, CR. 32p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2004. SILVIA (Sistema de Manejo Forestal). 1 disco compacto, 8 mm.

Chavez, E; Fonseca, W. 2004. Ensayo de aclareo y crecimiento en plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en la Península de Nicoya, Costa Rica. Heredia, CR. 17p.

CNUMAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo). 1992. Cumbre de la Tierra: resumen de prensa del programa 21. Río de Janeiro, BR. 45p.

CBCCh (Corredor Biológico Chorotega). 2003. Síntesis de la experiencia y logros del Corredor Biológico Chorotega. Hojanca, CR. 40p.

Congreso Forestal Centroamericano (no 3, 1997. San José, CR). 1997. El plan de ordenamiento territorial de la península de Nicoya. Murillo, F. San José, CR. 296p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Principles of sustainable tropical forest management where wood production is the primary objective (en línea). Consultado 25 de nov de 2004. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W8212E/w8212e04.htm>

_____, 2002. Los bosques plantados (en línea). Consultado 5 de ene. 2005. Disponible en www.fao.org/forestry/site/11470/sp |

_____, 2005. Ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques. Roma, IT. 22p. (Serie Situación de los bosques en el mundo, no.20)

Finegan, B. 2001. Conservación de la biodiversidad en bosques manejados. Semana Científica CATIE. *In* Memorias V semana científica CATIE. Turrialba, CR. Agosto 2001. p 171-180.

_____, 2003. Ecología y biología de la conservación para el manejo de bosques tropicales y biodiversidad. Apuntes de clase: introducción a la ecología de paisajes. Turrialba, CR. 24p.

_____, 2003. Manejo para metas de conservación: principios, enfoque general y una introducción al manejo del hábitat. p. 1-16

Forman, R. 1995. Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge Academic Press, Cambridge, UK.

Frolova, M. 2001. Los orígenes de la ciencia del paisaje en la geografía rusa (en línea). Barcelona, ES. Consultado 22 nov. 2004. Disponible en <http://www.ub.es/geocrit/sn-102.htm>

Gardinio, P. 2001. Mercadeo e industrialización de madera proveniente de plantaciones forestales. Estudio de mercado de productos forestales: posibilidades de exportación de melina y teca de Costa Rica. Génova, IT. 45p.

Harvey, C; Ibrahim, M. 2003. Diseño y manejo de la cobertura arbórea en fincas ganaderas para mejorar las funciones productivas y brindar servicios ecológicos. *Agroforestería en las Américas*.10(39):4-5

Herz, C. 1995. Estudio de caso sobre investigación y extensión campesina. Proceso endógeno y lógico de investigación campesina. Proyecto Bosques, árboles y comunidades rurales. FAO. Roma, IT. 75p.

INDECA (Ingenieros de Centroamérica Consultores). 2004. Diagnóstico físico ambiental de Hojanca, capítulo V. San José, CR. 66p.

_____. 2004. Diagnóstico socioeconómico de Hojanca, capítulo III. San José, CR. 76p.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2000. Censo de población y vivienda 2000 (en línea). Consultado el 14 ago 2005. Disponible en www.inec.go.cr

IUCN (Unión Mundial para la Conservación); Banco Mundial. 2004. Enfoques ecosistémicos para el manejo forestal sostenible. (correo electrónico). Turrialba, CR, CATIE.

_____, 2002. Conservación de bosques. Consultado 5 ene. 2005. Disponible en http://www.sur.iucn.org/bosques/bosques_intro.htm

ICES (Instituto Costarricense de Estudios Sociales). 2001. Informe final del Plan de fortalecimiento de la estructura orgánica administrativa de la Municipalidad de Hojanca. Hojanca, CR. 120p.

IPN (Instituto Politécnico Nacional). 2002. Metodología para el análisis FODA. Dirección de planeación y organización. San José, CR. 24p.

Jiménez, L. 2003. Aplicaciones de SILVIA en el ordenamiento de las plantaciones forestales del CATIE. Tesis Ing. Forestal. Cartago, CR. TEC. 107p.

Kimmins, J. 2003. Old growth forest. An ancient and stable sylvan equilibrium, or a relatively transitory ecosystem condition that offers people a visual and emotional feast? Answer-it depends. Vancouver, CA.

Lennart, C; Michael, R; Whiteman, A. 1999. Más allá de la ordenación forestal sostenible. Oportunidades y desafíos para una mejor ordenación forestal en el próximo milenio. Roma, IT. 57 p.

Mijeiev, V. 1997. Actualización de la base metodológica de la ciencia del paisaje. *In* Estructura, funcionamiento y evolución de los paisajes naturales y antrópicos. Resumen del X Congreso de paisaje. Moscú, SU. p 7-8.

MINAE (Ministerio del Ambiente y Energía). 2005. Sistema de mejoramiento continuo de la calidad. Formato para la elaboración del informe de labores. Hojanca, CR. Consultado el 15 de jul. 2005. Bases de datos

Montagnini, F. 2003. Plantaciones forestales con especies nativas en América Central: servicios ambientales y productividad. SAVIA. No. 41:2-3.

Murillo, F. 1985. Aportes sobre el papel de la práctica forestal en el desarrollo rural integral. Hojanca-Guancaste. Informe de la práctica de campo. Cartago, CR. 135p.

Noss, R. 1983. A regional landscape approach to conserving biodiversity. *BioScience* 33, 700-706.

Pandey, G. 2003. La ordenación forestal y la evolución de los paradigmas. Roma, IT. 15p.

Perdomo, M; Galloway, G; Louman, B; Finegan, B; Velásquez, S. 2002. Herramientas para la planificación del manejo de bosques a escala de paisaje en el sudeste de Nicaragua. *Revista Forestal Centroamericana*. No. 38: 51-58

Pérez, D. 2005. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. *Dissertationes forestales*. Helsinki, FI. 77p.

_____; Kanninen, M. 2005. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 210: 425–441

Piotto, D. 2001. Plantaciones forestales en Costa Rica y Nicaragua: comportamiento de las especies y preferencias de los productores. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 130 p.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, KE). 2002. Síntesis GEO-3. Perspectivas del medio ambiente mundial 3. Nairobi, KE. 18 p.

Primack, R; Rozzi, R; Feinsinger, P; Dirzo, R; Massardo, F. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. México, MX. 797 p.

Proyecto Estado de la Nación. 2002. Informe del estado de la nación (en línea). Consultado el 14 noviembre 2004. Disponible en www.estadonacion.or.cr

Quiroz, D.; Campos, J.J.; Carrera, F. Beek; R. Ausder; Castañeda, FF. 1996. Experiencias del CATIE en el desarrollo de sistemas de aprovechamiento forestal de bajo impacto. *In* 10 Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. CATIE, Turrialba, CR.

Sánchez, A. 1997. Conceptos básicos de cambios en el uso y cobertura de la tierra, ordenamiento territorial y sistemas de información geográfica. Managua, NI. 73p.

Seminario-taller Latinoamericano (1995, Quito, EC). 1995. Estudio de caso. Gestión del desarrollo campesino en Hojanca, Guanacaste, Costa Rica. Eds. I Bustos; M Martínez. Quito, EC. 289p.

Sistema de salud de Hojanca. 2002. Sistema de información en salud. Hojanca, CR. 48p.

Rojas, F. 2001. Plantaciones Forestales. San José, CR. 231 p.

Rojas, O; Murillo, O. 2000. Calidad de las plantaciones de teca en la península de Nicoya, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 24 (2): 65-75 p.

Salazar, M. 2003. Evaluación de la restauración del paisaje en el cantón de Hojanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 98 p.

Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica. 2004. Enfoque por ecosistemas. Montreal, CA. 50p.

Stoian, D. 2004. Métodos y herramientas participativas I. Turrialba, CR. 12 diapositivas.

Trejos, N. 2004. Dinámica del uso de la tierra e identificación de las áreas críticas de la región de Playa Venado, provincia de Los Santos, República de Panamá. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. 120p.

Vallejos, O. 1996. Productividad y relaciones de índice de sitio con variables fisiográficas, edáficas y foliares para *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Gmelina arborea*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 147p

Vásquez, W; Ugalde, L. 1995. Rendimiento y calidad de sitio para *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Pinus caribaea* en Guanacaste, Costa Rica. Serie técnica No. 256. Turrialba, CR. 33 p.

Anexo 1. Marco Lógico de la Investigación

Objetivos específicos	Preguntas clave	Hipótesis	Información requerida	Actividades principales	Recursos requeridos	Tiempo
Determinar la oferta forestal presente en bosques primarios, secundarios y plantaciones forestales en el cantón	<p>En cuánto se estima el volúmen comercial en m³/ha por especie en las áreas de cobertura forestal en el cantón?</p> <p>En cuánto se estima el volúmen potencial en m³/ha por especie para ser comercializado en el cantón?</p>	El cantón de Hojancha presenta dificultades para proveer de madera al mercado	<p>Volumen comercial estimado en m³/ha en el cantón</p> <p>Ubicación de las plantaciones forestales en el cantón</p>	<p>Revisión de información secundaria (investigaciones de producción forestal)</p> <p>Clasificación de la información para obtener volúmenes de producción por especie en m³/ha.</p> <p>Toma de datos dasométricos en las plantaciones forestales del cantón</p>	<p>Movilización</p> <p>Alojamiento</p> <p>Instrumentos de medición</p> <p>Personal de apoyo</p> <p>Software SILVIA</p>	Enero - abril
Determinar la demanda actual de madera que proviene del cantón y su destino en el mercado.	<p>En cuanto se estima el volúmen (m³/ha/especie), que se compra del cantón?</p> <p>Qué empresas están comprando la madera en el cantón?</p> <p>En cuánto se estima el consumo (m³/ha/especie) de los aserraderos establecidos en el cantón?</p>	El mercado está demandando mayor volumen comercial del que el cantón puede ofrecer.	<p>Información sobre consumo en los aserraderos</p> <p>Lista de empresas que compran y cantidades por especie</p> <p>Otros actores que comercializan la madera</p>	<p>Revisión de información secundaria</p> <p>Entrevistas con actores que compran la madera (personas, empresas)</p> <p>Determinación de volúmenes (m³/ha/especie) que se compra al cantón</p>	<p>Movilización</p> <p>Alojamiento</p> <p>Equipos de oficina</p> <p>Personal de apoyo</p>	Febrero-mayo
Evaluar y desarrollar una propuesta de ordenamiento espacial de la cobertura forestal que tome en cuenta la capacidad de uso del suelo con el potencial de producción forestal.	<p>Cómo se distribuye en el paisaje del cantón la cobertura forestal?</p> <p>Cuál sería la propuesta de zonificación de la cobertura forestal en el cantón?</p>	<p>El paisaje de la cobertura forestal está totalmente fragmentado</p> <p>Las áreas de cobertura forestal soportan fuertes</p>	<p>Mapa uso actual</p> <p>Mapa de capacidad de uso del suelo</p> <p>Mapa de conflictos de uso</p> <p>Mapa de zonificación de la parte forestal</p>	<p>Revisión de información secundaria (INDECA, INBIO, Tesis)</p> <p>Recopilar fotos aéreas del 2003</p> <p>Ortorectificación</p> <p>Modelo de elevación digital</p>	<p>Fotos aéreas</p> <p>Información del INBIO, INDECA y Tesis</p> <p>SIG</p> <p>Equipos de oficina</p>	Mayo -julio

		presiones y están disminuyendo		<p>Generación del mapa de uso actual</p> <p>Recorrido de verificación</p> <p>Generación del mapa de capacidad de uso</p> <p>Analizar y establecer criterios de zonificación, sobre la base de la información levantada y los criterios técnicos necesarios.</p>	Movilización	
Identificar las opciones más viables de manejo forestal, en función de las perspectivas de la población local.	<p>Qué criterios tienen los diferentes actores locales respecto al manejo forestal en el cantón?</p> <p>Como ven el futuro de la producción forestal en el cantón?</p>	La producción forestal no representa una alternativa productiva para las familias del cantón	<p>Perspectiva de los productores</p> <p>Criterios de actores instituciones claves en el desarrollo forestal del cantón</p>	<p>Aplicación de entrevistas claves</p> <p>Establecimiento de grupos focales</p> <p>Diseño de una metodología para el desarrollo de talleres</p> <p>Realización de talleres</p> <p>Sistematización de la información</p> <p>Elaboración de una propuesta general para el manejo forestal a nivel de paisaje en el cantón</p>	<p>Movilización</p> <p>Alojamiento</p> <p>Personal de apoyo</p>	Agosto-setiembre

Anexo 2. Lista de instituciones visitadas e información requerida por cada institución.

Nombre de la institución	Tipo de institución	Información requerida
MINAE Regional Hojancha-Nandayure	Estatal	Aprovechamiento forestal en Hojancha
MINAE Regional Nicoya	Estatal	Uso del suelo en Hojancha
Corredor Biológico Chorotega	Estatal	Propuesta del Corredor Biológico, principales logros
FONAFIFO (Nicoya)	Estatal	PSA en Hojancha
FONAFIFO (San José)	Estatal	Puntos de ubicación de los proyectos de PSA en Hojancha
CACH	Comunitaria	Investigaciones y estudios relacionados con el manejo forestal en Hojancha
INDECA	Consultora	Plan Regulador Hojancha
MAG Regional Hojancha- Nandayure	Estatal	Situación de los sistemas agrosilvopastoriles en Hojancha
Fundación Monte Alto	Privada	Estudios e investigación relacionada con la biodiversidad en Hojancha
Municipalidad Hojancha	Estatal	Plan Regulador Hojancha
Panamerican Wood	Privada	Volúmenes de plantaciones comerciales ubicadas en el cantón
Aserradero CACH	Comunitaria	Volúmenes de madera procesados
Aserradero La Mansión	Privada	Volúmenes de madera procesados
Aserradero El LLanero	Privada	Volúmenes de madera procesados
Aserradero El Cerro	Privada	Volúmenes de madera procesados
Aserradero Rojas	Privada	Volúmenes de madera procesados
CENTAT	Privada	Fotos aéreas Hojancha 2003
IG	Estatal	Hojas cartográficas Hojancha
Cabañas Dorati	Privada	Ecoturismo en Hojancha
Propiedad Rodríguez Lobo	Privada	Aprovechamiento forestal y ecoturismo
Salto del Calvo	Privada	Ecoturismo en Hojancha
CATIE	Educación superior	Estudios e investigaciones

Fuente: Elaboración del autor

Anexo 3

Formulario para levantamiento de información sobre plantaciones forestales. Hojancha 2005

Ubicación: _____

Nombre del propietario: _____

Área de plantación (ha): _____ Responsable: _____

Fecha de plantación (aproximado): _____

Fecha de la visita: _____

Plantación pura: _____ Especie: _____

Plantación mixta: _____ Especies: _____

Altura prom. del rodal (m)	0.1 - 4.99	5 - 9.99	10 - 14.99	15 - 19.99	20 - 25

No. Árbol	DAP (cm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Observaciones

Área basal* _____ m²

*El área basal se ha calculado con un relascopio simple y el dato presente es el número de árboles que no entran en la abertura del relascopio

Anexo 4. Personas entrevistadas sobre el tema de manejo forestal

Nombre de la persona	Actividad principal	Institución/Organización	Ubicación
Sr. Luis Alemán	Industria	CACH	Hojancha
Sr. Fernando Cruz	Industria (muebles)	Negocio propio	Hojancha
Sr. Adrián Rodríguez	Productor	Plantación propia	Betania/Hojancha
Sr. Mainor Rodríguez	Transportista	Negocio propio	Hojancha
Sr. Ignacio Quezada	Comercialización	Negocio propio	Hojancha
Sr. Danilo Méndez	Coordinador	MINAE	Hojancha
Sr. Coqui Moreno	Productor	Plantaciones propias	Hojancha
Sr. Hugo Rodríguez	Aserrío	Aserradero Mansión	Mansión
Sr. Felo Pineda	Aserrío	Aserradero Pilangosta	Pilangosta

Fuente: Elaboración del autor

Anexo 5. Personas entrevistadas sobre el tema de conservación

Nombre de la persona	Actividad principal	Institución/Organización	Ubicación
Sr. Miguel Méndez	Invest./Conservación	MINAE	Hojancha
Sr. Geovanny Dorate	Ecoturismo	Negocio propio	Hojancha
Sr. Calos González	Ecoturismo	Negocio propio	San Isidro
Sr. Jorge Moreno	Ecoturismo	Negocio propio	Mercedes
Sr. Jorge Esquivel	Recreación	Negocio propio	Pilangosta
Sr. Adrián Rodríguez	Productor	Área de conserv. propia	Betania/Hojancha
Sr. Juan Marín	Alcalde	Alcaldía Hojancha	Hojancha
Sr. Emel Rodríguez	Coordinador	MINAE	Hojancha
Sr. Chon Zúñiga	Conservación	Privado	La Libertad

Fuente: Elaboración del autor

Anexo 6

**Formulario para levantamiento de información sobre las
Perspectivas de la población local**

Entrevistas con personas claves vinculados a la temática forestal en Hojancha

Junio, 2005

Nombre del entrevistado: _____

Institución u organización: _____

Cargo: _____

Fecha de la entrevista: _____

1. Cuál fue la principal razón para que muchas familias del cantón se dedicaran al establecimiento y manejo de plantaciones forestales?

2. Cree usted que, en los actuales momentos, el aprovechamiento de plantaciones forestales y árboles ubicados en potreros, son realmente una opción económica para los productores?

3. Cuáles son los principales destinos de las especies que se encuentran en plantaciones forestales y potreros (uso local, venta local, venta fuera del cantón, protección)?

4. Sabe si hay intermediarios en la comercialización de la madera o se vende directamente a los aserraderos?

5. Cree usted que los productores están aplicando prácticas de manejo forestal sostenible en Hojancha?

6. Cuáles son los avances que usted considera importante en el manejo forestal en el cantón?

7. Cual cree usted que es el principal problema (o dos principales) que actualmente está afectando el manejo forestal sostenible en el cantón?

8. Qué es lo que se debería hacer para abordar la problemática que usted plantea?

9. Cuáles son las instituciones u organismos que deberían participar en las iniciativas que usted sugiere?

10.Cuál cree que será el efecto del PSA promovido actualmente por FONAFIFO sobre el área de plantación forestal?

Anexo 7

**Formulario para levantamiento de información sobre las
Perspectivas de la población local**

**Entrevistas con personas claves vinculados a la temática de conservación de la
biodiversidad en Hojancha**

Junio, 2005

Nombre del entrevistado: _____

Institución u organización: _____

Cargo: _____

Fecha de la entrevista: _____

**1. Cree usted que las iniciativas de conservar varias áreas de cobertura vegetal,
empiezan a tomar fuerza en el cantón?**

**2. En orden prioritario, cuáles son los beneficios que actualmente se están
logrando con el impulso de los procesos de conservación en el cantón?**

**3. De qué manera influyen las actividades de aprovechamiento forestal
(plantaciones forestales y árboles en potreros) en las iniciativas de conservación
en el cantón?**

**4. Cree usted que la conservación de bosques en el cantón ayuda al desarrollo
del mismo?, si es así, como?**

5. Cuál cree que es la tendencia actual de las áreas de bosques conservadas: crecer, mantenerse o decrecer?

6. Según su respuesta, cuáles factores (2 o 3 en orden prioritario) son los que contribuyen a esta tendencia?

7. Qué dificultades y/o limitantes ha visualizado en el impulso de los procesos de conservación en el cantón?

8. Qué acciones se deberán realizar para abordar las dificultades planteadas?

9. De manera general, cuáles son las principales áreas en el cantón que se deberían destinar a la conservación?

10. Qué piensa del efecto del PSA que realiza FONAFIFO en el área conservada en el cantón?

Anexo 8

Junio, 23 del 2005

**Estimado(a)
Señor(a)
Presente.-**

De mis consideraciones:

En el marco de la tesis: "Evaluación y planificación del manejo forestal sostenible en escala de paisaje en Hojancha"; se tiene previsto un análisis grupal del manejo forestal, con varios actores del cantón.

En este sentido, me permito extenderle una cordial invitación para participar en el taller de "Análisis FODA del manejo forestal sostenible", que se realizará el día viernes 1 de julio a partir de las 14:00 horas en las oficinas del Corredor Biológico Chorotega. Se calcula que el taller tendrá una duración de aproximadamente dos horas

Su participación es muy importante para establecer los criterios de planificación de la cobertura forestal en el cantón.

Agradezco de antemano su atención y presencia a este espacio de análisis.

Cordialmente,

Manuel Serrano
Tesista de Maestría
Manejo de bosques tropicales y conservación de la biodiversidad
CATIE

Anexo 9

Junio, 23 del 2005

**Estimado(a)
Señor(a)
Presente.-**

De mis consideraciones:

En el marco de la tesis: "Evaluación y planificación del manejo forestal sostenible en escala de paisaje en Hojancha"; se tiene previsto un análisis grupal de la conservación de la biodiversidad con varios actores del cantón.

En este sentido, me permito extenderle una cordial invitación para participar en el taller de "Análisis FODA de la conservación de la biodiversidad", que se realizará el día jueves 7 de julio a partir de las 14:00 horas en las oficinas del Corredor Biológico Chorotega. Se calcula que el taller tendrá una duración de aproximadamente dos horas

Su participación es muy importante para establecer los criterios de planificación de la cobertura forestal en el cantón.

Agradezco de antemano su atención y presencia a este espacio de análisis.

Cordialmente,

Manuel Serrano
Tesista de Maestría
Manejo de bosques tropicales y conservación de la biodiversidad
CATIE

Anexo 10. Personas invitadas al Taller FODA sobre manejo forestal

Nombre	Cargo	Institución
Sr. Luis Alemán	Encargado aserradero	CACH
Sr. Adrián Rodríguez	Productor	Individual
Sr. Mainor Rodríguez	Transportista de madera	Individual
Sr. Ignacio Quezada	Comerciante de madera	Individual
Sr. Alvaro Rodríguez	Comerciante de madera	Individual
Ing. Danilo Méndez	Jefe oficina subregional Hojancha	MINAE
Sr. Hugo Rodríguez	Jefe de aserradero	Aserradero La Mansión
Sr. Felo Pineda	Jefe de aserradero	Aserradero Pilangosta
MSc. Ricardo Morataya	Catedrático	UNA
Ing. Orlando Matarrita	Encargado de aprovechamiento forestal	MINAE
Ing. Emel Rodríguez	Director ACT	MINAE
Sr. Fernando Cruz	Industrial	Individual
Ing. Juan Marín	Alcalde	Municipalidad Hojancha
Ing. Juan Bautista	Agente de extensión	MAG

Fuente: Elaboración del autor

Anexo 11. Personas invitadas al Taller FODA sobre conservación

Nombre	Cargo	Institución
Ing. Miguel Méndez	Director Fundación Monte Alto	Monte Alto
Sr. Adrián Rodríguez	Productor	Individual
Sr. Geovanny Dorati	Dueño de proyecto ecoturístico	Dorati Lodge
Sr. Carlos González	Dueño de proyecto ecoturístico	El salto del calvo
Sr. Jorge Moreno	Dueño de proyecto ecoturístico	Negocio Individual
Sr. Jorge Esquivel	Dueño de centro de recreación	Negocio Individual
Ing. Juan Marín	Alcalde	Municipalidad Hojancha
Ing. Emel Rodríguez	Director ACT	MINAE
MSc. Ricardo Morataya	Catedrático	UNA
Sr. Chon Zúñiga	Productor	Individual
Ing. Juan Bautista	Agente de extensión	MAG
Sr. Franklin Panyagua	Productor	Individual
Ing. Danilo Méndez	Jefe oficina subregional Hojancha	MINAE
Ing. Norma Rodríguez	Gerente áreas silvestres protegidas	MINAE

Fuente: Elaboración del autor