

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y VALORES DE CONSERVACIÓN
PARA TRES FINCAS PROPIEDAD DE BARCA S.A, COSTA
RICA, EN LOS AÑOS 2000-2005 Y 2012.

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL CON EL
GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

MARIANA VARGAS COTO

CARTAGO, COSTA RICA

NOVIEMBRE 2017

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y VALORES DE CONSERVACIÓN
PARA TRES FINCAS PROPIEDAD DE BARCA S.A, COSTA
RICA, EN LOS AÑOS 2000-2005 Y 2012.

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL CON EL
GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

MARIANA VARGAS COTO

CARTAGO, COSTA RICA

NOVIEMBRE 2017



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento
4.0 Internacional

ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y VALORES DE CONSERVACIÓN PARA TRES FINCAS PROPIEDAD DE BARCA S.A, COSTA RICA, EN LOS AÑOS 2000-2005 Y 2012.

Mariana Vargas Coto

RESUMEN

Se analizó la ecología del paisaje y valores de conservación para tres fincas propiedad de BARCA S.A, en los años 2000-2005 y 2012 y se diagnosticó el vínculo social de la empresa sobre comunidades vecinas. El estudio se realizó en Parrita, Costa Rica. Se utilizaron los programas Arcgis 10.3 y Fragstats 4.2 para analizar imágenes cartográficas. Se valoraron las fincas bajo criterios de FSC. Birds se clasificó en tres coberturas: forestal, no forestal y plantación. En el 2000 predominó la cobertura forestal con 68 % del total de la finca, para el 2005 aparecieron las plantaciones forestales, y representaron el 61 %. En el 2012, se recuperó la cobertura forestal y representó el 52 % con una tasa de cambio anual de 0,18 %. Alrededor de Birds cambió la dinámica del paisaje. Con Fragstats 4.2 se calculó el número de parches (PN), densidad de parches (PD) y distancia media al vecino más cercano (MNN). Dentro de Birds el NP aumentó para las tres coberturas en el periodo de estudio. La MNN aumentó para la cobertura forestal en el 2005. Alrededor de Birds el mayor cambio fue del 2005 al 2012 en plantaciones, donde aumentó el NP y la MNN disminuyó en -0,16 %. En la valoración de los bosques Birds no se consideró Con Altos Valores de Conservación (AVC). Finalmente, en el análisis social se encontró que el 30 % de los pobladores no conoce la empresa ni sus proyectos, así que se propuso una matriz para planificar proyectos sociales.

Palabras claves: Fragmentación de hábitats / métricas del paisaje/ Forest Stewardship Council / fragstats/ Barca Forestal/ Costa Rica.

ABSTRACT

The ecology of the landscape and conservation values were analyzed for three farms owned by BARCA S.A, in the years 2000-2005 and 2012, and the company's social link with neighboring communities was diagnosed. The study was conducted in Parrita, Costa Rica. The Arcgis 10.3 and Fragstats 4.2 programs were used to analyze cartographic images. The farms were valued under FSC criteria. Birds was classified into three coverages: forest, non-forest and plantation. In 2000, forest cover predominated with 68% of the total farm, for 2005 forest plantations appeared, and accounted for 61%. In 2012, forest cover was recovered and represented 52% with an annual exchange rate of 0.18%. Around Birds changed the dynamics of the landscape. With Fragstats 4.2 the number of patches (PN), density of patches (PD) and average distance to the nearest neighbor (MNN) were calculated. Within Birds the NP increased for the three coverages in the study period. The MNN increased for forest cover in 2005. Around Birds the biggest change was from 2005 to 2012 in plantations, where the NP increased and the MNN decreased by -0.16%. In the assessment of the forests Birds was not considered With High Conservation Values (HCV). Finally, in the social analysis it was found that 30% of the inhabitants do not know the company or its projects, so a matrix was proposed to plan social projects.

Keywords: Fragmentation of habitats / metrics of the landscape / Forest Stewardship Council / fragstats / Barca Forestal/ Costa Rica.

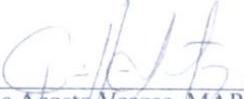
*Vargas Coto, M. 2017. Ecología del Paisaje y Valores de Conservación para tres fincas propiedad de BARCA S.A, Costa Rica, en los años 2000-2005 y 2012. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 47p

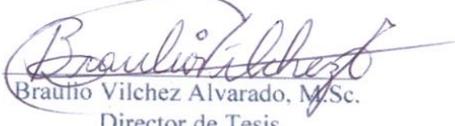
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

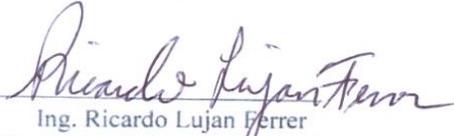
ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y VALORES DE CONSERVACIÓN PARA TRES FINCAS
PROPIEDAD DE BARCA S.A, COSTA RICA, EN LOS AÑOS 2000-2005 Y 2012.

Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal

Tribunal Evaluador


Luis Acosta Vargas, MAP
Lector de Tesis


Braulio Vilchez Alvarado, M.Sc.
Director de Tesis


Ing. Ricardo Lujan Ferrer
Brinkman Asociados y Reforestadores
Centroamérica S.A


Dorian Carvajal Venegas
Coordinador Trabajo Final de
Graduación


Mariana Vargas Coto
Estudiante

DEDICATORIA

A mi familia...

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios, por la oportunidad

A Braulio Vilchez, que fue el apoyo en todo momento.

A mi familia y amigos, que estuvieron presentes en este proceso

A Ricardo Luján, por su colaboración y anuencia en la ejecución del proyecto.

A Tavo, Karol, Mariana y Karla, que siempre me ayudaron y estuvieron pendientes.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i.
ABSTRACT	ii.
CONSTANCIA DE APROBACIÓN	iii.
DEDICATORIA	iv.
AGRADECIMIENTOS	v.
INTRODUCCIÓN	1
MATERIAL Y MÉTODOS	4
Ubicación del sitio	4
Clasificación de usos de suelo dentro y fuera de las fincas Birds.....	4
Métricas de cambio en la ecología del paisaje	5
Valoración de bosques de la finca Birds.....	6
Matriz del marco lógico	9
RESULTADOS	12
Cambios de los usos de suelo dentro y fuera de la Unidad Fitogenética Birds	12
Dinámica del paisaje dentro y fuera de la Unidad Fitogenética Birds	15
Valoración del bosque en las Fincas de Birds	18
Análisis del entorno social de la empresa Barca.....	20
DISCUSIÓN	27
Cambios en la cobertura.....	27
Verificadores del área de hábitat y su dinámica en la Unidad Fitogenética Birds.....	28
Valoración del bosque en las Fincas de Birds	29
Análisis del entorno social	31
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la finca Birds Barca Forestal, Parrita, Costa Rica.....	4
Figura 2. Ecuación de Tasa Anual de Cambio Puyravaud (2003).	6
Figura 3. Fases de la Matriz del Marco Lógico (Crespo, 2010).....	10
Figura 4. Cobertura de las fincas de Birds durante el año A. 2000, B. 2005 y C. 2012.....	13
Figura 5. Cobertura en los alrededores de la finca Birds durante el año A. 2000, B. 2005 y C. 2012.	14
Figura 6. Número de parches (n), densidad de fragmentos y distancia media al vecino más cercano (m), con su respectiva tasa anual de cambio (%), por cobertura para los años 2000, 2005 y 2012, dentro de la UF Birds.	16
Figura 7. Número de parches (n), densidad de fragmentos y distancia media al vecino más cercano (m), con su respectiva tasa anual de cambio (%), por cobertura para los años 2000, 2005 y 2012 para los alrededores de Birds.....	17
Figura 8. Conocimiento de los proyectos de la empresa Barca Forestal en la comunidad. 21	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Categorías de clasificación para el cumplimiento de indicadores de la dimensión biológica in situ.	7
Cuadro 2. Indicadores para la evaluación de la dimensión social según Campos y Finegan (2002).	8
Cuadro 3. Lógica vertical y horizontal de la Matriz del Marco Lógico.....	11
Cuadro 4. Resumen de los cambios en las coberturas para los años 2000- 2005 y 2012. ..	15
Cuadro 5. Áreas con Valores de Conservación (AVC) y la descripción de la Unidad de Manejo de Bosque (UMF) de las fincas visitadas.	19
Cuadro 6. Población total para el distrito de Parrita.	20
Cuadro 7. Evaluación de indicadores sociales para ser considerados como atributos de alto valor de conservación en las comunidades aledañas a la Finca Birds, Parrita, Costa Rica..	23
Cuadro 8. Matriz de ordenamiento de proyectos sociales para las comunidades de Surubres, Sardinal y Jicote. Parrita, Costa Rica.	24

INTRODUCCIÓN

La ecología del paisaje, es el estudio del complejo de elementos interactuantes entre la asociación de seres vivos y sus condiciones ambientales, los cuales actúan en una parte específica del paisaje (Troll, 2003). Esta disciplina acuñada en 1930 contribuye al desarrollo científico de conceptos útiles tanto en geografía como en ecología, para cumplir con el objetivo de conocer la estructura espacial, el funcionamiento y los cambios que se producen en el paisaje (Irastorza, 2006).

Según Romero (2005), el análisis de los patrones del paisaje permite comparar desde un punto de vista estructural diferentes áreas de estudio, o un mismo sector en momentos diferentes. La clasificación de coberturas contribuye a establecer métodos para cuantificar los cambios y convertirlos en medidas cartográficas (Vila, Varga, Llausás y Ribas, 2006). Esta labor es facilitada por el uso de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales sirven de soporte a diferentes programas diseñados para calcular los atributos espaciales del paisaje y sus componentes. Para interpretar el paisaje se utiliza el concepto de mosaico; dentro del cual se pueden diferenciar tres grandes tipos de elementos: la matriz, los corredores y los fragmentos. (Cocero, Azcárate, García, Muguruza y Santos, 2010).

Según Cocero et al. (2010), la distinción entre estos tres elementos abre un extenso abanico de posibilidades de valoración cuantitativa, cuyo fin es analizar la situación en un momento concreto. Los parches o fragmentos son las unidades fundamentales por los cuales un espacio es valorado. Las consecuencias ecológicas de la fragmentación forestal pueden ser diversas: i) pérdida de especies en fragmentos debido a pérdida y reducción del hábitat, ii) cambios en la composición de ensambles de especies debido a diferentes respuestas a la fragmentación, iii) cambios en los procesos ecológicos que forman parte del funcionamiento natural de los ecosistemas (Phillips y Navarrete, 2009). De acuerdo con éstos dos últimos autores, este proceso no solo compromete el flujo de materia y energía, sino que genera cambios en las características propias del ambiente y afecta el flujo biológico en el paisaje entre las diferentes coberturas (Uezu, Metzger & Vielliard, 2005).

Por otra parte, de acuerdo con Fernández, Camargo y Sarmiento (2012), el uso de plantaciones forestales para restaurar diversos ecosistemas en terrenos degradados es atrayente, pero controversial al momento de hablar de conservación de biodiversidad y conectividad estructural del paisaje (Lugo, 1997). De acuerdo con Geldenhuys (1997) y Fernández et al (2012), concretamente se han establecido correlaciones entre los patrones estructurales de las plantaciones y la composición de la diversidad del sotobosque que determinan el tipo y cantidad de vegetación. El uso de plantaciones forestales incita la conservación de la naturaleza y el crecimiento económico, todo esto bajo estándares que comprueben que cada uno de los procesos se realiza con un adecuado manejo, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales (Geldenhuys, 1997). Estas labores han sido en los últimos años certificadas en las plantaciones, por organismos internacionales de alto prestigio, que buscan asegurar el ordenamiento forestal responsable.

El Forest Stewardship Council (FSC), es una organización independiente, no gubernamental y sin fines de lucro, establecida en 1993 para promover el ordenamiento, en respuesta a las preocupaciones relacionadas con la deforestación y la mala gestión de los recursos forestales. Ofrece servicios de establecimiento de estándares, garantía de marcas y acreditación para empresas y organizaciones interesadas en la silvicultura responsable, un vínculo creíble entre la producción responsable y el consumo de productos forestales (Forest Stewardship Council, 2006). Costa Rica, ha promovido la reforestación con el apoyo del sector privado y organismos internacionales, como parte de la estrategia para incrementar la cobertura forestal del país (Cubero y Rojas, 1999), por esta razón, empresas como Barca Forestal, promueven la actividad forestal bajo criterios de sostenibilidad que promulguen un adecuado uso de los recursos, conservando el entorno vegetal.

Sin embargo, dentro del marco conceptual del uso responsable de los recursos forestales en fincas certificadas, ha sido poco el avance en proyectos sobre los cambios en el paisaje, la influencia del entorno que lo rodea y el papel de las comunidades vecinas; por esta razón, este trabajo tiene como objetivos generales:

Analizar la evolución del paisaje en fincas de la empresa BARCA S.A por la influencia de factores externos de uso del suelo y diagnosticar el vínculo social de la empresa sobre las comunidades vecinas.

Los objetivos específicos fueron:

1. Clasificar los usos de suelo de las fincas Birds y sus alrededores.
2. Identificar los cambios en la ecología del paisaje del entorno en tres fincas de BARCA S.A durante los años 2000- 2005 y 2012.
3. Estimar el número de parches, densidad y distancia media al vecino más cercano de los fragmentos de uso del suelo de las fincas de BARCA S.A y alrededores.
4. Valorar los bosques de las fincas de Birds según los altos valores de conservación de la Forest Stewardship Council.
5. Diagnosticar el vínculo de la empresa en la comunidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación del sitio: El área de estudio se encuentra en el cantón de Parrita, provincia de Puntarenas, Costa Rica. De acuerdo a Holdridge (1987), Parrita se clasifica como “Bosque tropical húmedo”, con déficit moderado de agua, con una precipitación anual entre 3080 mm a 3420 mm, con una temperatura media anual entre 25°C y 27°C, con una estación seca que inicia a finales de diciembre y termina a principios de abril (Corrales, 2012). El trabajo de campo se realizó entre los meses de Junio y Julio del año 2018 (Figura 1).

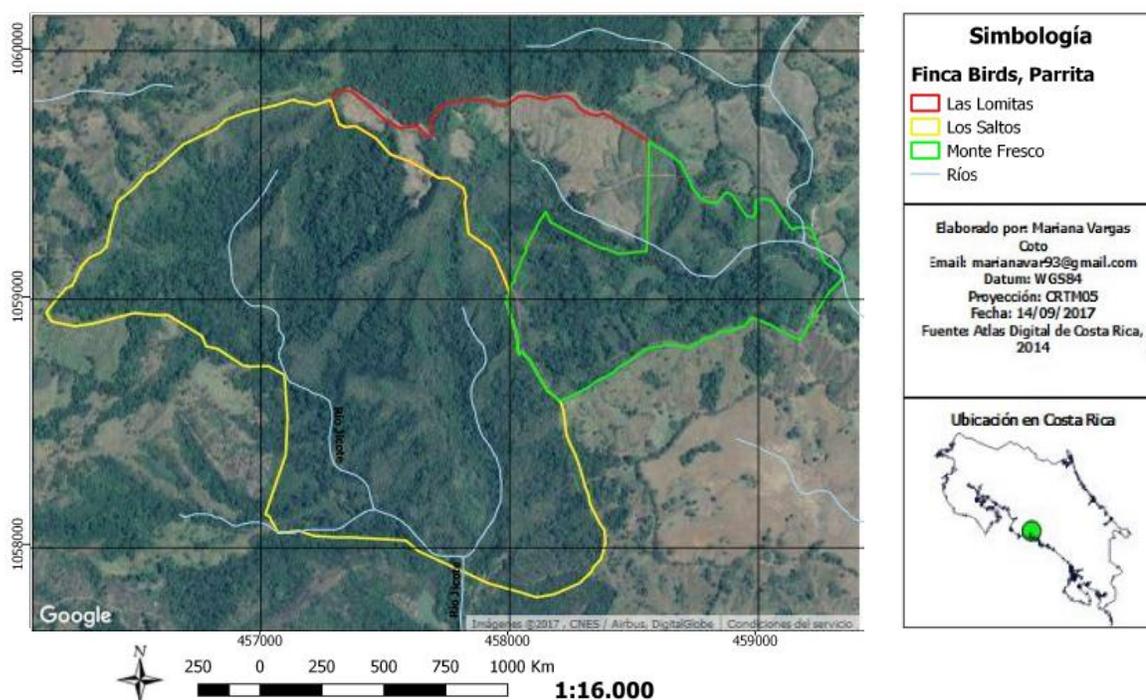


Figura 1. Ubicación de la finca Birds Barca Forestal, Parrita, Costa Rica.

Clasificación de usos de suelo dentro y fuera de las fincas Birds: para conocer la estructura espacial, el funcionamiento y los cambios que se producen en el paisaje, se analizó con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) la matriz de todos los elementos que rodean la finca Birds. La unidad fitogeográfica Birds se dividió en 3 fincas: Las Lomitas, Los Saltos y Monte Fresco.

Se identificaron los usos de suelo en la región de estudio. Se clasificó la unidad fitogeográfica en tres coberturas de acuerdo con las capas 2000, 2005 y 2012 del Atlas Digital de Costa Rica (2014). La “cobertura forestal” representó unidades desde charrales, bosques nativos primarios y secundarios. La “cobertura no forestal” correspondió a los terrenos agrícolas, como cultivos de: palma, arroz, banano, cacao, etc. Finalmente “cobertura plantación” abarcó las plantaciones de teca y especies nativas con las que cuenta la empresa BARCA S.A. Para los alrededores de la finca se hizo el mismo procedimiento, pero en este caso se definió que el límite del área que rodea la unidad fitogenética fuese hasta el poblado más lejano que se visitó.

Una vez clasificadas y estimadas las áreas de las coberturas se convirtió cada una a formato raster, para posteriormente valorar la estructura del paisaje con el programa Fragstats 4.2., con el cual se cuantificaron el número y la densidad de parches, distancia media del vecino más cercano y el área de los fragmentos de uso del suelo que rodean las fincas de BARCA S.A.

Métricas de cambio en la ecología del paisaje: Para determinar los cambios que ha sufrido el paisaje en los tres años de evaluación, se utilizó el programa Fragstats 4.2, el cual utiliza una serie de comandos; junto con el programa Arcgis 10.3, generan resultados concisos y confiables. En este caso se determinaron las siguientes métricas:

- 1. Número de parches:** indica el grado de fragmentación, especialmente si en su estado inicial la región era relativamente homogénea en cuanto al tipo de hábitat o uso de la tierra. Cuanto mayor es la cantidad de fragmentos, más fino es el grano del mosaico y la heterogeneidad se percibe a escala espacial inferior (mayor detalle) McGarigal, Marks, Ene, Holmes (2002); Calvo y Ortiz (2011).
- 2. Densidad de parches:** tiene la misma utilidad indicadora que la cantidad de fragmentos, pero es un valor relativo que permite comparar territorios de tamaños diferentes. Expresa el número de fragmentos por unidad de superficie y puede referirse al mosaico o a la categoría. Un mosaico con mayor densidad de fragmentos es más heterogéneo; una clase con mayor densidad de fragmentos está más fragmentada.
- 3. Distancia media al vecino más cercano:** es la suma de la distancia en metros de un parche o fragmento al siguiente más cercano, o al vecino más cercano del mismo tipo,

basado en la distancia de borde a borde, dividido por el número de parches del mismo tipo McGarigal et al (2002); Calvo y Ortiz (2011)

4. Cuando el área de análisis presenta solamente un parche de la clase que se está evaluando, no es posible calcular el valor de este índice. Este índice puede indicar el nivel de aislamiento que se puede presentar entre fragmentos de la misma clase.

El análisis de datos se realizó por medio de la Tasa Anual de Cambio estandarizada por Puyravaud (2003) y utilizada por Calvo y Ortiz (2011); donde una vez obtenida la información de las métricas de Fragstats para los tres años se sintetizó en la siguiente ecuación:

$$r = \frac{1}{(t_2 - t_1)} * \ln\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$$

Figura 2. Ecuación de Tasa Anual de Cambio Puyravaud (2003).

Donde,

A1 es el área o variable en estudio encontrada en la primera fecha de evaluación o t1,

A2 es el área o variable en estudio encontrada en la segunda fecha de evaluación o t2.

Valoración de bosques de la finca Birds: se utilizaron los valores de conservación de Forest Stewardship Council (FSC), que considera aspectos biológicos y sociales.

Aspectos biológicos: se revisaron las listas de especies de fauna, reportadas en trabajos anteriores realizados por la empresa, con el fin de determinar la presencia de sitios importantes en la conservación del ecosistema. Se comprobó si las áreas de bosque y plantaciones forestales se mantenían según mapas de la empresa. Dentro de las áreas de bosque de las fincas se realizó un muestreo simple aleatorio, mediante recorridos en la dirección más extensa de cada bosque; se identificaron las especies de mamíferos, aves e insectos que se encontraron y se clasificaron en: raras, amenazadas o en peligro de extinción, según las listas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Además, se anotó la presencia o no de áreas de alimentación y anidación de especies de fauna. Se identificaron los Valores de Conservación de acuerdo a las definiciones propuestas por Forest Stewardship Council (FSC), y de acuerdo a las

directrices propuestas por Rayden (2008). Esas definiciones fueron modificadas para estimar a través de categorías el cumplimiento *in situ* de los indicadores biológicos solicitados (Cuadro 1).

Cuadro 1. Categorías de clasificación para el cumplimiento de indicadores de la dimensión biológica *in situ*.

Código	Indicador
1	Áreas forestales que contienen concentraciones significativas, a nivel global, regional o nacional, de valores de biodiversidad (e.g., endemismo, especies en peligro, refugios).
2	Áreas forestales que contienen, a nivel global, regional o nacional, bosques significativamente grandes a nivel de paisaje, contenidos en la unidad de manejo o conteniendo a ésta, en los que poblaciones viables de la mayoría, sino todas, las especies presentes naturalmente aparecen en patrones naturales de distribución y abundancia.
3	Áreas forestales que están dentro de, o que contienen ecosistemas raros, amenazados o en peligro.
4	Áreas forestales que proveen servicios básicos naturales en situaciones críticas (e.g., protección de cuencas, control de erosión).
5	Áreas forestales imprescindibles para satisfacer las necesidades básicas de comunidades locales (e.g., subsistencia, salud).
6	Áreas forestales de suma importancia para la identidad cultural tradicional de las comunidades (áreas de importancia cultural, ecológica, económica o religiosa, identificada con ayuda de las comunidades locales).

*Valoración de indicadores:

N/A: No aplica al área de consideración.

0: Inaceptable para lograr el objetivo.

1: Pobre, requiere muchas medidas.

2: Promedio, requiere de algunas medidas para lograr el objetivo.

3: Superior al promedio, requiere de pocas medidas para mejorar las condiciones.

4: Estado deseado, no es necesario aplicar medidas para mejorar las condiciones.

Aspecto social: se realizaron entrevistas en los alrededores de los sectores de la finca Birds, en las escuelas más cercanas y los abastecedores de productos alimenticios. En los sitios de muestreo, se entrevistó a los maestros encargados de las escuelas de enseñanza primaria y a los encargados (as) del negocio de las ventas de abarrotos colindantes con la empresa.

Las entrevistas se dirigieron a la percepción que los pobladores tienen sobre la empresa en aspectos específicos como:

1. Relación de la empresa con la comunidad
2. Tipo de ayuda de la empresa a la comunidad
3. Frecuencia de la ayuda a la comunidad
4. Oferta de trabajo de la empresa a la comunidad y comunidades vecinas
5. Asistencia de los hijos de los trabajadores a la escuela de la comunidad.
6. Participación de los padres de familia en las asociaciones comunales

Con la información obtenida de las entrevistas se evaluó la dimensión social en las comunidades aledañas a las fincas, con los indicadores usados por Campos y Finegan (2002) modificada (Cuadro 2)

Cuadro 2. Indicadores para la evaluación de la dimensión social según Campos y Finegan (2002).

Código	Indicador
1	El cambio e intensidad de uso del suelo no perjudica a las comunidades aledañas.
2	Existen planes de uso de los recursos compatibles con los objetivos del proyecto, concertados a escala comunal y de finca.
3	Existen mecanismos de gestión y concertación entre los pobladores locales, actores externos, incluyendo instituciones.
4	El área de bosque en el proyecto provee beneficios ambientales a través de su conservación.

*Valoración de indicadores:

N/A: No aplica al área de consideración

0: Inaceptable para lograr el objetivo.

1: Pobre, requiere muchas medidas.

2: Promedio, requiere de algunas medidas para lograr el objetivo.

3: Superior al promedio, requiere de pocas medidas para mejorar las condiciones.

4: Estado deseado, no es necesario aplicar medidas para mejorar las condiciones.

Matriz del marco lógico: se utilizó la metodología de la Matriz del Marco lógico, fundada a finales de la década de 1960, por la firma consultora Practical Concepts Inc., específicamente por León Rossenberg y Lawrence Posner, bajo contrato de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) (Crespo, 2010). Esta metodología pretende mejorar significativamente los procesos de diseño, presentación, planificación, gestión y evaluación de proyectos de desarrollo (Aldunate y Córdoba, 2011). Este método, propone el análisis de los aspectos negativos de una situación existente y establece las relaciones entre “causa y efecto” de los problemas. Esto implica:

1. Identificación de los problemas principales.
2. Desarrollo de un árbol del problema para establecer causas y efectos

En la identificación de los problemas principales, se llevó a cabo una lluvia de ideas con las principales deficiencias que los pobladores resaltaban, con respecto a la actividad de la empresa con la comunidad.

En cuanto al segundo aspecto, el proceso del Marco Lógico comprende siete fases (Figura 3), que conforman su estructura metodológica (Crespo, 2010):

1. Análisis de involucrados o de partes interesadas en el proyecto.
2. Análisis de problemas (imagen de la realidad o de la situación actual).
3. Análisis de objetivos (imagen del futuro o de la situación deseada).
4. Análisis de alternativas (comparación de diferentes opciones combinadas para el logro del objetivo del proyecto).
5. Estructura Analítica del Proyecto (EAP).

6. Diseño de la Matriz del Marco Lógico (MML).

7. Evaluación.

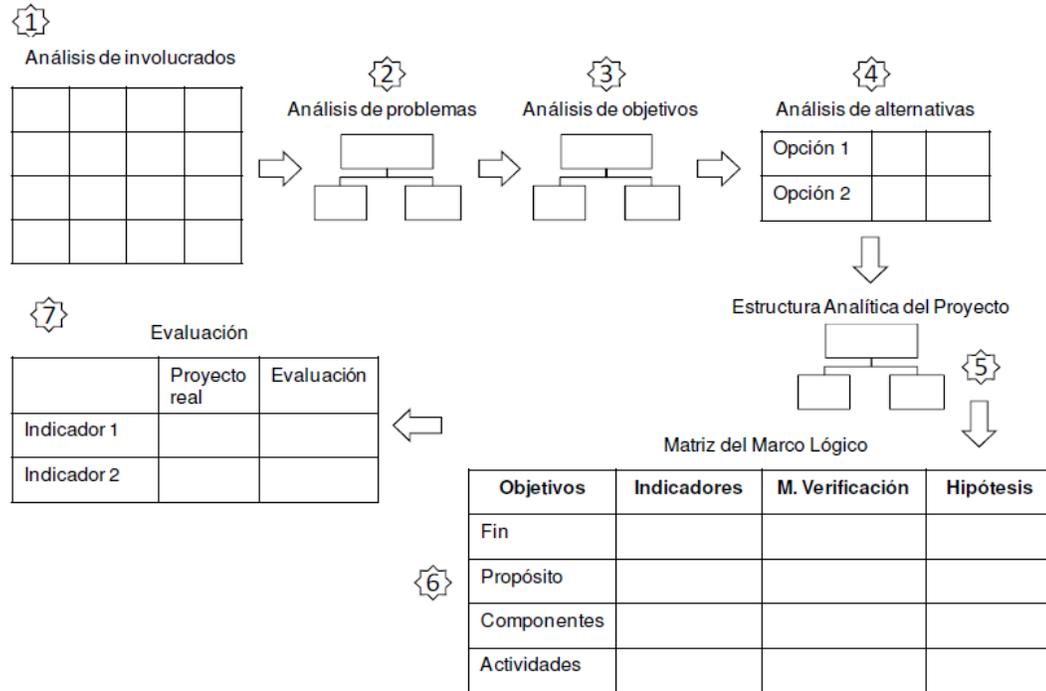


Figura 3. Fases de la Matriz del Marco Lógico (Crespo, 2010).

De acuerdo con este autor, la matriz sigue una lógica vertical y una lógica horizontal, la lógica vertical es la que establece la relación causa-efecto entre las distintas partes de un problema, como son los objetivos, entendiendo por tales, los logros o éxitos esperados que están orientados a resolver el problema detectado.

- 1. Fin (objetivo general u objetivo de desarrollo):** representa la contribución significativa del proyecto a la solución del problema planteado, luego de que el proyecto haya estado en funcionamiento por un período razonable.
- 2. Propósito (objetivo específico):** describe el efecto directo o resultado esperado que se logrará después de completar la ejecución del proyecto, especificando el cambio o resultado final deseado, el lugar donde se producirá dicho cambio y la población que será afectada.

3. **Componentes (productos o resultados):** son las obras, servicios, estudios y capacitación específicos que ofrece el responsable del proyecto – alcaldía o consejo comunal, por ejemplo- sobre la base del presupuesto asignado. Los componentes deben responder a la siguiente pregunta: ¿Qué entregará el proyecto?
4. **Actividades (acciones principales):** constituyen el conjunto “de lo que hacemos”, esto es, las tareas o acciones que deben ser realizadas para producir cada componente del proyecto.

De igual forma, la lógica horizontal se basa en el principio de la correspondencia, y presenta información en cuatro columnas que vinculan cada nivel de objetivos (fin, propósito, componentes y actividades) con los resultados específicos a alcanzar (Indicadores), los medios de verificación de los resultados, y los supuestos o factores externos que pudieran afectar el desarrollo del proyecto (Cuadro 3):

1. **Indicador:** dato o conjunto de datos que permite medir el logro de un objetivo en cualquier nivel.
2. **Verificador:** constituyen la base para la supervisión y la evaluación del proyecto y deben indicar dónde el ejecutor o el evaluador pueden obtener la información acerca de los indicadores.
3. **Supuestos:** representan condiciones suficientes para obtener los resultados de un proyecto en cada uno de los niveles de objetivos de la intervención (actividades, componentes, propósitos y fin).

Cuadro 3. Lógica vertical y horizontal de la Matriz del Marco Lógico

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin			
Propósito			
Componentes			
Actividades			

RESULTADOS

Cambios de los usos de suelo dentro y fuera de la Unidad Fitogenética Birds.

Birds posee una extensión de 351 ha, constituida por las fincas: Las Lomitas (50,46 ha), Los Saltos (231,48 ha) y Monte Fresco (69,18 ha). Se tiene que la estructura del paisaje se ha modificado, sin embargo, primero se debe conocer la cobertura de cada año para así determinar la dimensión de los cambios. De esta manera, para el año 2000, se contó con 238 ha (68 %) de cobertura “forestal”. Mientras que la cobertura “no forestal”, representó el 32 % del total de la UF (113 ha). Para el año 2005, la cobertura de mayor importancia fue la de plantación; donde se vio reflejado el crecimiento de las plantaciones de maderas valiosas establecidas en el año 2000, estas representaron el 61 % (212,28 ha) del total de Birds, luego la cobertura “no forestal”, cubrió el 24 % de la UF con 83, 26 ha, y por último la cubierta forestal, contó con 83,26 ha, correspondiente a un 15 % del total. En el 2012 predominó la cobertura forestal de nuevo, con 183, 61 ha (52 %), las plantaciones representaron un 46 % del total de la finca con 162,66 ha y la cobertura no forestal cambió a un 1 % del total de la finca con una cobertura de 4,80 ha (Figura 4).

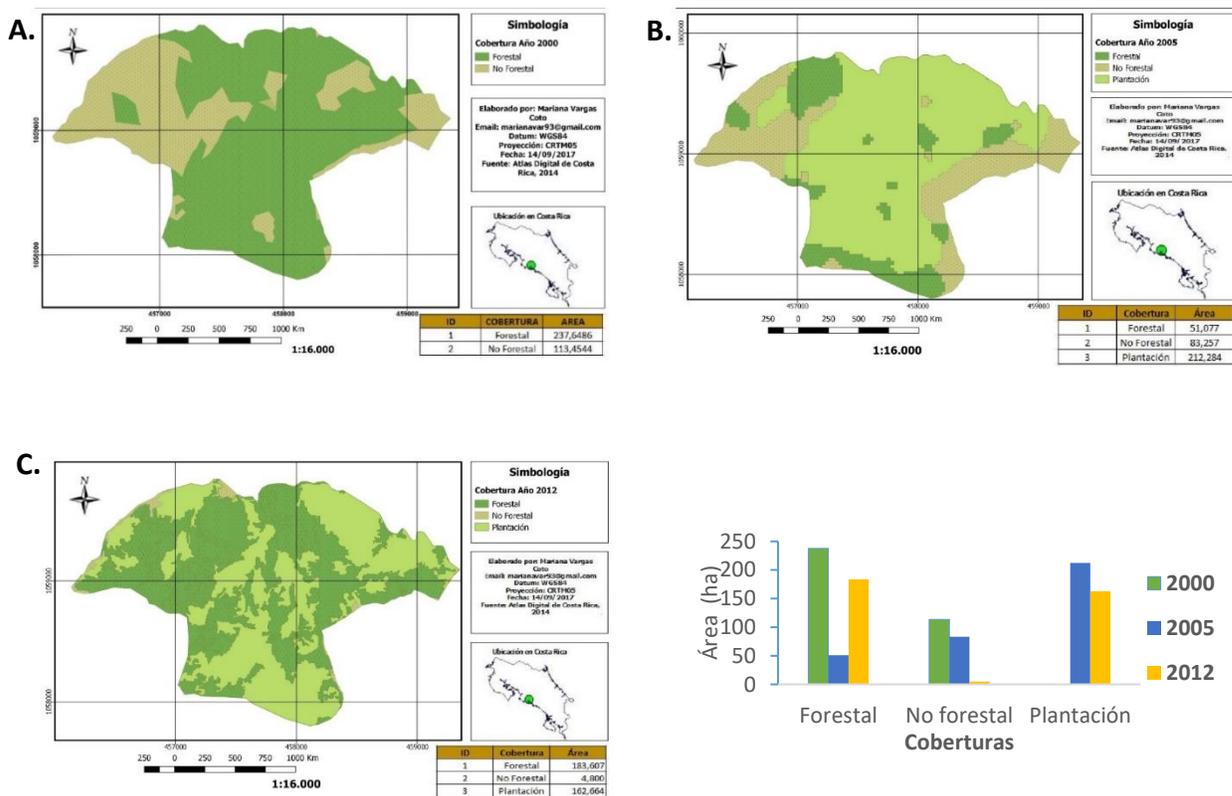


Figura 4. Cobertura de las fincas de Birds durante el año A. 2000, B. 2005 y C. 2012.

En cuanto a los alrededores o fuera de Birds, el área delimitada fue de 8222,4 ha y cubrió los poblados de Jicote, Guapinol, Mesas, Surubres, Sardinal y Sardinal Sur (Figura 5). Los alrededores de la unidad fitogenética Birds se han visto modificados. Para el año 2000 la cobertura “no forestal”, contó con 5941,49 ha (72 %), mientras que la cobertura “forestal” representó 2231,24 ha (27 %) del total de las coberturas que rodean la UF para este mismo año. Para el año 2005, la cobertura “no forestal” disminuyó a un 71% del total de las coberturas de los alrededores de la UF (5874,71 ha). Por otra parte, la cobertura “forestal” bajó a 1939,72 ha (24 %) del total de las coberturas que rodean Birds. Finalmente, para este año 2005 apareció la cobertura “plantación”, esta área representó un 4 % con 358, 80 ha plantadas. Al comparar el año 2005 con el 2012 la cobertura de “plantación” aumentó en 60 %, con 5325,21 ha (65 %) del total de las coberturas. La cobertura “forestal” aumentó en un 4 % con un cambio a 2244,53 ha

(27 %) para este año 2012. La cobertura “no forestal” fue la de menor área con 652,66 ha (8 %), lo que refleja el aumento de la vegetación en los alrededores de la UF (Figura 5).

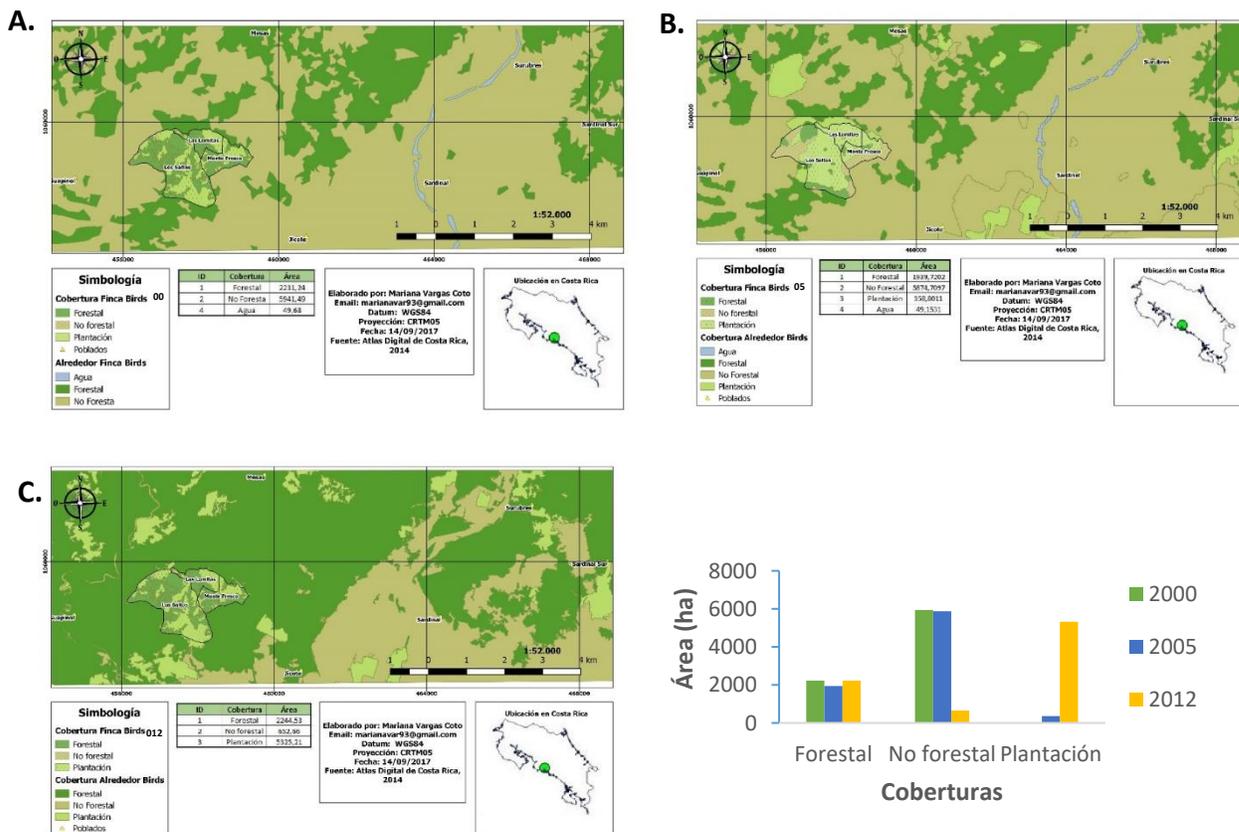


Figura 5. Cobertura en los alrededores de la finca Birds durante el año A. 2000, B. 2005 y C. 2012.

El Cuadro 4 muestra el resumen de cuánto se ha modificado el área de las distintas coberturas dentro y fuera de la UF de acuerdo con la tasa de cambio anual en porcentaje. Primero se analizó la tasa de cambio dentro de la unidad fitogenética (UF) entre el 2000 y el 2005; el mayor cambio en este periodo se presentó en la cobertura “forestal” con una pérdida de -0,31 % de su área, la cobertura “no forestal” también disminuyó -0,06 %. Por otra parte, del 2005 al 2012 se obtuvo el mayor cambio. La cobertura “no forestal” perdió -0,41 % de su área. La cobertura

“plantación” mostró una disminución de -0,04 %. Mientras tanto, en la cobertura “forestal” se dio un aumento del 0,18 % de su cubierta. Ahora bien, los alrededores de Birds entre el año 2000 y 2005 modificaron la estructura del paisaje; los cambios fueron menores que los ocurridos dentro de la UF o mínimos como fue el caso de la cobertura “no forestal” que tuvo un aumento de 0,002 %, o la cobertura “forestal” que mostró una disminución de -0,03 %. Para el periodo comprendido entre el año 2005 y 2012 hubo ganancias en la cobertura “forestal” del 0,02 % de área y en la cobertura de “plantación” con un 0,39 %. Por su parte la “cobertura forestal” perdió en este periodo un -0,31 % de su cubierta de acuerdo con la tasa anual de cambio Puyravaud (2003)

Cuadro 4. Resumen de los cambios en las coberturas para los años 2000- 2005 y 2012.

ID	Cobertura	Dentro Birds (ha)			Alrededores Birds (ha)			Cambio dentro de la UF (ha)		Cambio en alrededores de la UF (ha)	
		2000	2005	2012	2000	2005	2012	2000-2005	2005-2012	2000-2005	2005-2012
1	Forestal	237,65	51,08	183,61	2231,24	1939,72	2244,53	-0,31	0,18	-0,03	0,02
2	No forestal	113,45	83,26	4,80	5941,49	5874,71	652,66	-0,06	-0,41	0,00	-0,31
3	Plantación		212,28	162,66		358,80	5325,21		-0,04		0,39

Dinámica del paisaje dentro y fuera de la Unidad Fitogenética Birds.

Con la ayuda del programa Fragstats 4.2, se analizó la dinámica del paisaje dentro y en los alrededores de la UF de Birds. Primero se analizó el paisaje dentro, para esto las métricas usadas fueron: el número, densidad de parches y distancia media al vecino más cercano (Figura 6).

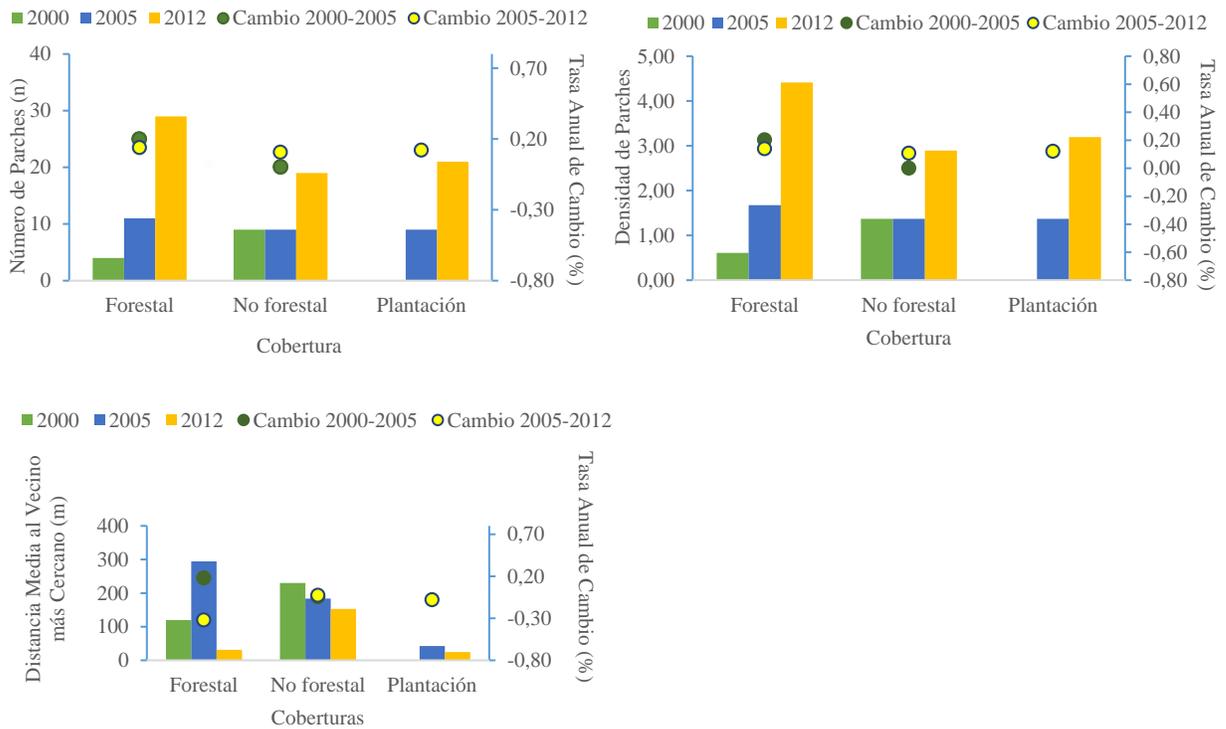


Figura 6. Número de parches (n), densidad de fragmentos y distancia media al vecino más cercano (m), con su respectiva tasa anual de cambio (%), por cobertura para los años 2000, 2005 y 2012, dentro de la UF Birds.

En los tres años evaluados: 2000, 2005 y 2012, el número de parches (NP) aumentó para la cobertura forestal. En la cobertura no forestal, entre los años 2000 y 2005 el NP se mantuvo, pero en el 2012 aumentó de 9 a 19 parches. Se puede notar que el área de plantaciones aparece en el año 2005 con 9 parches y presenta un aumento del 0,12 % para el 2012. El comportamiento de la densidad de parches (DP) fue el mismo que para el número de parches, del año 2005 al 2012 las plantaciones se encontraban bien establecidas y las demás coberturas aumentaron la cantidad de parches por cada 100 ha, por lo que la tasa anual de cambio aumentó en 0,121 %, 0,138 % y 0,107% para las coberturas de plantación, forestal y no forestal respectivamente. La distancia media al vecino más cercano aumentó porque las áreas forestales; que incluía charrales, fueron reforestadas con *Tectona grandis* y especies nativas, esto interrumpió el área de parches de cobertura forestal existente y se dividieron en fragmentos más pequeños. Por otra

parte, la distancia entre parches de cobertura no forestal; que incluía cultivos y terrenos vacíos, vino en disminución desde el 2000 hasta el 2012, con un porcentaje de cambio de -0,03%.

En cuanto a la dinámica fuera de la UF Birds, la Figura 7 resume todo lo ocurrido en el paisaje de los alrededores.

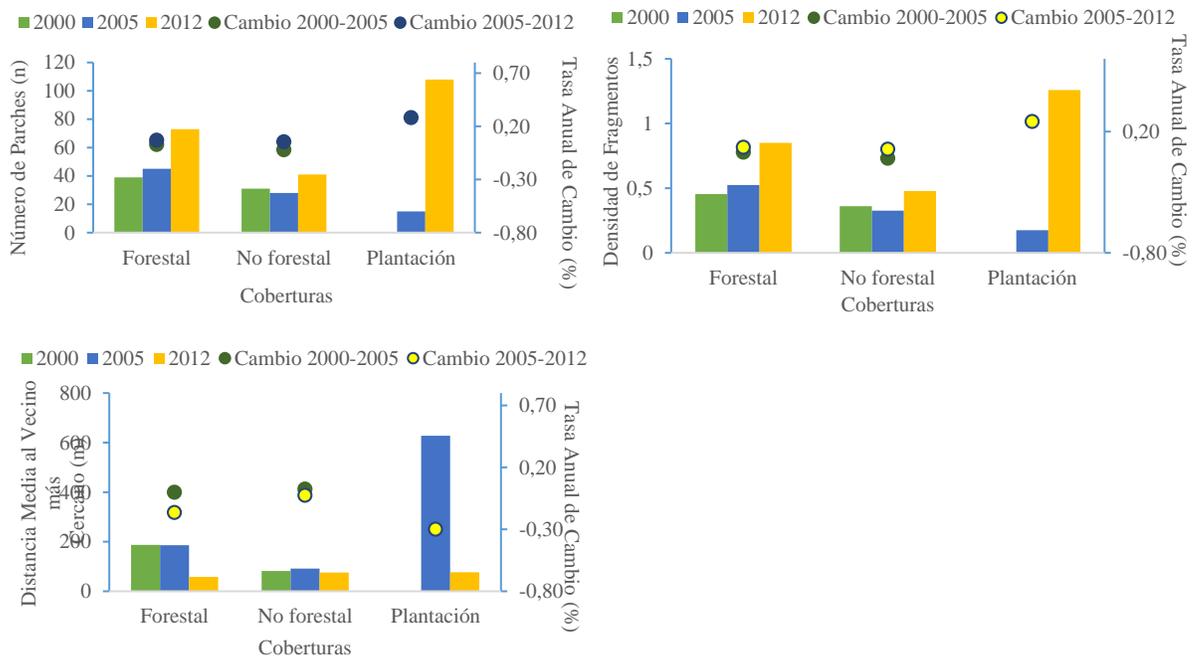


Figura 7. Número de parches (n), densidad de fragmentos y distancia media al vecino más cercano (m), con su respectiva tasa anual de cambio (%), por cobertura para los años 2000, 2005 y 2012 para los alrededores de Birds.

El número de parches también aumentó para los alrededores, en los tres años de estudio la cobertura forestal pasó de 39 a 73 parches, la cobertura no forestal presentó un aumento de 10 parches del 2000 al 2012 y las plantaciones pasaron de 15 a 108 parches del 2005 al 2012. La densidad de parches mostró el mismo comportamiento que el NP. La distancia media al vecino más cercano en la cobertura forestal se mantuvo entre el año 2000 y 2005, con una disminución para el año 2012 de -0,17 %. Para la cobertura no forestal la distancia fue similar en los tres años de estudio. Entre los años 2005 y 2012 la distancia media en la cobertura de plantación disminuyó considerablemente al pasar de 627,97 m a 76,68 m.

Valoración del bosque en las Fincas de Birds

Valorar los parches de bosque de la empresa BARCA S.A es parte de los requerimientos de la FSC para determinar las zonas que aportaron altos valores de conservación (BARCA, 2016). En este caso, se utilizó un rango de valores establecidos para el cumplimiento de indicadores de la dimensión biológica directamente en el sitio; se siguieron las definiciones establecidas la FSC (2006), donde se categoriza el tipo de Área con Valores de Conservación (AVC) y la descripción de la Unidad de Manejo de Bosque (UMF) de acuerdo si la zona (Bosque) tiene un estado deseado como un ecosistema óptimo para la conservación de los recursos naturales tanto de flora como de fauna, así como, si el sitio no es óptimo o el adecuado para valorarlo con algún nivel de conservación. Para esto el rango varió de 0 a 4; con 4 como el valor más elevado, donde el sitio cuenta con excelentes condiciones de conservación y/o aporta a la comunidad recursos de buena calidad para su subsistencia. En general, las fincas Las Lomitas, Los Saltos y Monte Fresco de Birds mantuvieron valores medios en los recursos del bosque, por lo que se requieren algunas acciones para alcanzar los objetivos máximos de conservación. Sin embargo, cabe destacar que para alcanzarlos se dependería de áreas más grandes que ya fueron ocupadas por otras formas de uso del suelo, como plantaciones agrícolas de papaya (*Carica papaya*), palma africana (*Elaeis guineensis*), que no son propiedad de la empresa. Los pequeños parches dentro de la finca, aportan escenarios que favorecen el desarrollo de recursos para la subsistencia de poblaciones de flora y fauna. En el caso del código 3 se le dio un valor de cero, ya que la finca no cuenta con áreas forestales que contengan ecosistemas raros, amenazados o en peligro. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Áreas con Valores de Conservación (AVC) y la descripción de la Unidad de Manejo de Bosque (UMF) de las fincas visitadas.

Código	Tipo de Área de Conservación	Birds		
		LL	LS	MF
1	Áreas forestales que contienen concentraciones significativas, a nivel global, regional o nacional, de valores de biodiversidad (e.g., endemismo, especies en peligro, refugios).	2	2	2
2	Áreas forestales que contienen, a nivel global, regional o nacional, bosques significativamente grandes a nivel de paisaje, contenidos en la unidad de manejo o conteniendo a ésta, en los que poblaciones viables de la mayoría, sino todas, las especies presentes naturalmente aparecen en patrones naturales de distribución y abundancia.	2	2	2
3	Áreas forestales que están dentro de, o que contienen ecosistemas raros, amenazados o en peligro.	0	0	0
4	Áreas forestales que proveen servicios básicos naturales en situaciones críticas (e.g., protección de cuencas, control de erosión).	2	2	2
5	Áreas forestales imprescindibles para satisfacer las necesidades básicas de comunidades locales (e.g., subsistencia, salud).	2	2	2
6	Áreas forestales de suma importancia para la identidad cultural tradicional de las comunidades (áreas de importancia cultural, ecológica, económica o religiosa, identificada con ayuda de las comunidades locales).	2	2	2
Total		10	10	10

*LL: Las Lomitas, LS: Los Saltos y MF: Monte Fresco

En el recorrido se encontró que son fincas sin Altos Valores de Conservación, debido al tamaño de sus fragmentos, y que no se encontraron individuos de especies enlistadas por UICN con alguna amenaza. Las fincas son parte de un sistema de fragmentos de bosques viejos, que quedaron como remanentes y la empresa ha logrado mantener, que amparan el potencial para que en algún momento se encuentren hábitats o sitios de anidamiento, especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, según las listas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Está claro que, sin las medidas de conservación que la

empresa ha mantenido en estos terrenos en específico, la amenaza de no conservar sería mayor, pues al ver las fincas con sistemas de información geográfica son pequeñas islas, por ejemplo, en el caso bloque Birds la distancia del fragmento de bosque más grande está a 35 km de distancia y hasta 7 km de distancia al mar. La acción de mejorar la condición de amenaza está más allá de lo que la empresa puede hacer. Se destaca que, en las fincas de Las Lomitas y Monte Fresco, se observaron gran cantidad de huellas de venado (*Odocoileus virginianus*), que está en las listas de UICN pero sin peligro de extinción (Anexo 1).

Análisis del entorno social de la empresa Barca

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el cantón de Parrita tenía 12112 habitantes para el año 2000, tanto en zonas rurales como en urbanas. El último censo de población se realizó en el 2011, Parrita contó con 16115 personas (INEC, 2011) (Cuadro 6). De este último censo se determinó que hubo 5980 personas en fuerza de trabajo, de estas, un 85 % de población tiene empleo dentro del mismo cantón de Parrita y el 86 % trabaja en el sector privado.

Cuadro 6. Población total para el distrito de Parrita.

Distrito	2000			2011		
	Población Total	Urbano	Rural	Población Total	Urbano	Rural
Parrita	12112	3282	8830	16115	8579	7536

De acuerdo con Lujan (2017) (comunicación personal)¹ al ser las fincas de BARCA S.A relativamente pequeñas, se está trabajando con un mínimo de trabajadores. Las fincas, cuentan con cuatro empleados dentro de su planilla, de más de 20 años de residir en las comunidades cercanas, lo que suma importancia al rol de la empresa dentro de su entorno social. Además se realizó una entrevista para tener una perspectiva de algunos pobladores ajenos a la empresa, con respecto al acercamiento en las comunidades vecinas. Además dentro de la zona BARCA S.A, posee otra finca cercana a Birds que brinda trabajo a 91 personas de zonas como Jicote,

Guapinol, Sardinal y Surubres específicamente, esto tomando en cuenta que en la comunidad de Surubres residen cerca de 10 personas de acuerdo al representante del comité de desarrollo de la zona. Esto quiere decir, que son comunidades relativamente pequeñas y que dependen de la empresa para subsistir.

Entrevista comunidades aledañas: como parte del análisis de aspectos importantes dentro de la empresa para cumplir con los requerimientos de la certificadora; se realizó una encuesta con el fin de conocer la cercanía y conexión de la empresa con su entorno, en esta participaron 23 personas al azar de la comunidad; la cual representa una muestra del 100 %, todos estos integrantes activos y significativos dentro de la comunidad. De estos el 70 % (16 personas) están conscientes de las obras realizadas por la empresa BARCA S.A, el otro 30 % (7 personas), de las cuales dos llevaban dentro del pueblo de 4 a 6 meses, por lo que la comunicación fue menos fluida y con información menos amplia sobre la participación de la empresa dentro de la comunidad. (Figura 8)

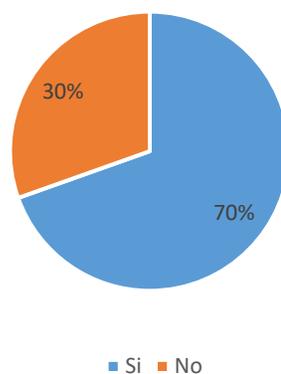


Figura 8. Conocimiento de los proyectos de la empresa Barca Forestal en la comunidad.

Estas comunidades eran muy pequeñas, por lo que la muestra no pudo ser mayor, si se consideró que las personas estuvieran asentadas en la comunidad desde mucho tiempo atrás.

Los maestros de las escuelas de Surubres y Jicote, mencionaron el gran aporte que ha tenido la empresa Barca con sus respectivas escuelas, desde colaboración con inmuebles escolares, hasta herramientas de confección de documentos importantes para la escuela. Además, de la

participación activa de empleados de la empresa como parte de comités escolares de importancia en la toma de decisiones.

Por otra parte, la administradora del abastecedor Montecarlo, tiene mucho conocimiento de la empresa y comentó que reciben mucha ayuda por parte de los empleados de la misma; por el consumo constante de alimentos de primera necesidad.

Dentro de las personas entrevistadas, se obtuvo información importante sobre trabajos realizados en la empresa como arreglo de carreteras y actividades de recreación en Surubres.

Es claro que las personas que han vivido en la comunidad desde mucho tiempo si tengan mayor conocimiento de la empresa, sin embargo, es de preocuparse que esa información no se transmita a generaciones nuevas y se corte la información sobre las labores realizadas por la empresa anteriormente.

El director de la escuela de Jicote dejó en claro que la empresa BARCA S.A ha abandonado la comunicación y participación en los últimos cinco años, a diferencia de tiempo atrás que si se tenía un contacto más frecuente.

Cabe destacar que, de los entrevistados la mayor parte trabaja o tiene algún familiar dentro de la empresa, lo que suma importancia a las labores que se realizan.

Evaluación de los indicadores de la dimensión social

El cuadro 7 presenta los valores de la evaluación de indicadores sociales de Campos y Finegan (2002), para las comunidades aledañas a la finca Birds. Esta valoración se hizo con lo analizado durante las visitas a campo y lo mencionado por los pocos pobladores de estas zonas. En general, se obtuvieron valores medios ya que las comunidades no dependen directamente de los recursos de la empresa, que son exclusivamente los bosques y las plantaciones forestales.

Cuadro 7. Evaluación de indicadores sociales para ser considerados como atributos de alto valor de conservación en las comunidades aledañas a la Finca Birds, Parrita, Costa Rica.

Código	Indicador	Surubres	Sardinal	Jicote
1	El cambio e intensidad de uso del suelo no perjudica a las comunidades aledañas.	2	2	2
2	Existen planes de uso de los recursos compatibles con los objetivos del proyecto, concertados a escala comunal y de finca.	1	1	1
3	Existen mecanismos de gestión y concertación entre los pobladores locales, actores externos, incluyendo instituciones	2	2	2
4	El área de bosque en el proyecto provee beneficios ambientales a través de su conservación.	2	2	2
Total		7	7	7

Se encontró que, para alcanzar el nivel óptimo o deseado en cada uno de los indicadores sociales, se necesita la aplicación de medidas, aparte de las tomadas por la empresa para la conservación de recursos. Estas medidas deberían ir dirigidas en su mayoría a generar planes que beneficien tanto a la empresa como a la comunidad (Indicador 2), e involucrar directamente las comunidades con los beneficios ambientales que les está proporcionando el bosque (Indicador 4).

Matriz del Marco Lógico: Dentro de la comunidad se denota el abandono de instituciones que velan por el desarrollo, se consultó a la Municipalidad de Parrita sobre datos referentes a los proyectos realizados en las comunidades de Surubres, Jicote y Sardinal, y no se obtuvo respuesta. A partir de datos recopilados en las visitas ejecutadas, se realizó una matriz con la síntesis de información para que la empresa pueda tener un orden de actividades a partir de un objetivo y un propósito (Cuadro 8).

Cuadro 8. Matriz de ordenamiento de proyectos sociales para las comunidades de Surubres, Sardinal y Jicote. Parrita, Costa Rica.

Síntesis narrativa	Indicadores	Verificadores	Riesgos	Supuestos
Fin Reducir la distancia existente entre la comunidad y empresa con proyectos de beneficio mutuo.	Al menos el 80% de la población conozca los proyectos que ha realizado y realiza la empresa en la comunidad.	Reporte semestral de la cantidad de actividades que se han ejecutado, en reuniones del comité de desarrollo comunal.	Por fenómenos climáticos no se realicen las sesiones de grupo. La comunidad no asista.	Se cuenta con el apoyo de las entidades principales de la comunidad (Asociación de desarrollo, Asada de Sardinal, Escuela de Surubres y Sardinal).
Propósito Transparencia en las actividades que realiza la empresa para con la comunidad, para que así se sigan ejecutando proyectos que sean de beneficio mutuo (empresa-comunidad).	Ejecución de un programa de asambleas generales para acercar a los entes principales y generar proyectos apropiados para la comunidad.	Estudio de inventario de asambleas semestrales, y asistencia de personas por parte de auditores de la FSC para acreditación de la empresa.	Se pierda la acreditación de la FSC, y la empresa se enfoque en otras actividades distintas a las de bien social.	Se cuenta con la presencia de representantes de la Asada, Escuela de Surubres y Sardinal, y Asociación de Desarrollo para generar ideas y proyectos de calidad para la comunidad.
Resultados 1. Eficiencia en la ejecución de proyectos indispensables en cada uno de las principales instituciones de las comunidades.	Eficiencia en al menos el 70% de proyectos documentados por la FSC para la acreditación de la empresa.	Reporte de acercamiento empresa-comunidad en los documentos solicitados por la FSC para la acreditación.	Cambio en la planilla de la empresa, que no tenga participación u acercamiento activo con la comunidad.	Se cuenta con la presencia de representantes de la Asada, Escuela de Surubres y Sardinal, y Asociación de Desarrollo para generar ideas y proyectos de calidad para la comunidad.
2. Buena respuesta por parte de la comunidad, que les permita tener asegurado un respaldo ante posibles problemas, y que a la vez incentive a la empresa a colaborar.	Contar con un centro fijo de reuniones, para que las personas no se confundan desplazándose en distintos lugares; asegurándose que sea un lugar céntrico para que facilite la asistencia.	Documento de plan sobre proyectos importantes para realizar en la comunidad; así tener una lista de necesidades que se requieran solventar.	No hay un acuerdo en la comunidad entre lo que debe hacerse y no y abuso por parte de la comunidad en asuntos innecesarios, que lleve al desorden.	Se cuenta con fondos necesarios para colaborar con los proyectos de la comunidad.
Actividades 1.1. Conversatorio inicial que procure un acuerdo entre	Participación activa de al menos dos funcionarios (100% de la parte forestal) de la empresa en un conversatorio	Lista de asistencia de los funcionarios que se presentaron al conversatorio inicial.	Alguna emergencia que limite a los funcionarios desplazarse a la zona.	Tiempo y disponibilidad para asistir a la actividad.

Síntesis narrativa	Indicadores	Verificadores	Riesgos	Supuestos
necesidades fundamentales de la comunidad	un mes antes de la fecha establecida de inicio del proyecto.			
1.2. Capacitación a los funcionarios en técnicas de extensión que procuren una mejor comunicación y manejo de grupos de trabajo para tener una sesión más fluida.	Participación de los representantes (100% de la parte forestal) en la capacitación para mejorar la comunicación en las sesiones, de esto al inicio del proyecto.	Lista de asistencia de los funcionarios que se presentaron a la capacitación.	Alguna emergencia que limite a los capacitadores desplazarse a la zona.	Tiempo y disponibilidad para asistir a la capacitación.
1.3. Elaboración de una propuesta para dar seguimiento y monitoreo de los acuerdos que se tomen en cada sesión.	En la segunda sesión semestral (1 vez al finalizar el año), presentar la propuesta para el seguimiento y monitoreo de las medidas tomadas.	Documento de la propuesta de seguimiento y monitoreo de proyectos comunales.	No llegar a un acuerdo comunal sobre los proyectos de mayor importancia.	Participación de todas las entidades de importancia para la comunidad y relacionadas con el bienestar de la zona.
2.1 Elaboración de un formato para presentar proyectos que siga un patrón, para que se haga más formal la idea.	El día del conversatorio con la comunidad se debe presentar el machote, para explicar cómo se debe presentar un proyecto de manera formal.	Documento guía o machote de pasos a seguir para presentar un proyecto de manera formal ante la empresa y demás integrantes de la comunidad.	La comunidad no demuestre interés en seguir un machote para presentar un proyecto y lo quieran manejar de manera informal.	La asociación de desarrollo como ente principal dentro de la comunidad apruebe el formato y promulgue a los pobladores el uso de este documento como herramienta de ayuda para presentar sus ideas.
2.2 Procurar generar un buen ambiente al iniciar la sesión para que las personas se sientan en confianza	Durante la capacitación de los funcionarios que van a realizar las sesiones, se organizarán actividades para iniciar con fluidez la comunicación y procurar el acercamiento de los que asistan.	Los capacitadores deben contar con el documento donde se planifique la dinámica de las actividades de acercamiento.	Por fenómenos climatológicos no se realicen las capacitaciones y no se cuente con funcionarios calificados para las sesiones comunales	Los pobladores respondan de manera positiva a las actividades que se realicen dentro de las reuniones comunales y se genere un ambiente de fluidez en cuanto a la comunicación de ideas.

Síntesis narrativa	Indicadores	Verificadores	Riesgos	Supuestos
<p>Insumos</p> <p>1.1.1. Materiales didácticos adecuados para actividades tanto de recreación como para la toma de decisiones importantes en cada sesión, computadora y proyector para presentaciones.</p>	<p>Se realiza la compra de materiales necesarios, así como se organiza un cronograma previo a cada sesión.</p>			
<p>1.2.1. Donación de folletos con información de la empresa para la comunidad.</p>	<p>Se entrega folletos para conocimiento de las personas sobre el sentido y objetivos de la empresa.</p>			
<p>1.2.2. Alianza con otras entidades cercanas que tengan el deber de procurar mejorar la estructura de la comunidad.</p>	<p>Se presenta un documento a la municipalidad o acueductos de la zona para crear en conjunto proyectos que sean de calidad</p>			

DISCUSIÓN

Cambios en la cobertura

Brinkman & Asociados Reforestadores de Centroamérica (BARCA), ha venido desarrollando actividades forestales en Costa Rica desde 1994 (BARCA, 2016). Justamente entre el año 1994 y 2000 la empresa BARCA S.A estableció plantaciones forestales con árboles de madera valiosa, como cocobolo (*Dalbergia retusa*) amarillón (*Terminalia amazonia*), ron ron (*Astronium graveolens*) y pilon (*Hieronyma alchorneoides*), estas plantaciones se distribuyeron en varias fincas dentro de las que se encuentran las de Birds (Corrales, 2012). Sin embargo, para el año 2000 las recientes plantaciones no aparecieron como cobertura para estas fincas de acuerdo al Atlas Digital de Costa Rica (2014). Es importante resaltar que, en la teledección la principal fuente de energía proviene del sol, y que la distinción entre coberturas, va a depender de la reflectancia que tenga cada cobertura con respecto a esa fuente de energía (Chinea, 2002), motivo por el cual se pudieron confundir las coberturas en el año 2000. Esto refleja que trabajar con SIG, puede representar menor precisión si no está reforzada con verificación de campo. Este fenómeno se denotó también en los cambios del 2005, donde se vio el proceso de desarrollo de las plantaciones y aparecieron en las hojas cartográficas con 212,28 ha. Además, hubo una disminución considerable de la cobertura no forestal, lo que reflejó el trabajo realizado por la empresa, en pro del desarrollo de la cobertura vegetal dentro de las fincas Birds y alrededores de la zona, por efecto de fragmentos de bosque regenerados, así como por la intensificación de manejo en otras fincas de la empresa cercanas a Birds. De acuerdo con Herrera (2011), el desarrollo de la cobertura favorece la conservación de la biodiversidad, ya que se crean corredores que pueden considerarse como un tipo de hábitat, que atraviesa la matriz con funciones básicamente de conexión biológica o flujo de organismos y ecológica o flujo de procesos ecológicos (Tewksbury, Levey, Haddad, Sargent, Orrock, Weldon, Danielson, Brinkerhoff, Damschen, Townsend (2002) ; Haas (1995).

En los alrededores de las fincas se observaron otras actividades de uso del suelo, como las agrícolas del cultivo: papaya (*Carica papaya*), palma de aceite (*Elaeis guineensis*) y arroz (*Oryza sativa*), que fueron establecidos desde mucho antes de llegar la empresa, como medio

de subsistencia de las comunidades aledañas. Los cambios fueron menores que los observados dentro de la UF. Como consecuencia, la cobertura no forestal disminuyó, y las coberturas tanto forestal como de plantaciones aumentaron. La llegada de la empresa influyó en el cambio de pastos, terrenos desnudos y la actividad agrícola por cobertura de plantación, lo que demostró las influencias exógenas de cambios que ocurren dentro de una unidad de manejo (Britos y Barchuk, 2008).

Verificadores del área de hábitat y su dinámica en la Unidad Fitogenética Birds

Namkoong, Boyle, Gregorius, Joly, Savolainen, Ratnam, & Young (1996), mencionan que se requiere la variación genética, para que las especies superen con éxito los desafíos del pasado, sobrevivan y se reproduzcan en el conjunto actual de condiciones que enfrentan. Su conservación, es también una condición previa necesaria para la futura evolución y adaptabilidad de las poblaciones locales y de todas las especies. La empresa BARCA S.A, se ha esmerado en ejecutar buenas prácticas en las distintas plantaciones y conservar los fragmentos de bosque con los que cuenta la zona (BARCA, 2016). Por esta razón, los cambios en la estructura de la cobertura forestal se han visto beneficiados a través de los años 2000, 2005 y 2012.

Se han introducido plantaciones, que cumplen con estándares de certificadores internacionales, que conservan la variedad de especies en un determinado mosaico para mantener la variación genética, elemento de la biodiversidad que se valora y también es fundamental en el mantenimiento de todos los demás niveles de diversidad de flora y fauna que se aprecian por su existencia y utilidad (Namkoong et al, 1996). Por tanto, los efectos del aumento de las áreas de cobertura de plantaciones, siembra de especies nativas y mantenimiento de las áreas de bosque, contribuyen con la biodiversidad y variación genética, y no debe verse solo como un aumento de la cobertura vegetal.

Para el año 2012, se dio un aumento en el número de parches en las tres coberturas, la cobertura forestal fue mayor en tamaño y número de fragmentos en los tres años de estudio. Los parches de plantaciones, se segregaron o dividieron y aumentaron en número, porque emergieron bosques entre ellos y por esto el cambio en estructura del paisaje estudiados (Guariguata &

Ostertag, 2001). De acuerdo con Hanski (2015), el aumento de fragmentos puede representar un riesgo para la diversidad, en el sentido en que se rompe la dinámica cotidiana de las poblaciones. Sin embargo, lo que realmente importa es la cantidad total de hábitat (Fahrig, 2001) y las interrelaciones que se forman entre esa matriz de diferentes composiciones de uso de suelo (Kattan, 2002).

Está claro, que la actividad principal de la empresa Barca Forestal es el aprovechamiento de madera, y que de alguna u otra forma causa impacto directamente en el recurso genético de las especies comerciales aserrables y las no aserrables. Namkoong et al.(1996); Vilchez y Rocha (2005), mencionan que si los procesos ecológicos permanecen intactos, se espera que las capacidades biológicas estén en buenas condiciones para que en el futuro inmediato, representen un nivel de sostenibilidad que sea al menos tan bueno como el presente, como sucedió en los parches de bosque o de cobertura forestal, que en su efecto se regeneraron al dejar estos terrenos intactos y por esta razón incrementó tanto en densidad como en número de parches.

Cabe mencionar que, para la cobertura forestal entre los años 2000 y 2005, no se esperaba tener un aumento en la distancia al vecino más cercano o parches, se hubiese esperado que aumenten los fragmentos y disminuyera la distancia entre los mismos. Sin embargo, las fincas que contaban con zonas de charrales, se plantó con especies maderables, estas plantaciones fueron creciendo y se dividió el área de estos estadios de sucesión temprana, en fragmentos más pequeños, lo que modificó la matriz. Las actividades cumplieron los lineamientos para el aprovechamiento forestal sostenible y certificado, se pudo observar entonces que fueron efectivas para el proceso de conservación y manejo de ecosistemas.

Valoración del bosque en las Fincas de Birds

Las evaluaciones de la sostenibilidad del bosque ya no se enfocan únicamente en la extracción de madera sino en el impacto que tenga esta actividad a nivel ecológico y social (FAO 2006). Para esto, se valoraron de manera general, los parches de bosque con los que cuenta la empresa de acuerdo a los Principios y Criterios del Forest Stewardship Council (FSC) para el manejo forestal (1996). De acuerdo a estos principios, se consideró que un bosque con alto valor para la conservación fuera aquel que presentaba áreas forestales con cantidades significativas a nivel

global, regional o nacional de concentraciones de valores de biodiversidad como endemismos, especies en peligro de extinción, refugios, ecosistemas raros, áreas que brindaran servicios naturales básicos en situaciones críticas, como protección de cuencas hidrográficas y control de la erosión o áreas forestales que fueran fundamentales para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades locales y/o críticas para su identidad cultural. En este caso, la fincas de Birds no contaban con nacientes que pudieran brindar servicios a las comunidades, estas dependían en menor medida de los productos del bosque, y el principal servicio fueron los empleos en personas de zonas cercanas, que generó la empresa en las distintas cuadrillas. Por estas razones, no se consideró a esta UF con Altos Valores de Conservación (AVC), de acuerdo a la metodología utilizada.

Esto refuerza lo mencionado por Barca (2016) en su resumen público, donde resalta que, dentro de sus bosques nativos, mayormente bosques secundarios de diferentes estadios de protección en las fincas que Barca Forestal administra, no se identificaron como “bosques con alto valor de conservación” de acuerdo a lo establecido en el Principio 9 del FSC. Es importante destacar que, aunque no fueron catalogados bajo esta categoría de bosques de alto valor, si representaron corredores importantes a lo largo de quebradas y ríos pequeños, para la conservación de fauna silvestre. En las distintas visitas, se observó gran cantidad de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Cuadro 7), y sitios de anidamiento de especies incluidas en las listas de la UICN, consideradas en peligro de extinción o con algún grado de amenaza. Además, fueron vistos nidos de lapa roja (*Ara macao*), muy común en bosques secundarios según Vaughan, Nemeth & Marineros (2003). Estudios realizados en el Pacífico Central de Costa Rica, demostraron que las cavidades de nidos de lapa roja, en bosques secundarios fue mayor (34%) a los bosques primarios (30%), pastos (29%) y manglares (7%). Además, estos mismos autores demostraron algo muy importante dentro de los rasgos funcionales de los ecosistemas, que fue la función para la construcción de nidos que tiene la especie *Astronium graveolens* (ron ron) para la lapa roja. Por esta razón, se consideraron tierras que pueden llegar a tener AVC si se continúan manejando los recursos de esta manera. El cuadro 9, muestra la lista de especies de las que se encontró algún tipo de rastro durante los recorridos o avistamiento cercano por el guía de campo.

Cuadro 9. Especies reportadas en los recorridos de campo, Unidad Fitogenética Birds, Parrita, Costa Rica.

Género Especie	Nombre común	Estado de Conservación UICN rara (R), amenazada (A), peligro de extinción (PE)	Observaciones
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		Se observa gran cantidad
<i>Pecari tajacu</i>	Saino collarejo	PE	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro rabo pelado		
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero		
<i>Ara macao</i>	Lapa roja	PE	
<i>Morpho helenor</i>	Morfo		
<i>Opsiphanes tamarindi</i>	Mariposa lechuza		
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	León breñero	PE	
<i>Nasua narica</i>	Pizote		
<i>Leopardus tigrina</i>	Caucel	PE	

Análisis del entorno social

Como parte del análisis de conservación, se tomó a la comunidad como un ente que se beneficia directa e indirectamente de los productos de las fincas de BARCA S.A. Se realizaron entrevistas a distintos pobladores. El 30 % de los entrevistados no tenía conocimiento de las labores de la empresa, justamente los más recientes en la comunidad. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que no son comunidades de gran tamaño, dentro de la entrevista muchos afirmaron que la población ha ido en aumento gracias al conocimiento de la empresa.

De acuerdo a los entrevistados que tenían más años dentro de la comunidad si se reconoce que más personas de acuerdo a la temporada o al tipo de actividad de aprovechamiento forestal que se realice, esto quiere decir que se aprovecha el recurso humano con el que cuenta la zona.

Según los parámetros de Campos y Finegan (2002), en la empresa Barca se requieren planes de uso de los recursos compatibles con los objetivos del proyecto, concertados a escala comunal y de finca. Este indicador se evaluó con el menor valor, ya que a la empresa le hizo falta un mayor acercamiento de acuerdo al indicador número 4 de la FSC (2006), que resalta la participación activa de la empresa para mantener o mejorar el bienestar social y económico de las comunidades locales.

Dentro de las opiniones de los entrevistados si se reconoce la creación de una escuela en la zona de Jicote en el año 1995, por la necesidad que existía de brindar el servicio de educación. Actualmente estas acciones han ido en disminución y de aquí la importancia de crear una matriz de ordenamiento de actividades sociales, orientadas a mejorar su relación con las comunidades cercanas, con el fin de que se incorporen dentro de su plan de acción. De acuerdo con Camacho, Cámara, Cascante, & Sainz. (2001), el uso de la MML logra la planificación de acciones realizadas ordenadamente, orientadas por objetivos, que permiten mejorar la calidad de las inversiones sociales y que superen los principales defectos de este tipo de acciones de desarrollo, como la planificación demasiado imprecisa, responsabilidad gerencial ambigua y evaluación excesivamente controversial. La MML pretende que cada objetivo debe cumplirse y verificarse.

CONCLUSIONES

Hubo cambios en la dinámica dentro y fuera de la UF Birds. Las coberturas forestales, no forestales y de plantaciones cambiaron en el periodo de estudio.

La clasificación de coberturas debe ser reforzada con validación de campo para tener datos precisos.

Para el año 2000 predominó la cobertura forestal (68 %).

La cobertura de plantación fue la más representativa para el 2005 con el 61 % del total de la UF.

Los terrenos forestales se regeneraron para el 2012 (52 %) del total.

En el periodo 2005 al 2012 fuera de la UF hubo una disminución de la cobertura no forestal en -0,31 % y un aumento en las plantaciones en un 0,39 %.

Entre el 2000 y 2012 la dinámica del paisaje se modificó, los fragmentos aumentaron tanto en número como en densidad adentro y afuera de Birds.

Para las tres coberturas el número de parches aumentó, pero fue más pronunciado para la cobertura forestal que pasó de 4 a 29 parches de menor tamaño.

La distancia media al vecino más cercano aumentó para la cobertura forestal al 2005, por la aparición de plantaciones de *Tectona grandis* y otras especies nativas, que dividieron el área de parches de la cobertura forestal existente en fragmentos más pequeños.

En los alrededores de la UF el mayor cambio se dio del 2005 al 2012 para las plantaciones, donde aumentaron de 39 a 73 el número de parches y la distancia entre estos fragmentos disminuyó en un -0,16 %.

De acuerdo a los principios y criterios de la FSC (1996), Birds no se consideró como una unidad que posea Altos Valores de Conservación (AVC).

No se encontraron áreas forestales con ecosistemas raros, amenazados o en peligro, sin embargo, los fragmentos de bosques viejos que quedaron como remanentes proporcionan un potencial para contar con AVC.

El 30 % de los pobladores no tiene un concepto de lo que es la empresa Barca ni de los proyectos que desarrolla.

Se propuso una matriz de proyectos sociales para el ordenamiento de las actividades en las comunidades cercanas.

RECOMENDACIONES

Para mejorar aspectos de este estudio se requiere de un mayor número de fincas dentro de la empresa para contar con datos más concisos.

Es recomendable realizar una clasificación supervisada que incurra en menos errores y genera mayor especificidad de los datos.

Es recomendable mejorar la matriz organizando talleres previos a la elaboración donde se involucre más al forestal y se obtenga información más precisa y valiosa.

REFERENCIAS

- Aldunate, E., y Córdoba, J. (2011). Formulación de programas con la metodología de marco lógico. CEPAL.
- Brickman y Asociados Reforestadores de Centro América (BARCA) S.A. 2016. Resumen Público. Parrita, Costa Rica.
- Britos, A., & Barchuk, A. (2008). Cambios en la cobertura y en el uso de la tierra en dos sitios del Chaco Árido del noroeste de Córdoba, Argentina (en línea). *Agriscientia*, 25(2). Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/agrisc/v25n2/v25n2a06.pdf>
- Calvo, A., & Ortiz, E. (2011). Fragmentación de la cobertura forestal en Costa Rica durante los períodos 1997–2000 y 2000-2005 (en línea). *Revista Forestal Mesoamericana Kurù*, 9(22), 10-21. Recuperado de <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/359>.
- Campos, D., & Finegan, B. (2002). Principios, criterios e indicadores para la evaluación de corredores biológicos y su aplicación: caso Costa Rica (en línea). Recuperado de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5726/principios%2C%20criterios....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camacho, H., Cámara, L., Cascante, R., & Sainz, H. (2001). El enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. *Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos de desarrollo, Madrid, España, Fundación CIDEAL*.
- China, J. D. (2002). Teledetección del bosque. *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Ediciones Libro Universitario Regional, Costa Rica, 625-646.
- Cocero, D., Luxan, A., García, F., Muguruza, C., y Santos, J. (2010). Análisis de la evolución de la estructura espacial del uso del suelo residencial en el área metropolitana Madrileña (en línea). Madrid, España. Recuperado de http://www.age-geografia.es/tig/2010_Sevilla/ponencia3/COCERO.pdf.
- Corrales, J. (2012). Determinación de ecuaciones de volumen y coeficiente mórfico para la especie *Dalbergia Retusa*, en la zona de Parrita, Puntarenas, Costa Rica.

Crespo, M. (2010). Guía de diseño de proyectos sociales comunitarios bajo el enfoque del marco lógico. Conceptos esenciales y aplicaciones.

Cubero, J., & Rojas, S. (1999). Fijación de carbono en plantaciones de melina (*Gmelina arborea* Roxb.), teca (*Tectona grandis* Lf.) y pochote (*Bombacopsis quinata* Jacq.) en los cantones de Hojancha y Nicoya, Guanacaste, Costa Rica (en línea). Recuperado de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2133/Fijacion_de_carbono_en_plantaciones.pdf?sequence=1

Fahrig, L. (2001). How much habitat is enough?. *Biological conservation*, 100(1), 65-74

Fernández, F., Camargo, Y., y Sarmiento, M. (2012). Biodiversidad vegetal asociada a plantaciones forestales de *Pinus caribaea* Morelet y *Eucalyptus pellita* F. Muell establecidas en Villanueva, Casanare, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 65(2), 6749-6764.

Forest Stewardship Council (FSC). (2006). FSC principles and criteria for forest stewardship (en línea). Recuperado de <http://www.fao.org/bioenergy/28178-0113cfa7c8acba716901b6cefedfe030.pdf>.

Geldenhuys, C. (1997). Native forest regeneration in pine and eucalypt plantations in Northern Province, South Africa (en línea). *Forest Ecology and Management*, 99(1), 101-115. Recuperado de http://planet.botany.uwc.ac.za/NISL/Gwen's%20Files/GeoCourse/Integrated%20Environmental%20Management/Issues/Peer_Reviewed/ForestGeldenhuys.pdf.

Guariguata, M.; Kattan, G. (2002). Fragmentación: Patrones y mecanismo de extinción de especies *en* *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, CR. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 561-590 p.

Guariguata, M., & Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest ecology and management*, 148(1), 185-206.

Haas, C.A. 1995. Dispersal and use of corridors by birds in wooded patches on an agricultural landscape. *Conservation Biology* 9:845-854.

- Hanski, I. (2015). Habitat fragmentation and species richness. *Journal of Biogeography*, 42(5), 989-993.
- Herrera, J. M. (2011). El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación. *Revista Ecosistemas*, 20(2-3).
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida* (No. 83). Agroamérica.
- Irastorza, P. (2006). Integración de la ecología del paisaje en la planificación territorial: Aplicación a la comunidad de Madrid (Doctoral dissertation, Montes). España.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. San José, Costa Rica.
- Lugo, A. (1997). The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. *Forest ecology and management*, 99(1), 9-19.
- Lujan (2017). Ing. Forestal. Brinkman y Asociados Reforestadores Centro América S.A. Parrita, Costa Rica.
- McGarigal, K; Marks, B; Ene, E; Holmes, C. 2002. Fragstats: Spatial pattern analysis program for categorical maps. Software program designed to compute a wide variety of landscape metrics for categorical map patterns. (en línea). Massachusetts, US. University of Massachusetts. Consultado 10 set 2017. Recuperado de <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>.
- Namkoong, G., Boyle, T., Gregorius, H., Joly, H., Savolainen, O., Ratnam, W., & Young, A. (1996). Testing criteria and indicators for assessing the sustainability of forest management: genetic criteria and indicators (en línea). 12p. Recuperado de http://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP-10.pdf.
- Phillips, J., & Navarrete, D. (2009). Análisis de fragmentación y conectividad. Informe Final. Unión Temporal Rastrojo a Escala Humana HINSAT. Secretaría de Ambiente. Bogotá, Colombia.

- Puyravaud, J. P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*, 177(1), 593-596.
- Rayden, T. (2008). Assessment, management and monitoring of High Conservation Value Forest (HCVF): A practical guide for forest managers (en línea). Recuperado de <https://www.hcvnetwork.org/resources/folder.2006-09-29.6584228415/hcvf%20-%20practical%20guide%20for%20forest%20managers.pdf>
- Romero, M. 2005. Cambios en la estructura del paisaje del Alt Empordà en el período 1957-2001 (en línea). Tesis Ph.D. Girona, ES. Universidad de Girona. 330 p. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/7898>
- Tecnológico de Costa Rica. (2014). Atlas Digital de Costa Rica 2014 ©. Cartago.
- Tewksbury, J.T., Levey, D.J., Haddad, N.M., Sargent, S., Orrock, J.L., Weldon, A., Danielson, B.J., Brinkerhoff, J., Damschen, E.I., Townsend, P. 2002. Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99:12923-12926.
- Troll, C. (2003). Ecología del paisaje. *Gaceta Ecológica*, (68), 71-84.
- Uezu, A., Metzger, J., & Vielliard, J. (2005). Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation*, 123(4), 507-519.
- Vaughan, C., Nemeth, N., & Marineros, L. (2003). Ecology and management of natural and artificial Scarlet Macaw (*Ara macao*) nest cavities in Costa Rica. *Ornitología Neotropical*, 14, 381-396.
- Vila, J., Varga, D., Llausàs, A., y Ribas, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. © Documents d'Anàlisi Geogràfica, 2006, núm. 48, p. 151-166.
- Vílchez, B., & Rocha, O. (2006). Estructura de una población del árbol *Peltogyne purpurea* (Cesalpinaceae) en un bosque intervenido de la Península de Osa, Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 54(3), 1019-1029.

ANEXOS

Anexo 1. Huellas de *Odocoileus virginianus* y especies de flora y fauna representativas; *Caryocar costaricense*, rana *Dendrobates auratus* y serpiente venenosa *Bothrops asper*.

