

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PROGRAMA
DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES EN LA
ACTIVIDAD DE REGENERACIÓN NATURAL, EN
CUATRO OFICINAS REGIONALES DEL FONDO
NACIONAL DE FINANCIAMIENTO FORESTAL, COSTA
RICA.**

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

ÁNGELA NIKOLE PORRAS MORA

CARTAGO, COSTA RICA, 2019

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PROGRAMA
DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES EN LA
ACTIVIDAD DE REGENERACIÓN NATURAL, EN
CUATRO OFICINAS REGIONALES DEL FONDO
NACIONAL DE FINANCIAMIENTO FORESTAL, COSTA
RICA.**

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

ÁNGELA NIKOLE PORRAS MORA

CARTAGO, COSTA RICA, 2019

**EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PROGRAMA DE PAGO DE
SERVICIOS AMBIENTALES EN LA ACTIVIDAD DE REGENERACIÓN
NATURAL, EN CUATRO OFICINAS REGIONALES DEL FONDO NACIONAL
DE FINANCIAMIENTO FORESTAL, COSTA RICA.**

Ángela Nikole Porras-Mora¹

RESUMEN

En Costa Rica el Programa de Pago de Servicios Ambientales ha sido fomentado y financiado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), impulsando de diferentes formas el recurso forestal del país a través de los años. A partir del 2006 se crea la actividad regeneración natural que cumple con el objetivo de conservar y proteger recursos naturales en sitios en proceso de recuperación de cobertura forestal. En este trabajo se realizó una evaluación del estado actual de los proyectos sometidos al Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural en cuatro Oficinas Regionales del país, éstas fueron San José Oriental, San José Occidental, Nicoya y Cañas. La metodología consistió en dos fases, revisión del total de expedientes de las oficinas y muestreo utilizando verificadores en visitas de campo. Además, se elaboró una base de datos con la información de los expedientes y a partir del análisis se propuso cambios en los requisitos de ingreso. Se concluye que el Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural ha logrado un efecto positivo en la regeneración natural de los terrenos sometidos al programa

PALABRAS CLAVE

Regeneración natural, Pago de Servicios Ambientales, Servicios ambientales, Base de datos, Matriz de importancia.

ABSTRACT

In Costa Rica, the Environmental Services Payment Program has been promoted and financed by the Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), promoting in different ways the country's forest resource over the years. Starting in 2006, the natural regeneration activity is created, and it has the objective of conserving and protecting natural resources in sites in the process of recovering forest cover. In this work, an evaluation was performed of the current status of the projects submitted to the Environmental Services Payment Program in the form of Natural Regeneration was carried out in four Regional Offices of the country, these were San José Oriental, San José Occidental, Nicoya and Cañas. The methodology consisted of two phases, review of the total of files of the offices and sampling using verifiers in field visits. In addition, a database was performed with the information of the files was made and, based on the analysis, entry requirements were proposed. In conclusion the Environmental Services Payment Program in the form of natural regeneration has achieved a positive effect on the natural regeneration of the lands subject to the program.

KEYWORDS

Natural regeneration, Payment of Environmental Services, Environmental services, Database, Importance matrix.

¹ Porras-Mora, AN. 2019. Evaluación del estado actual del Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad Regeneración Natural, en cuatro Oficinas Regionales del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Costa Rica. (Tesis de Licenciatura). Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 95p.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

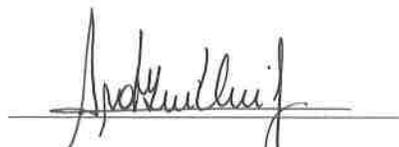
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Trabajo final de graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por Ph.D. Ruperto Quesada Monge, M.Sc. Ana Lucrecia Guillén Jiménez y M.Sc. Cynthia Salas Garita como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.



Ruperto Quesada Monge Ph.D.

Director de tesis



Ana Lucrecia Guillén Jiménez M.Sc.

Lectora FONAFIFO



Cynthia Salas Garita M.Sc.

Profesora lectora



Dorian Carvajal Vanegas M.Sc.

Coordinador Trabajos Finales de
Graduación



Ángela Nikole Porras Mora

Estudiante

DEDICATORIA

A Dios, mi escudo y fortaleza.

A la memoria de Walter, Isabel y Betzabeth; recuerdo del amor puro y verdadero.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Ingrid, por ser el pilar más fuerte en mi educación y mi hermana Catalina, por demostrarme un amor sincero. Ambas han sido una fuente constante de inspiración y amor.

A cada miembro de mis familias Mora Picado y Porras Ramírez, que me han brindado a lo largo de mi vida todo lo necesario para ser, incondicionalmente, por confiar en mí y siempre demostrarme el más puro amor.

A José J. Rodríguez gracias por demostrarme tan bonito amor y la ayuda que siempre me brindó.

A mi profesor tutor Ruperto Quesada Monge, por sus valiosos aportes e increíble paciencia en este proceso.

A mis lectores Ana Lucrecia Guillén y Cynthia Salas Garita, gracias por su colaboración, por sus valiosos aportes y su disposición siempre.

Al Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo final de graduación en tan importante institución.

A los compañeros del Departamento de Control y Monitoreo por su valiosa ayuda en campo.

A mis amigas y amigos forestales por tantos recuerdos y tiempo compartido, especialmente a Arleth Porras y Juliana Chaves, mis fieles compañeras de trabajos y amigas para la vida.

A la Escuela de Ingeniería Forestal por abrirme las puertas y formarme como profesional.

Al Instituto Tecnológico de Costa Rica por transformar mi vida desde un inicio y darme la oportunidad de crecer como persona y nacer como profesional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	x
1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo General	13
2.2 Objetivo específicos	13
3. HIPÓTESIS	14
4. REVISIÓN DE LITERATURA	15
4.1 Fondo Nacional de Financiamiento Forestal	15
4.2 Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica	16
4.3 Regeneración natural	25
4.4 Regeneración natural en bosques de Costa Rica	26
5. MATERIALES Y MÉTODOS	29
5.1 Área de estudio	29
5.2 Métodos de recolección de información	31
5.2.1 Revisión de expedientes	32
5.2.2 Evaluación de proyectos en campo	33
5.3 Manejo de información recopilada	35

5.4	Requisitos de cambio de ingreso	36
5.5	Análisis de información.....	36
5.6	Elaboración de mapas	37
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
6.1	Condición actual de los proyectos según evaluación de expedientes	37
6.1.1	Datos generales de la base de datos para las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya.....	37
6.1.2	Estado de la vegetación reportada para las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya.....	41
6.1.2	Datos generales de la base de datos para las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental	46
6.1.4	Estado de la vegetación reportada para las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental	50
6.2	Estado de la vegetación según muestra de campo	55
6.3	Base de datos para uso de FONAFIFO	67
6.4	Aspectos de cambio en el ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales	71
6.4.1	Identificación de limitantes	71
6.4.2	Matriz de importancia	73
6.4.3	Requisitos de ingreso	76
7.	CONCLUSIONES	78
8.	RECOMENDACIONES	80
9.	REFERENCIAS	81
10.	ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de hectáreas por año en el Programa de Pago de Servicios Ambientales actividad de Regeneración Natural.	21
Cuadro 2. Pago por actividad, vigencia de contratos y distribución de Pago de Servicios Ambientales para el año 2018.....	22
Cuadro 3. Requisitos para optar al Programa por Pago de Servicios Ambientales, Costa Rica.....	24
Cuadro 4. Distribución de proyectos de Pago de Servicios Ambientales actividad Regeneración Natural por Oficinas Regionales.....	32
Cuadro 5. Muestra de proyectos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad Regeneración Natural seleccionados de acuerdo al área.....	34
Cuadro 6. Total de contratos registrados en la base de datos con área del contrato y área total del inmueble para las Oficinas Cañas y Nicoya.....	38
Cuadro 7. Especies arbóreas reportadas para las Oficinas Regionales de Cañas y Nicoya.	42
Cuadro 8. Descripción del estado de la vegetación según reportes de regente forestal en las Oficinas Regionales de Cañas y Nicoya.	45
Cuadro 9. Total de contratos registrados en la base de datos con área del contrato y área total del inmueble para las Oficinas San José Occidental y San José Oriental.	47
Cuadro 10. Especies arbóreas reportadas para las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.	51
Cuadro 11. Descripción del estado de la vegetación según reportes de regente forestal en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.	54
Cuadro 12. Descripción del estado de la vegetación de acuerdo a muestra de campo de las oficinas en estudio.....	63

Cuadro 13. Nombre de las columnas utilizadas en la base de datos de Pago de Servicios Ambientales actividad Regeneración Natural.....	67
Cuadro 14. Matriz de Importancia para el Programa de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reporte de hectáreas contratadas en el Programa de Pago de Servicios Ambientales en el lapso de 1997 a 2017. Tomado de FONAFIFO, 2018. -----	20
Figura 2. Mapa de límites geográficos de las Oficinas Regionales de FONAFIFO. -----	30
Figura 3. Porcentaje de contratos sometidos a Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas de Cañas y Nicoya de acuerdo a su propietario. -----	40
Figura 4. Número de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural de las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya que cumplen con las obligaciones. -----	41
Figura 5. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas de Cañas y Nicoya. -----	43
Figura 6. Porcentaje de contratos sometidos a Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental de acuerdo a su propietario.-----	48
Figura 7. Número de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural de las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental que cumplen con las obligaciones. -----	49
Figura 8. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.-----	52

Figura 9. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio. -----	56
Figura 10. Verificadores de campo para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio. -----	59
Figura 11. Verificadores de la cobertura forestal para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio.-----	61
Figura 12. Fotografías de los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de Cañas. -----	64
Figura 13. Fotografías de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de San José Occidental. -----	65
Figura 14. Fotografías de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de San José Oriental. -----	66
Figura 15. Base de datos para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad Regeneración Natural. -----	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario de Visita de Campo para Evaluación de los proyectos del Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural.-----	88
Anexo 2. Instructivo con nuevos requisitos de ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural. -----	92

1. INTRODUCCIÓN

Los servicios ambientales inciden positivamente en el mejoramiento de la calidad vida, siendo indispensables para nuestra sociedad (Lomas, Martín, Louit, Montoya y Montes, 2005). Funciones como regulación, soporte y control que desempeñan los ecosistemas hacen posible al ser humano vivir en la tierra (Balvanera, 2012). Los servicios ambientales brindan diversos servicios ecosistémicos, regulan el clima y el agua, mejoran la calidad del aire, purifican el agua, controlan la erosión de suelos, regulan enfermedades humanas, sirven de control biológico, y mitigan riesgos ambientales (Moreno, 2005).

Costa Rica, es considerado como un país pionero en implantar un sistema legal, normativo, institucional y de financiamiento de servicios ambientales (Sánchez y Navarrete, 2017). La creación de este programa radica en la existencia de la Ley Forestal No. 7575 donde se reconoce el pago por servicios ambientales (PSA), una estructura institucional renovada, constituida por el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), ente financiador y encargado de pago de servicios ambientales (Espinoza, Gatica y Smyle, 1999).

El establecimiento del PSA, en la década de los noventa, corresponde a un esfuerzo por incorporar la conservación, la reforestación y el manejo de los bosques, para darle un valor económico a estas actividades y dotarlas de recursos por parte del sector público y privado (González, 2007). El concepto de PSA, se fundamenta en el principio de que los propietarios y poseedores de bosque y plantaciones forestales, recibirán pagos para compensarlos por los beneficios que sus bosques y plantaciones brindan a la sociedad costarricense en particular, y a la humanidad en general (González, 2007).

Entre los años 2000 y 2012 surge la segunda generación de actividades de PSA, FONAFIFO sugiere ajustes al programa, provocando así la creación de nuevas actividades,

procurando como objetivo primordial un aumento en la recuperación de la cobertura forestal del país; de esta forma nace en el 2006 la actividad de PSA para regeneración natural (Sánchez y Navarrete, 2017).

Esta actividad según FONAFIFO (2014), cumple con el objetivo de conservar y proteger recursos naturales en sitios en proceso de recuperación de cobertura forestal. Los PSA financiados por FONAFIFO en regeneración natural se dividen en tres subactividades; regeneración natural en tierras Kyoto, regeneración natural en potreros y regeneración natural con potencial productivo. Las tierras Kyoto son áreas conocidas como tierras Kyoto son los sitios que estuvieron sin cobertura forestal desde el 01 de enero de 1990 y se mantuvieron bajo ese uso hasta el 31 de diciembre de 1999 (Alfaro, Hidalgo y Méndez, 2003).

Realizar el presente estudio surge de la necesidad por parte de FONAFIFO de conocer qué sucede en el tiempo con los proyectos establecidos en esta actividad y comprobar si es una actividad efectiva para la recuperación de la cobertura. Anualmente el programa es sometido a auditorías externas para conocer la satisfacción del uso del presupuesto (Sánchez y Navarrete, 2017), sin embargo, la ejecución del presupuesto no necesariamente significa que se estén cumpliendo los objetivos por los cuales se creó la actividad que sería el aumento de cobertura obteniéndose resultados que respalda un buen uso de estos, no obstante, no sucede lo mismo con estudios de seguimiento.

En este contexto, el presente estudio se plantea aportar información de la condición actual para el año 2018 de los contratos bajo la categoría de regeneración natural del programa, además determinar las limitaciones que tienen los proyectos y formular elementos de cambio; en los requerimientos de ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el estado de los proyectos de Programas por Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural para proyectos en condición activa para el año 2018, en cuatro Oficinas Regionales del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

2.2 Objetivo específicos

- a. Determinar la condición actual para el año 2018 de los proyectos sometidos al programa sobre la composición florística de los terrenos.
- b. Generar una base de datos para uso de FONAFIFO, que les permita el control y seguimiento de los proyectos de Pago de Servicios Ambientales en la actividad Regeneración Natural.
- c. Proponer aspectos de cambio para el ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales actividad Regeneración Natural.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H₀): El Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural no ha logrado un efecto positivo en la regeneración natural de los terrenos sometidos al programa.

Hipótesis alternativa (H_a): El Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural ha logrado un efecto positivo en la regeneración natural de los terrenos sometidos al programa.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

El Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) es un órgano desconcentrado con personería jurídica instrumental, perteneciente al Sector de Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial de Costa Rica (Zamora, 2017). Esta institución se origina en la Ley No.7174, Ley Forestal creada el 28 de junio de 1990, que posteriormente fue derogada por la Ley No.7575, ley que se encuentra vigente hasta la actualidad (Secretaría Técnica de la Autoridad Presupuestaria [STAP], 2016).

De acuerdo con el artículo 46 de la Ley Forestal No.7575, el objetivo de FONAFIFO es:

“(...) financiar, para beneficio de pequeños y medianos productores, mediante créditos u otros mecanismos de fomento del manejo del bosque, intervenido o no, los procesos de forestación, reforestación, viveros forestales, sistemas agroforestales, recuperación de áreas denudadas y los cambios tecnológicos en aprovechamiento e industrialización de los recursos forestales. También captará financiamiento para el pago de los servicios ambientales que brindan los bosques, las plantaciones forestales y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo del sector de recursos naturales, que se establecerán en el reglamento de esta ley”.

El capital de FONAFIFO está constituido por aportes financieros recibidos del Estado, mediante presupuestos, pago por los servicios ambientales y recursos procedentes de la deuda externa, además por porcentajes de los ingresos provenientes del impuesto a la madera (40%), por emisión de bonos forestales y otros recursos que sean afines al área forestal (Ley forestal, 1996).

FONAFIFO ofrece alternativas para incentivar económicamente a los propietarios de terrenos con bosque o con aptitud forestal, mediante financiamiento con créditos y otros mecanismos de fomento forestal. Además, el Programa de Pago de Servicios Ambientales es un mecanismo que promueve la recuperación de la cobertura forestal del país (Zamora, 2017).

4.2 Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica

En Costa Rica la cobertura forestal ha sufrido un proceso de cambios a lo largo de los años, en la década de los 90s se estimaba un 50% de pérdida en la cobertura forestal, proveniente por hechos ocurridos en los años pasados, donde la cobertura boscosa costarricense se ve comprometida con elevadas tasas de deforestación, aumento elevado de la población y la expansión de la frontera agrícola por el aumento de las exportaciones de cultivos (Sibelet, Gutiérrez, Dulcire y Posada, 2012).

En este contexto, nace el Programa de Pago de Servicios Ambientales y bajo el amparo de la tercera Ley Forestal No.7575 en el año 1996, esta ley crea el Programa de PSA en búsqueda de la reforestación, conservación y explotación sustentable de los bosques; debido a que estos se reconocen como principales proveedores de servicios ambientales (Le Coq, Froger, Legrand, Pesche, y Sáenz, 2011).

El Programa de Pago de Servicios Ambientales consiste en una fuente de distribución de beneficios por parte del Estado por los servicios ambientales que prestan diferentes ecosistemas, donde el ente encargado de administrar el Programa es el FONAFIFO (Camacho, Segura, Reyes y Aguilar, 2000). El financiamiento va dirigido a los pequeños y medianos propietarios de terrenos por los servicios ambientales que proveen los bosques y plantaciones forestales en su posesión (FONAFIFO, 2014).

La creación del programa es definido como un instrumento financiero que procura de una forma sostenible la conservación y mantenimiento de la cobertura forestal, explotando el máximo potencial que ofrece la biodiversidad del país, reconocido en servicios ambientales (Rodríguez, 2002).

Algunos servicios ambientales reconocidos por la Ley Forestal No.7575 son:

- a. Mitigación por emisiones de gases de efecto invernadero.
- b. Protección del agua para el consumo y uso urbano, rural o hidroeléctrico.
- c. Protección de la biodiversidad para conservarla y usos sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y de mejoramiento genético, así como para la protección de ecosistemas y formas de vida.
- d. Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

El Programa de Pago por Servicios Ambientales que ha desarrollado FONAFIFO se subdivide en las actividades que se enlistan a continuación, en cada actividad se han creado subactividades:

Protección de Bosque

- Protección de Recurso Hídrico.
- Protección de Bosque en Vacíos de Conservación.
- Protección de Dentro de Áreas Silvestres Protegidas.

Reforestación

- Reforestación con Especies Nativas en Vías de Extinción.
- Reforestación en Áreas de Protección.
- Segundas Cosechas.

Regeneración Natural

- Regeneración Natural en Tierras Kyoto.
- Regeneración Natural en Potreros.
- Regeneración Natural con Potencial Productivo.

Sistemas Agroforestales

- Sistemas Agroforestales en Café.
- Sistemas Agroforestales con Especies en Extinción.
- Sistemas Agroforestales con Especies Nativas.

Manejo de Bosques

En el caso de la actividad Regeneración Natural se incluyen aquellos proyectos destinados a la recuperación de áreas descubiertas mediante regeneración natural en pastos y potreros, en áreas de dos a trescientas hectáreas. El PSA se brinda en períodos de cinco años en los cuales será desembolsado el dinero correspondiente para el respectivo año, prorrogables por otro período igual (Madrigal, 2006).

Los PSA son un ejemplo de un sistema que combina los mecanismos de mercado con objetivos sociales ya que los beneficios no se limitan a la conservación, sino que también afectan el bienestar de los pueblos (Moreno, 2005). Con este Programa de PSA, Costa Rica se vuelve un país pionero en el ámbito y se ha convertido en un líder internacional en la materia (Sibelet *et al.*, 2012).

La eficiencia de los PSA es medida en términos de la efectividad del servicio ambiental, los impactos más notables han sido la disminución de la tala ilegal y la conversión a bosques de zonas de uso agrícola y ganadero, contribuyendo a la conservación y recuperación de la cobertura forestal. Además, otros beneficios en las zonas de

recuperación son la disminución de la erosión de los suelos, la protección de hábitats y la reducción de gases de efecto invernadero (González y Riascos, 2007).

El alcance de los resultados ha favorecido con una serie de factores a los antes mencionados, destacan entre ellos la continuidad programática y la voluntad política, la relevancia de los temas ambientales en la agenda del país y un entorno de políticas (Madrigal, 2006). La eliminación del bosque en tierras de capacidad de uso forestal, conlleva a formas de producción no sostenibles y la degradación continua del ambiente en perjuicio de la calidad de vida de la sociedad. Al establecer el PSA, se busca que las actividades en el sector forestal se conviertan en alternativas económicamente viables y más rentables que las actividades tradicionales (Ortíz, 2004).

En el ámbito socioeconómico, el programa no fue diseñado como un mecanismo de mitigación de la pobreza en zonas rurales por lo cual no es considerado como medio de reducción de la pobreza. Asimismo, para mejorar el programa se debe incrementar su efectividad, priorizando geográficamente los recursos disponibles (Ortíz, Sage y Borge, 2003).

Ortíz, Sage y Borge (2003) concluyen que el modelo de PSA en Costa Rica hasta el 2003 no es replicable en otros países como medio de reducción de la pobreza, limitantes como el planteamiento estratégico, identificación de usos de la tierra y requisitos legales hacen indispensable el replanteamiento del programa en otros países. Sin embargo, existen contradicciones de autores como Ortíz (2004), que menciona al programa como un instrumento útil para mejorar la calidad de vida de las familias en zonas rurales del país.

Para el año 2017, según datos históricos de las solicitudes de ingreso recibidas en el PSA de FONAFIFO (2018) se realizaron 1 440 solicitudes de ingreso al programa, equivalente a 115 685,80 hectáreas distribuidas en todo país. La actividad con un mayor porcentaje de

ingreso es la protección de bosque, comparando estadísticas anteriores los datos presentan el mismo comportamiento a través de los años (FONAFIFO, 2018).

En el período de 1997 al 2017, FONAFIFO (2018) reporta 21 600,60 hectáreas contratadas bajo la calidad del programa de PSA en la actividad de Regeneración Natural, véase en la figura siguiente (figura 1); de estas hectáreas, 3 586,40 han sido establecidas en territorios indígenas siendo proporcionado alrededor de \$207 224 299,20 para estas zonas.

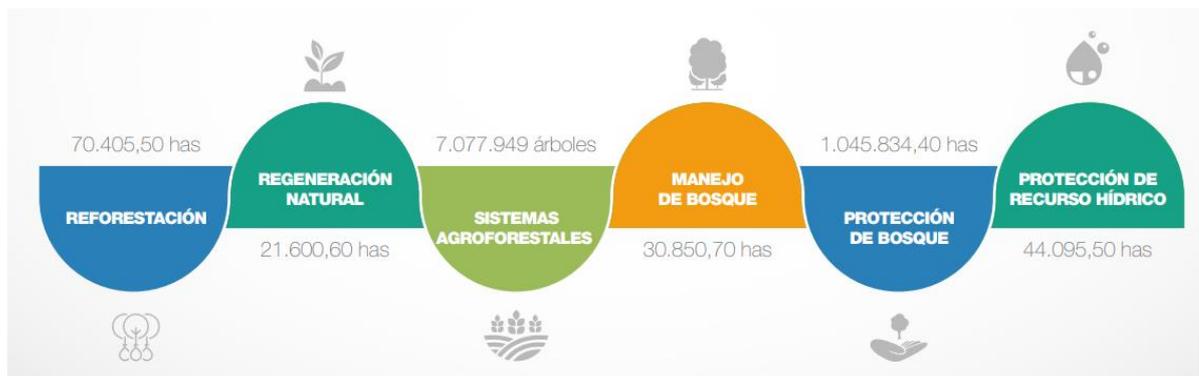


Figura 1. Reporte de hectáreas contratadas en el Programa de Pago de Servicios Ambientales en el lapso de 1997 a 2017. Tomado de FONAFIFO, 2018.

Según Sánchez y Navarrete (2017), el PSA ha logrado financiar más de un millón de hectáreas en las diferentes actividades. La distribución de estas, desde el origen de la actividad de Regeneración Natural, en el 2006, se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de hectáreas por año en el Programa de Pago de Servicios Ambientales actividad de Regeneración Natural.

Año	Hectáreas (ha)
2006	279,3
2007	755,1
2008	1 660
2009	1 500,2
2010	1 274,6
2011	2 309,8
2012	1 204,5
2013	3 795,5
2014	2 124,7
2015	2 813,5
2016	1 993,8
2017	1 889,6
Total	21 600,6

Fuente: (Sánchez y Navarrete, 2017).

Para el año 2018, se estableció en la actividad de Regeneración Natural el monto de 110 197 mil colones/ha por contrato, el desembolso es distribuido en 20% anual durante lapso de vigencia del contrato. A continuación, se muestra los montos otorgados para el año 2018 en las diferentes actividades (FONAFIFO, 2018).

Cuadro 2. Pago por actividad, vigencia de contratos y distribución de Pago de Servicios Ambientales para el año 2018.

Actividad de PSA 2018	Monto	Vigencia del contrato	Distribución del desembolso (por años)					
			Período de pago	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
¹ Reforestación con especies de rápido crecimiento	₡649 538/ha	10 años	5 años	50%	20%	15%	10%	5%
² Reforestación con especies de mediano crecimiento	₡765 210/ha	16 años	5 años	50%	20%	15%	10%	5%
Reforestación con especies nativas	₡1 147 816/ha	16 años	5 años	50%	20%	15%	10%	5%
Plantaciones Forestales con Turnos de Rotación Reducidos (PFTRR)	₡365 146/ha	6 años	4 años	50%	25%	--	25%	--
Regeneración natural	₡110 197/ha	5 años	5 años	20%	20%	20%	20%	20%
Sistema agroforestal	₡940/ha	5 años	5 años	50%	--	25%	--	25%
Sistemas agroforestales con especies nativas	₡1 393/ha	5 años	5 años	50%	--	25%	--	25%
Sistemas agroforestales establecidos en plantaciones de aprovechamiento forestal (PPAF)	₡1 393/ha	5 años	5 años	--	--	80%	--	20%
Protección de bosque	₡172 015/ha	5 años	5 años	20%	20%	20%	20%	20%
Protección de recurso hídrico	₡215 020/ha	5 años	5 años	20%	20%	20%	20%	20%
Protección Post Cosecha	₡134 388/ha	5 años	5 años	20%	20%	20%	20%	20%

¹ *Gmelina arborea*, *Acacia mangium*, *Vochysia guatemalensis* y *Vochysia hondurensis*.

² *Tectona grandis*, *Pinus* sp., *Cordia alliodora*, *Vochysia ferruginea*, *Eucalyptus* sp. y *Cedrela odorata*.

Fuente: Oficina Nacional Forestal, 2018

El proceso de ingreso al Programa de PSA inicia con la elaboración de una presolicitud a la Oficina Regional de FONAFIFO respectiva, ésta se debe realizar de forma personal, puede ser el solicitante o regente forestal a cargo. Además, se requieren los requisitos que se muestran en el cuadro 3, requisitos que no son de orden biológico y se enfatiza en requisitos legales. Posterior a esto se da una aprobación de los aspectos legales por parte del (la) notario de la institución, después de esto se presenta el estudio técnico y el contrato de regencia inscrito en el Colegio de Ingenieros Agrónomos emitida por el Regente Forestal indicando el área a someter a PSA, según la guía respectiva (Anexo 5) de acuerdo al Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales (Moreno, 2005).

Cuadro 3. Requisitos para optar al Programa por Pago de Servicios Ambientales, Costa Rica.

Fincas inscritas en el Registro Público	Fincas en posesión
<p>(a) Solicitud por escrito ante la Oficina Regional respectiva, indicando: nombre del propietario (a), calidades legales tales como: estado civil, número de cédula, profesión u oficio y domicilio, actividad de PSA a ingresar, el área a someter, datos registrales de la finca, ubicación administrativa de la finca y lugar para oír notificaciones. En caso de sociedades anónimas indicar también las calidades del representante legal.</p> <p>(b) Fotocopia de la cédula de identidad del propietario (a) y copropietarios (as) si corresponde. O bien fotocopia representante jurídico y también fotocopia del representante legal.</p> <p>(c) Copia por ambos lados del plano catastrado.</p>	<p>(a) Solicitud por escrito ante la Oficina Regional respectiva, indicando: nombre del propietario (a), calidades legales tales como: estado civil, número de cédula, profesión u oficio y domicilio, actividad de PSA a ingresar el área a someter, datos registrales de la finca, ubicación administrativa de la finca y lugar para oír notificaciones. En caso de sociedades anónimas indicar también las calidades del representante legal.</p> <p>(b) Fotocopia de la cédula de identidad o jurídica vigentes y en su defecto también la fotocopia del representante legal.</p> <p>(c) Copia por ambos lados del plano catastrado.</p> <p>(d) Carta de venta protocolizada ante notario público con fecha cierta de adquisición del inmueble o en su defecto la declaración jurada de tres testigos en escritura pública.</p> <p>(e) Declaración jurada ante notario público del poseedor solicitante, describiendo: naturaleza del inmueble, ubicación colindancias, número del plano, modo de adquisición.</p> <p>(f) Declaración jurada en escritura pública de todos los colindantes del inmueble. En caso de colindancias con una entidad pública se requiere autorización correspondiente.</p>

Fuente: Moreno, 2005.

4.3 Regeneración natural

Los paisajes tropicales en las últimas décadas han sido transformados en mosaicos de diferentes usos del suelo, cultivos, pastizales y fragmentos de bosques de distintos tamaños, generando consecuencias para la biodiversidad y las funciones ecosistemas. La regeneración de los bosques constituye la base para la renovación y la continuidad de las especies, considerado como un proceso importante en ciclo de vida de los bosques (Norden, 2014). También, otra forma de analizar esta situación es indicar que de forma natural la naturaleza por medio de mecanismo de autopropagación recupera áreas; esto es conocido como sucesión secundaria y más actualmente se le conoce también como restauración natural, los conceptos: sucesión y restauración deben comprenderse como procesos naturales sin embargo, el hombre puede contribuir en el periodo de respuesta.

De acuerdo con FONAFIFO (2014), se considera regeneración natural en potreros a los proyectos que se establecen en terrenos denudados, de aptitud forestal y en un área de dos a trescientas hectáreas, para regenerarlos en bosque. También corresponde a área con pastos y potrero que por condiciones de sitio tienen un bajo potencial de regeneración, estos sitios se encuentran en abandono al menos por un año y se encuentran libres de pastoreo.

A pesar que FONAFIFO define un tamaño mínimo y máximo posible para los procesos de recuperación o regeneración, debe tenerse claro que la respuesta que se manifieste en el sitio, dependerá de una serie de variables ambientales y propias de las especies que tienen la capacidad de colonizar estos sitios, en otras palabras de: la disponibilidad de semilla, condiciones del suelo (principalmente la compactación), banco de semillas y agentes polinizantes entre otros. Por lo que pretender que en un inmueble se establezca una regeneración natural que sea igual en 300 ha es imposible.

Según FONAFIFO (2014) regeneración natural en tierras Kyoto se define, como todos aquellos terrenos con pastos y potreros en un área de dos a trescientas hectáreas, que se podrán realizar solo en áreas definidas como tierras Kyoto.

El objetivo de la subactividad de Regeneración Natural con potencial productivo, es conservar y proteger los recursos en sitios en proceso de recuperación de vegetación, en terrenos con estadios de sucesión secundarios de aptitud forestal, en una superficie de dos o más hectáreas y en donde se requiera una descripción del estado sucesional del sitio, en cuales se encuentra abundante regeneración de brinzales y latizales de las especies comerciales (FONAFIFO, 2014). Algunas especies reportadas por FONAFIFO que deben estar presentes son: *Colubrina ovalifolia*, *Cordia alliodora*, *Acacia collinsii*, *Astronium graveolens*, *Carapa guianensis*, entre otras.

4.4 Regeneración natural en bosques de Costa Rica

Actualmente en Costa Rica, la cobertura forestal se conforma por pequeñas áreas boscosas o fragmentos con diferentes grados de sucesión secundaria y de bosques maduros. La búsqueda del conocimiento de la dinámica dentro y entre bosques es fundamental para la recuperación y mantenimiento de la cobertura dentro de una matriz de diferentes usos del suelo como agricultura, ganadería, y la expansión urbana, entre otros (Vílchez-Alvarado, Chazdon y Alvarado, 2008).

La regeneración de una comunidad vegetal inicia por una serie de acontecimientos, fenómenos o disturbios de origen natural (sucesión primaria) o por el impacto de las acciones de la raza humana (sucesión secundaria) (Richards, 1996). El impacto del ser humano repercute en los procesos biológicos de las comunidades vegetales. Siendo la vegetación que crece en terrenos abandonados por tala rasa o actividades agrícolas, conocida como vegetación secundaria (Guariguata y Ostertag, 2001)

Desde el punto de vista legal el bosque secundario se ha definido en el Decreto Ejecutivo N° 39952-MINAE, publicado en La Gaceta N° 215 del 9 de noviembre del 2016, como:

“Tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundario, que se desarrolla una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales, con una superficie mínima de 0,5 hectáreas. Se incluye también aquellas tierras desprovistas de vegetación leñosa, que voluntariamente se registre ante la AFE con el fin de promover el proceso sucesión natural, y las tierras de bosque secundario inmediatamente después de aprovechadas bajo el sistema de cortas de regeneración, según lo establecido en los correspondientes Estándares de Sostenibilidad para el Manejo de Bosques Secundarios”.

Factores en el ambiente crean una relación de dependencia para el establecimiento de regeneración natural en bosques primarios y secundarios del trópico, convirtiendo el proceso, en un proceso particular para cada ecosistema. Los gremios ecológicos son un claro ejemplo de un factor que caracteriza el comportamiento de las especies en regeneración, las adaptaciones a ambientes con luz determina requerimientos de especies para su germinación, dividiendo en dos gremios las especies arbóreas en pioneras (heliófitas) y tolerantes a la sombra (esciófitas) (Leiva, 2001).

Guariguata y Ostertag (2001), sugieren otros factores que influyen durante la colonización inicial de terrenos en recuperación, como: existencia de diferencias fenológicas en la disponibilidad de la semilla y su longevidad en el suelo, y las posibles limitaciones en la dispersión que poseen las semillas.

Holdridge (1947) citado por Quesada (2007) explica el proceso de recuperación en cuatro etapas para áreas que anteriormente se dedicaron al desarrollar actividades productivas, se pueden identificar una serie de estadios sucesionales:

La primera etapa se desarrolla en pocos meses hasta dos años, en este período se establecen las primeras plantas colonizadoras y es posible encontrar plantas herbáceas, arbustos, lianas y bejucos, además los pequeños brinzales de especies arbóreas inician a desarrollarse. Las familias más comunes en ser las primeras en establecerse son: Acanthaceae, Piperaceae, Solanaceae, Asteraceae y Rubiaceae. La asociación clima-vegetación es un factor determinante para el crecimiento de la sucesión en el sitio.

La segunda etapa da inicio cuando es posible apreciar que las especies arbóreas emergen de la cobertura vegetal. En bosques secos esta etapa toma un lapso de tiempo más prolongado, por el contrario, en un bosque húmedo, donde la disponibilidad de agua es abundante, permitiendo un crecimiento más acelerado. La vegetación arbórea se dispersa por medio del viento o a través de aves, por la ingesta de frutos. Las especies pioneras por su capacidad de colonización temprana son más abundantes en los claros de los bosques, además la disponibilidad de luz y humedad es mayor para su desarrollo.

La tercera etapa del proceso de recuperación sucede cuando las especies arbóreas logran dominar el dosel superior, alcanzan alturas considerables y las condiciones microclimáticas del bosque cambian por el hecho de estar bajo una cobertura. La temperatura en los estratos cambia, en el estrato inferior decae, la iluminación solar es menor y aumenta la incorporación de materia orgánica en el sitio. La competencia de especies en el sotobosque se ve reducida y conjunto a las condiciones microclimáticas, logran que especies catalogadas como más duraderas y tolerantes a condiciones con poca iluminación, germinen.

Al pasar el tiempo las especies conocidas como esciófitas ganan altura y tamaño, para este momento las especies pioneras alcanza la última fase de su ciclo de vida, dando paso a las anteriores que toman su lugar para formar un dosel alto y durable.

La cuarta etapa, es donde especies de lento crecimiento pueden establecer en el sotobosque y eventualmente dominar el dosel superior. Al transcurrir este período es difícil distinguir entre una y otra etapa, los cambios son menos notorios, sin embargo, la complejidad en la estructura del bosque aumenta, en consecuencia los rasgos generales del bosque forman un ecosistema natural.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Área de estudio

El estudio se desarrolló en cuatro Oficinas Regionales delimitadas por FONAFIFO en Costa Rica, las cuales son Regional San José Occidental (SJ01), Regional San José Oriental (SJ02), Regional Nicoya y Regional Cañas, se seleccionaron para la evaluación el total de proyectos pertenecientes al Programa de PSA en la actividad de Regeneración Natural en condición activa, es decir en el periodo 2012-2017.

La selección de las Oficinas Regionales de estudio se tomó de acuerdo a las regiones con un mayor número de proyectos procesados a nivel nacional, siendo las Oficinas Regionales antes mencionadas las que cumplían este requisito, además se consideró que la muestra fuese representativa a nivel nacional. En la figura 2 se muestra los límites del área de estudio para cada oficina.

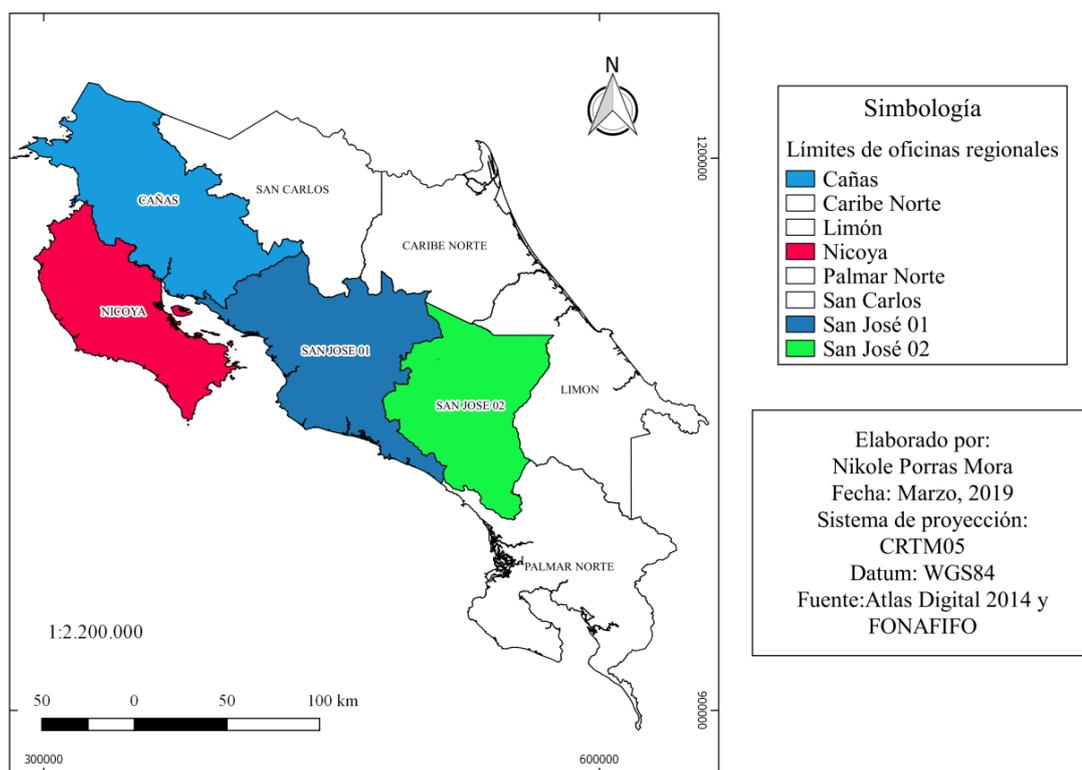


Figura 2. Mapa de límites geográficos de las Oficinas Regionales de FONAFIFO.

Las Oficinas Regionales de Nicoya y Cañas se localizan en la región Chorotega del país, geográficamente las Oficinas de Nicoya y Cañas abarcan en totalidad la provincia de Guanacaste. Además, la Oficina Regional de Cañas incluye del cantón de Upala los distritos de Dos Ríos, Aguas Claras y Bijagua; para el cantón de Guatuso el distrito de Cote; para el Cantón de San Ramón el distrito de Peñas Blancas y para el cantón de Puntarenas el distrito de Monteverde. Asimismo, la Oficina Regional de Nicoya comprende para el cantón de Puntarenas los distritos de Lepanto, Paquera, Chira y Cóbano.

El tipo de clima que se presenta en el Pacífico Norte donde se localiza la Región Chorotega es, de acuerdo con Solano y Villalobos (2001) lluvioso con influencia monzónica y especialmente sobre la Península de Nicoya un clima seco con tendencia a eventos de

sequía, siendo una de las zonas más secas y cálidas del país, presenta promedios de lluvia anual entre 1500 y 2500 mm (Hernández y Mora, 2005) y la temperatura oscila entre 32,8 °C y 22,2 °C (CRRH, 2008). El bosque seco tropical y el bosque húmedo tropical son el tipo de vegetación predominante en la región (Solano y Villalobos, 2001).

Las Oficinas Regionales San José Oriental y San José Occidental, se extienden a lo largo de tres regiones de Costa Rica; Región Central, Región Pacífico Central y parcialmente Región Brunca comprendiendo el cantón de Pérez Zeledón (Alvarado, 2003).

El tipo de clima predominante en las regiones es el clima lluvioso de altura y seco de altura, con una temperatura que oscila entre de 31 °C y 22,7 °C en las zonas más altas (Solano y Villalobos, 2001) y en las zonas más bajas de 27,9 °C y 20,5 °C (CRRH, 2008). La precipitación anual oscila entre 1500 y 2500 mm aproximadamente (Hernández y Mora, 2005). El tipo de vegetación predominante es el bosque húmedo y muy húmedo tropical, el clima sobresaliente es el lluvioso de altura y seco de altura, con una temperatura promedio anual de 22 °C (Solano y Villalobos, 2001).

5.2 Métodos de recolección de información

La recolección de información se realizó utilizando dos métodos:

- a) Revisión detallada y exhaustiva de expedientes de los proyectos de PSA del área en estudio seleccionado, para recopilar información de estos.
- b) Visitas de campo a una muestra de los proyectos de PSA de regeneración seleccionados, que permitió confirmar y entrelazar la información antes conocida en los expedientes con la eventual realidad en el campo.

Ambas metodologías se utilizaron para evaluar y conocer el estado actual de los proyectos sometidos al PSA actividad Regeneración Natural, el cual se divide en tres subactividades,

Regeneración Natural en Tierras Kyoto, Regeneración Natural en potreros y Regeneración Natural con potencial productivo, para proyectos ejecutados durante el período 2012-2017 que se encuentren en condición activo.

5.2.1 Revisión de expedientes

En la recopilación de información de los expedientes, se seleccionaron todos los proyectos de las oficinas correspondientes dentro de las áreas en estudio, siendo en total una muestra de 100 expedientes, se excluyeron de la revisión 5 expedientes por motivo de que no se encontraban en el sitio. Los expedientes fueron proporcionados para su respectiva revisión por la Oficina Central de FONAFIFO ubicada en San Vicente de Moravia, San José.

Cuadro 4. Distribución de proyectos de Pago de Servicios Ambientales actividad Regeneración Natural por Oficinas Regionales.

Oficina Regional	Número de proyectos
Nicoya	12
Cañas	44
San José Occidental (SJ01)	23
San José Oriental (SJ02)	16
Total	95

Los expedientes están conformados por el estudio técnico, certificados de seguimiento anuales e información legal del propietario e inmueble; se ejecutó una revisión y captación de las siguientes variables: Oficina Regional, número de expediente y número de contrato en FONAFIFO, folio real del inmueble, regentado, representante legal en caso de personas jurídicas, regente forestal, inicio y cierre del contrato, área total del inmueble y área sometida a PSA, tipo de subactividad, localización geográfica (provincia, cantón y

distrito), naturaleza del inmueble según el Registro Nacional, edad de abandono inicial, descripción inicial del estado de la vegetación (estudio técnico) y descripciones posteriores del estado de la vegetación (informes de seguimiento), cumplimiento de obligaciones como existencia de rotulación, identificación de linderos y colindancias, prevención de incendios, además certificación para proyectos de potencial productivo la presencia de 1240 latizales y 720 brinzales de especies comerciales por hectárea y labores de manejo que se ejecuten; estos datos se presentan en el anexo cinco y seis del Manual de Procedimientos para el Pago por Servicios Ambientales (2009).

La información recopilada de cada expediente se almacenó utilizando el programa de Microsoft Excel 2010, se generó una plantilla donde se recopiló la información, posteriormente convirtiéndose en una base de datos para análisis de resultados y como base de datos de uso de FONAFIFO para posteriores análisis, como medio de monitoreo de los proyectos de regeneración natural.

5.2.2 Evaluación de proyectos en campo

Para determinar la condición del estado actual de los proyectos se realizaron visitas de campo a los proyectos seleccionados, la selección de la muestra de proyectos visitados en cada región fue realizada con un diseño de muestreo estratificado, seleccionando de las 8 Oficinas Regionales alrededor del país por mayor número de proyectos, resultando 4 oficinas seleccionadas, estas son las oficinas antes mencionadas Regional San José Occidental (SJ01), Regional San José Oriental (SJ02), Regional Nicoya y Regional Cañas.

Seleccionadas las oficinas de estudio se procedió a utilizar diferentes variables para determinar los proyectos a visitar, principalmente accesibilidad al sitio y disponibilidad para visitar, el acompañamiento en las visitas se realizó con el regente forestal a cargo o propietario del área en PSA. Además, se utilizó la variable de área que se encuentre sometida a PSA en la actividad correspondiente, es decir que los proyectos visitados

fluctuaron en tamaños desde 2 hasta 300 ha y fueran de diferentes años de ingreso del 2012 hasta 2017.

Se utilizó una intensidad de muestreo del 14% sobre el total de expedientes de las regiones en condición activa para la selección de la muestra de proyectos a visitar, se obtuvo una muestra de 14 proyectos en las regiones de estudio, distribuidos proporcionalmente en las variables antes mencionadas. La estratificación se estableció con la finalidad de lograr una mayor representatividad en la muestra total de los proyectos y lograr comparaciones entre las zonas de estudio. La muestra de proyectos seleccionados visitados para la respectiva evaluación se muestra en el siguiente cuadro (cuadro 5).

Cuadro 5. Muestra de proyectos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad Regeneración Natural seleccionados de acuerdo al área.

Oficina Regional	Número Contrato	Área sometida a PSA (ha)	Años en el programa
SJ-01	SJ-01-281-X-2013	12	5
	SJ-01-281-X-2014	4,6	4
CA	CA-01-281-X-2016	17,9	2
	CA-01-281-X-2014	84	4
NI	NI-01-281-X-2015	280	3
	NI-01-281-X-2017	18	1
	NI-01-281-X-2015	62	3
	NI-01-281-X-2016	26,1	2
SJ-02	SJ-02-281-X-2014	22,2	4
	SJ-02-281-X-2017	61,2	1
	SJ-02-281-X-2017	10,7	1
	SJ-02-281-X-2013	18,1	5
	SJ-02-281-X-2013	17,7	5
	SJ-02-281-X-2012	6,5	6

Para las visitas de campo se elaboró un formulario donde se recolectó información de los proyectos visitados utilizando verificadores como herramienta principal de evaluación. Se elaboraron verificadores, consistiendo en verificadores de campo donde evaluó obligaciones de los beneficiarios como rotulación, prevención y control de incendios forestales e identificados los linderos. También afectaciones o evidencias de incendios forestales, evidencia de incumplimiento por caza, pastoreo y actividades dentro del área de PSA.

Además, se elaboraron verificadores que abarcaron el componente florístico donde se valoró la existencia de un proceso de regeneración partiendo del estado inicial del estudio técnico, existencia de árboles remanentes, concordancia del estado del área con la descripción presente en informes de seguimiento y presencia de afloramientos rocosos y problemas de inundaciones.

Asimismo, se recolectó información por medio de fotografías, puntos GPS, especies forestales encontradas e información sobre el estadio de regeneración, uso anterior del área y años transcurridos desde que se otorgó el PSA. El formato y orden del formulario utilizado se muestra en el anexo 1.

5.3 Manejo de información recopilada

Recopilada la información de los expedientes se procedió a identificar las principales limitantes que presenta dichos expedientes, además, se analizó factores de interés y relevancia que debe ser mejorados en la información proporcionada por los regentes forestales, la obtención de estos productos se realiza en función con lo observado en las visitas de campo.

Analizada la información y logrando conocer cuál es la situación y tendencia de los proyectos visitados se propone una nueva estructura de base de datos para control y

seguimiento de los PSA en la actividad de Regeneración Natural, con información capaz de demostrar cual es el estado de los proyectos que indiquen si el objetivo para el cual se creó la actividad es alcanzado.

5.4 Requisitos de cambio de ingreso

En función de la recopilación de información de campo y el análisis realizado de los expedientes revisados, se proponen aspectos de cambio para el proceso de ingreso al programa de Pago por Servicio Ambientales, donde se elaboró un nuevo formulario actualizado para el ingreso, se definió máximo cuatro requisitos básicos con carácter obligatorio para que una solicitud sea aprobada y garantice el éxito del proyecto.

Para elaborar esta documentación se requirió el análisis de expedientes e identificación de limitantes en los datos aportados, los cuales se utilizaron para elaborar una matriz donde se categorizó por importancia y posteriormente fue analizada para obtener el resultado final.

5.5 Análisis de información

El proceso de análisis de información se realizó por medio de cuadros y figuras utilizando el software Microsoft Excel 2010 y los mapas se elaboraron con el programa QGIS 2.12.1 como herramienta de procesamiento en sistemas de información geográfica.

Asimismo, en la presentación y recopilación de información con la finalidad de la elaboración de la base de datos se utilizó Microsoft Excel 2010.

5.6 Elaboración de mapas

Para la elaboración de mapas se utilizó el software libre QGIS 2.12, capas del Atlas Digital 2014 y capas de proyectos de PSA actividad de Regeneración Natural elaboradas por FONAFIFO.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Condición actual de los proyectos según evaluación de expedientes

6.1.1 Datos generales de la base de datos para las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya

Los datos generales de los proyectos en estudio fueron obtenidos utilizando tablas dinámicas en la base de datos elaborada. En el cuadro 7, se presenta el total de contratos registrados y su respectiva área, específicamente el área del contrato y el área total del inmueble donde se ubican los proyectos.

Es posible observar que existen proyectos en todos los rangos de área, siendo el mínimo de 4,2 hectáreas y el máximo de 300 hectáreas. Se identifica, que en la zona de Guanacaste en las Oficinas de Nicoya y Cañas las áreas de proyectos tienden a ser más amplias, en su mayoría los proyectos son de grandes extensiones y se encuentran en fincas de extensiones muy amplias. En total se encuentran sometidas a PSA de regeneración natural 8 350,66 hectáreas, 7 492,96 hectáreas corresponden a la Oficina de Cañas y 857,7 hectáreas a la Oficina de Nicoya; es evidente el alto número de hectáreas en la zona de Guanacaste.

Cuadro 6. Total de contratos registrados en la base de datos con área del contrato y área total del inmueble para las Oficinas Cañas y Nicoya.

Número Contrato	Área contrato (ha)	Área total (ha)	Número Contrato	Área contrato (ha)	Área total (ha)
CA-01-281-X-2017	299,8	2 156,6	CA-01-281-X-2013	296	503,7
CA-01-281-X-2013	43,59	43,6	CA-01-281-X-2016	17,9	21,3
CA-01-281-X-2016	300	1 662,5	CA-01-281-X-2015	50,1	205,1
CA-01-281-X-2016	143,1	153,7	CA-01-281-X-2015	56,6	56,6
CA-01-281-X-2017	296,44	296,4	CA-01-281-X-2012	46,3	46,3
CA-01-281-X-2011	88,6	117,6	CA-01-281-X-2014	24,6	49,2
CA-01-281-X-2016	298,9	2 156,6	CA-01-281-X-2012	300	1 789,3
CA-01-281-X-2014	89,4	94,8	CA-01-281-X-2013	224,1	224,2
CA-01-281-X-2016	300	2 154,2	CA-01-281-X-2014	77,4	499,5
CA-01-281-X-2015	226,6	231,6	CA-01-281-X-2012	60,8	359,1
CA-01-281-X-2014	172	310,1	CA-01-281-X-2012	300	666,8
CA-01-281-X-2016	23	3 273,7	CA-01-281-X-2013	58,5	58,5
CA-01-281-X-2013	133,8	137,5	CA-01-281-X-2013	10,3	160,4
CA-01-281-X-2013	300	1 789,2	CA-01-281-X-2013	300	2 154,2
CA-01-281-X-2016	16,1	16,9	CA-01-281-X-2013	300	1 662,6
CA-01-281-X-2013	155	205,1	CA-01-281-X-2013	172,8	385,9
CA-01-281-X-2014	299,1	695,1	NI-01-281-X-2015	280	741,7
CA-01-281-X-2015	299	2 156,6	NI-01-281-X-2017	18	32,5
CA-01-281-X-2014	300	1 662,5	NI-01-281-X-2017	103,4	719,7
CA-01-281-X-2014	84	84,3	NI-01-281-X-2017	21	83,9
CA-01-281-X-2013	282,8	1 250,9	NI-01-281-X-2015	62,7	71,5
CA-01-281-X-2013	29,2	29,3	NI-01-281-X-2013	7,7	44,4
CA-01-281-X-2013	229,7	299,7	NI-01-281-X-2013	4,2	140,3
CA-01-281-X-2017	131	349,8	NI-01-281-X-2016	26,1	220,5
CA-01-281-X-2014	175,8	198,7	NI-01-281-X-2015	158	686,7
CA-01-281-X-2017	63	226,8	NI-01-281-X-2015	62	287,7
CA-01-281-X-2014	162,5	162,6	NI-01-281-X-2015	39	1 138,8
CA-01-281-X-2013	255,13	255,1	NI-01-281-X-2011	75,6	435,2
			Total	8 350,66	35 616,8

El uso de la tierra en Guanacaste, según el Censo Agropecuario 2015 a 2 406 418,4 hectáreas de las fincas agropecuarias, el 43,4% corresponden a pastos, esto equivale a una extensión de 1 044 909,6 hectáreas, distribuyéndose en pastos naturales, pastos mejorados y pastos de corte. Así mismo, la provincia de Guanacaste posee la segunda mayor superficie con 48% de las provincias del país, el 30,6% del territorio en fincas corresponde a categoría de bosque con un total de 736 505,2 hectáreas, divididas porcentualmente en un 66,4% bosques naturales, el 14,3% áreas reforestadas, el 6,5% áreas en vías de regeneración natural y finalmente los charrales y tacotales un 12,8% (CSAC, 2015).

Existe un proceso de cambio de cobertura en Guanacaste basado en la conversión de pastos a cobertura forestal, esto viene sucediendo desde los años 80's al presente según Calvo-Alvarado *et al.* (2009). Cabe resaltar que el Programa PSA ha fomentado la conservación y restauración de áreas degradadas, favoreciendo indudablemente el proceso de recuperación de áreas a través de la sucesión secundaria.

De acuerdo a la figura 3 del total de expedientes sometidos en la región de Guanacaste el mayor porcentaje de propietarios corresponden a personas jurídicas es decir, sociedades familiares o empresariales con un 76%, el siguiente porcentaje corresponde a propietarios hombres con 13% y por último con un 11% corresponde a propietarias mujeres.

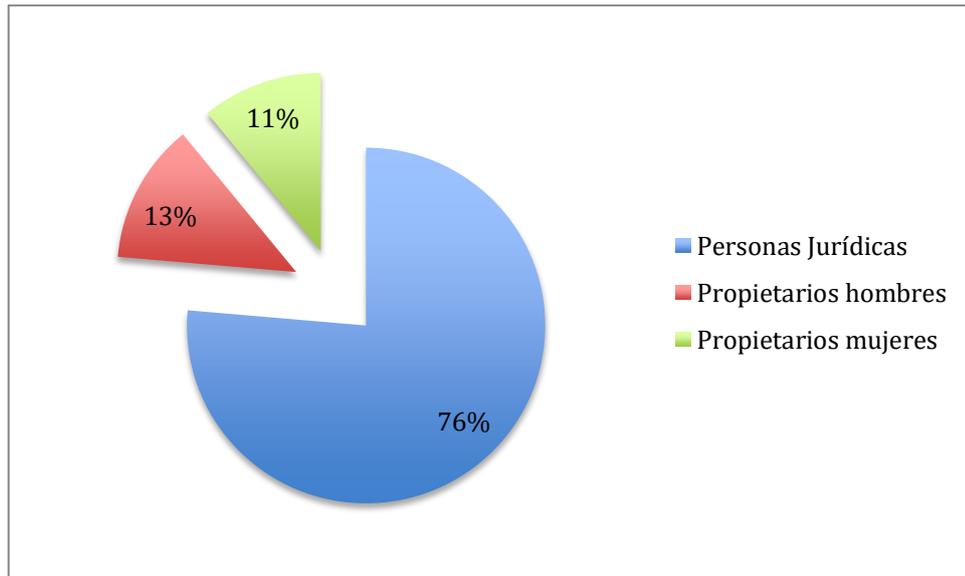


Figura 3. Porcentaje de contratos sometidos a Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas de Cañas y Nicoya de acuerdo a su propietario.

Existe diferencias del tipo de propietario que opta por ingresar al Programa de PSA de Regeneración Natural, en su mayoría son personas jurídicas y propietarios individuales de sexo masculino especialmente. Esta afirmación concuerda con un estudio realizado por Ortíz (2004) donde se menciona que para PSA protección de igual forma los propietarios que someten mayor área son empresas y propietarios individuales de sexo masculino, además expone que una posible causa de que exista un menor número de propietarios de sexo femenino sea que carecen de información sobre el programa o que existen menos mujeres propietarios de inmuebles.

Igualmente, el número de hectáreas y porcentaje de tipo de propietarios, las obligaciones como prevención de incendios como la rotulación es posible de obtener de los expedientes. En la figura 4 de las Oficinas correspondientes a la zona de Guanacaste, existe mayor incumplimiento en las obligaciones sobre colindancias y linderos, los contratos pertenecientes a la Oficina de Cañas son los de menor acatamiento en todas las

obligaciones, el total es de 48 contratos y existen 11 sin cumplir este requisito. Por otra parte, los contratos pertenecientes a la Oficina de Nicoya muestran resultados óptimos en las obligaciones, solo un contrato existente con la faltante de prevención de incendios.

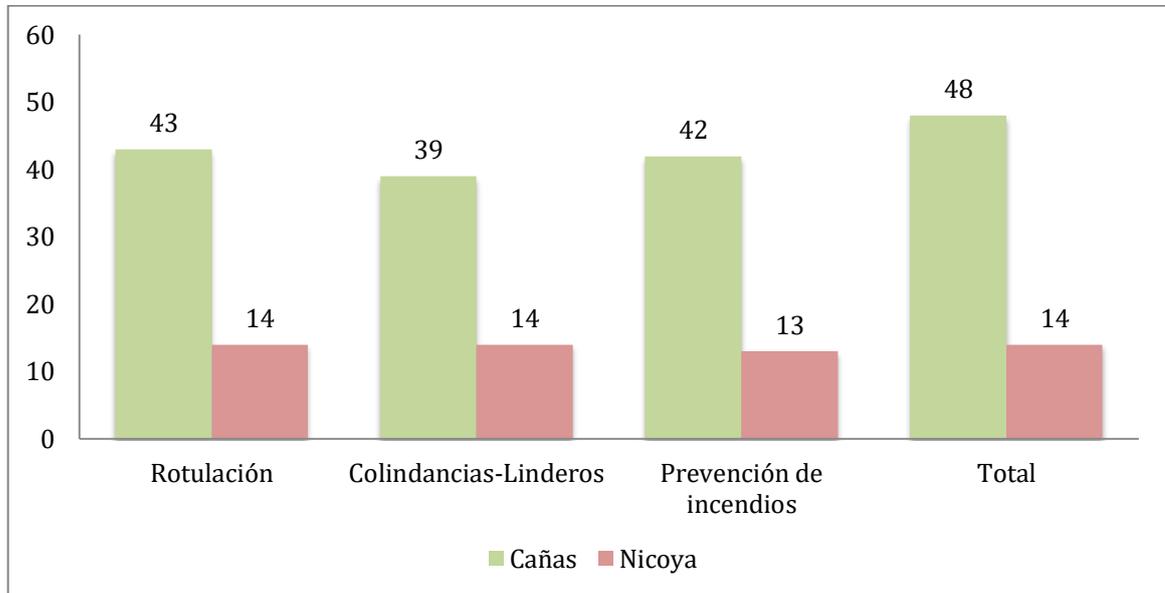


Figura 4. Número de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural de las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya que cumplen con las obligaciones.

6.1.2 Estado de la vegetación reportada para las Oficinas Regionales Cañas y Nicoya

Al ser la actividad de Regeneración Natural, son importantes las especies reportadas por los regentes forestales al realizar el estudio técnico y las correspondientes visitadas anuales. De acuerdo al Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales (2009), se debe certificar el estado de la vegetación y edad de abandono estimada en el momento de realizar el estudio técnico, para el seguimiento de los proyectos que se deben realizar anualmente igualmente se debe certificar el estado de la regeneración, el encargo de realizar dichas certificaciones es el regente forestal encargado del proyecto.

Cuadro 7. Especies arbóreas reportadas para las Oficinas Regionales de Cañas y Nicoya.

Nombre científico	Número de reportes	Nombre científico	Número de reportes
<i>Acacia angustissima</i>	5	<i>Hymenaea courbaril</i>	6
<i>Acacia collinsii</i>	2	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	1
<i>Anacardium excelsum</i>	2	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1
<i>Andira inermis</i>	1	<i>Manilkara chicle</i>	1
<i>Astronium graveolens</i>	1	<i>Ochroma pyramidale</i>	1
<i>Bursera simaruba</i>	8	<i>Pachira quinata</i>	4
<i>Byrsonima crassifolia</i>	15	<i>Posoqueria latifolia</i>	1
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	2	<i>Pseudobombax septenatum</i>	1
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	4	<i>Psidium guajava</i>	2
<i>Cecropia insignis</i>	2	<i>Quercus sp.</i>	17
<i>Cedrela odorata</i>	1	<i>Rehdera trinervis</i>	9
<i>Cedrela salvadorensis</i>	4	<i>Samanea saman</i>	10
<i>Clethra costaricensis</i>	1	<i>Sapindus saponaria</i>	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	<i>Simarouba amara</i>	3
<i>Cordia alliodora</i>	12	<i>Spondias mombin</i>	1
<i>Curatella americana</i>	16	<i>Spondias radlkoferi</i>	1
<i>Dalbergia retusa</i>	6	<i>Swietenia macrophylla</i>	2
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	14	<i>Handroanthus rosea</i>	8
<i>Eugenia salamensis</i>	1	<i>Tabebuia sp.</i>	6
<i>Genipa americana</i>	1	<i>Trema micrantha</i>	3
<i>Gliricidia sepium</i>	7	<i>Zanthoxylum sp.</i>	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12	<i>Zygia longifolia</i>	3
		Total	206

En la lista de especies correspondientes a la zona de Guanacaste se encuentra *Sapindus saponaria*, *Lonchocarpus salvadorensis*, *Cecropia insignis*, *Gliricidia sepium*, *Samanea saman*, *Pachira quinata* entre otras (cuadro 7). Las especies con mayor número de reportes son *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Quercus sp.* y *Cordia alliodora*, respectivamente con un número de 16, 15, 14 y 12 reportes. En total se reportan para las Oficinas de Cañas y Nicoya 45 especies.

Para las Oficinas de Cañas y Nicoya, según gremio ecológico de las especies reportadas, la clasificación obtuvo un 67% de especies correspondientes a heliófitas durables, el 9% heliófitas efímeras, un 9% de esciófitas parciales, 13% de especies indeterminadas y especies pertenecientes al gremio esciófitas totales solo 2% de los individuos. Entre el grupo de especies heliófitas durables destacan *Byrsonima crassifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Guazuma ulmifolia* y *Samanea saman*.

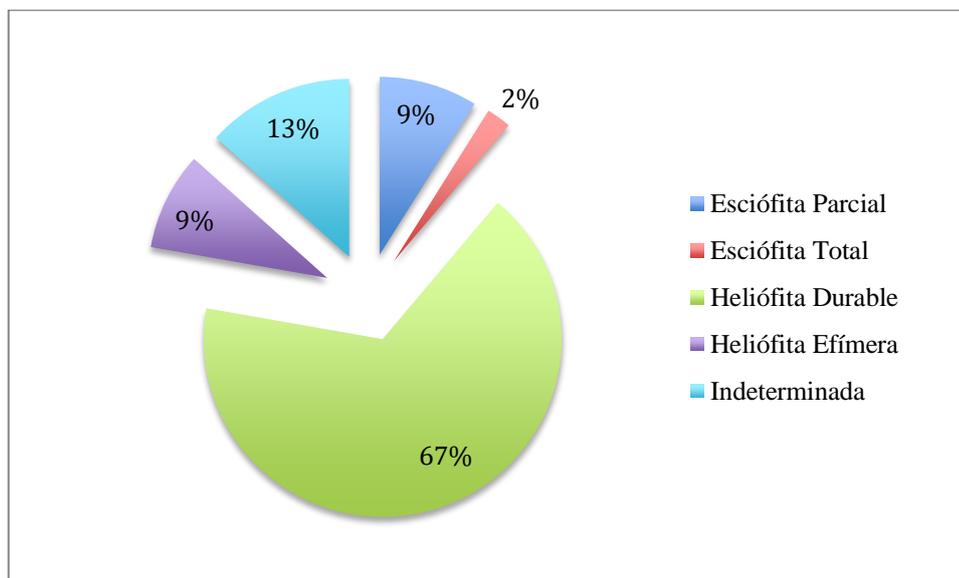


Figura 5. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas de Cañas y Nicoya.

En el cuadro 8 es posible observar las principales descripciones reportadas por los regentes forestales. Es un requisito adjuntar una descripción del sitio a someter a PSA sobre el estado de la cobertura, no se especifica que debe contener dicha descripción por este motivo existen muchos tipos de descripciones, desde aquellas ampliamente detalladas otras muy escuetas, donde se indica que el área presenta regeneración natural. Además, se reconoce fácilmente que existe un patrón al momento de realizar los estudios técnicos como los informes de seguimiento y esto es debido a que diferentes proyectos en lugar

alejados poseen la misma descripción, este comportamiento demuestra la carencia de información solicitada y la veracidad de esta.

En la zona de Cañas es posible encontrar numerosas menciones sobre formaciones geológicas conocidas como Morocochas, la fisiografía a lo largo de la provincia de Guanacaste es variada, de acuerdo a Fournier (1974) existen tres formaciones la formación Bagaces, formación Liberia y las rocas volcánicas recientes producto de los volcanes de la cordillera. La primera es la más antigua y la Formación se encuentra localizada sobre la anterior formación y se extiende gran área de Cañas hasta Cañas Dulces, esta característica del suelo en estos sitios son conocidos como Morocochas o Toba volcánica. En el cuadro 13 es posible observar que es una de las principales características mencionadas en el momento de describir la geología del sitio.

Cuadro 8. Descripción del estado de la vegetación según reportes de regente forestal en las Oficinas Regionales de Cañas y Nicoya.

Contrato	Consideraciones iniciales	Primer visita	Segunda visita
CA-01-281-X-2013	Presencia de bosques de galería, pequeños parches de bosque en toda la finca (zona Morocochas)	Sitios pedregosos, especies (nance, yayo, encino, carboncillo), crecimiento limitado por suelo, zonas de escorrentía se han establecidos especies	Cambio imperceptible, mismas especies presentes, pequeños parches de galería
CA-01-281-X-2013	Estadio sucesional inicial	Estado inalterado en los últimos 36 meses	Estado inalterado en los últimos 48 meses
CA-01-281-X-2014	Formaciones de toba, región conocida como Morocochas, dominados por árboles. Algunos sitios no supera los 5 m de altura y diámetros inferiores de 15 cm. Vegetación más densa en el cañón del río Liberia con especies	Se mantiene inalterada	Se mantiene inalterada
CA-01-281-X-2017	Se considera como un sitio en vías de regeneración natural en potreros. Pastizales abandonados que se regeneración lentamente por conformación rocosa de origen volcánico, junto a superficies más fértiles que incentivan un proceso de regeneración más rápida.	La regeneración y la recuperación es un proceso exitoso y continuo, se cuentan con parches de bosque secundario importantes para generación de agua.	
NI-01-281-X-2016	Las áreas de regeneración fueron pastizales para ganado de carne.	El área mantiene la dinámica y el equilibrio natural, no se observan alteraciones antropogénicas, las condiciones de regeneración han sido óptimas.	El área mantiene la dinámica y el equilibrio natural, no se observan alteraciones antropogénicas, las condiciones de regeneración han sido óptimas.
NI-01-281-X-2015	Encontrándose brinzales y latizales de todas las especies representativas de la zona de vida bosque seco tropical, con transición a húmedo.	Estado inalterado, con regeneración continua de las especies arbustivas nativas.	Estado inalterado, con regeneración continua de las especies arbustivas nativas.

Las principales descripciones realizadas además de resaltar las condiciones del suelo en los sitios, demuestran en las primeras y segundas visitas, por medio de informes de seguimiento que la cobertura vegetal se encuentra en un proceso continuo y sin presencia de disturbios o alteraciones. Pocos casos demuestran especies presentes, más no abundancia.

Si se pretende entrar a un PSA de Regeneración Natural, lo que se espera que exista en el sitio donde se otorgue el PSA, es una vegetación incipiente, es decir en una fase inicial de la sucesión secundaria (fase 1), con cero años de proceso o de edad. Cualquier otro tipo de descripción que se tenga donde se indique la presencia de vegetación no importa la altura o diámetro, esta no es propia de un proceso de sucesión que parte de cero vegetación o momentos inmediatamente después del abandono. Por lo que no calificaría para esta actividad.

6.1.2 Datos generales de la base de datos para las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental

El cuadro 9 presenta el total de contratos registrados y sus respectivas áreas, el área efectiva sometida a PSA y el área total del inmueble; los expedientes corresponden a las Oficinas de San José Occidental (SJ 01) y San José Oriental (SJ 02).

Cuadro 9. Total de contratos registrados en la base de datos con área del contrato y área total del inmueble para las Oficinas San José Occidental y San José Oriental.

Número Contrato	Área contrato (ha)	Área total (ha)	Número Contrato	Área contrato (ha)	Área total (ha)
SJ-01-25-X-2006	7,4	186,5	SJ-01-281-X-2012	80,8	118,5
SJ-01-25-X-2006	105	208,4	SJ-01-281-X-2012	29,4	52,1
SJ-01-25-X-2006	22,5	127,0	SJ-01-281-X-2015	8,5	47,0
SJ-01-25-X-2006	3	3,5	SJ-02-281-X-2016	43,3	88,2
SJ-01-25-X-2006	21,8	39,8	SJ-02-281-X-2017	21	113,8
SJ-01-281-X-2014	21,7	249,3	SJ-02-281-X-2017	97	161,3
SJ-01-281-X-2014	10	150,0	SJ-02-281-X-2017	10,7	29,4
SJ-01-281-X-2015	20	186,5	SJ-02-281-X-2017	61,2	90,0
SJ-01-281-X-2011	5,9	15,9	SJ-02-281-X-2014	22,2	32,5
SJ-01-281-X-2013	101	557,9	SJ-02-281-X-2014	10,3	160,4
SJ-01-281-X-2015	64,3	144,7	SJ-02-281-X-2014	17	124,4
SJ-01-281-X-2013	11,9	32,3	SJ-02-281-X-2017	33,6	290,1
SJ-01-281-X-2013	12	27,3	SJ-02-281-X-2015	6,6	32,3
SJ-01-281-X-2017	86	129,6	SJ-02-281-X-2014	56,7	76,4
SJ-01-281-X-2015	8	249,3	SJ-02-281-X-2013	36,8	60,8
SJ-01-281-X-2013	196	728,9	SJ-02-281-X-2013	49	91,6
SJ-01-281-X-2013	45	136,5	SJ-02-281-X-2012	6,5	25,0
SJ-01-281-X-2014	9,6	27,4	SJ-02-281-X-2013	18,1	18,1
SJ-01-281-X-2015	106,1	106,1	SJ-02-281-X-2013	17,7	17,7
SJ-01-281-X-2014	4,6	4,6	Total	1488,2	4941,0

En total existen reportadas bajo el Programa de Pago de Servicios Ambientales 1 488,2 hectáreas, para la Oficina San José Occidental 980,5 hectáreas y San José Oriental con 507,7 hectáreas. A Diferencia con los proyectos de la provincia de Guanacaste las extensiones son menores, existen proyectos desde 3 hectáreas y 106,1 hectáreas, sin embargo las áreas de los inmuebles poseen diferentes extensiones desde pequeñas de 4 hectáreas hasta grandes terrenos de 728,9 hectáreas.

De acuerdo al INEC (2014), las fincas en la provincia de San José mayormente son aquellas de 5 a menos de 10 hectáreas, seguidas por fincas menores a 1 hectárea; confirmando lo encontrado en los expedientes de las Oficinas San José Occidental y Oriental. El VI censo nacional agropecuario 2014, también confirma las brechas de género respecto a la posesión de fincas, siendo mayor la distribución de propietarios hombres.

En la figura 6, solo el 5% corresponde a propietarios de sexo femenino, en cambio el porcentaje para proyectos de propietarios de sexo masculino corresponde un 59%. También siendo un valor importante el 36% de propietarios bajo la denominación de personas jurídicas, existiendo diferencias en las regiones de estudio.

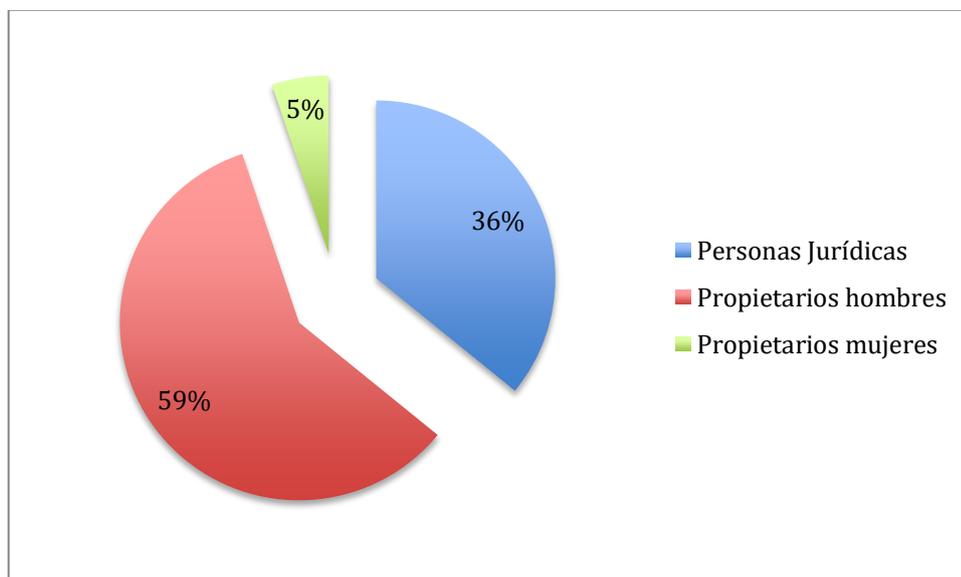


Figura 6. Porcentaje de contratos sometidos a Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental de acuerdo a su propietario.

La diferencia de porcentaje entre personas jurídicas en ambas zonas de estudio podría estar relacionada a las áreas tan extensas que han sido sometidas al programa en Guanacaste,

analizando la base de datos las áreas de pequeña extensión no pertenecen a personas jurídicas, más bien a propietarios individuales.

El cumplimiento de obligaciones por parte de los propietarios es un compromiso adquirido en el momento de someter su inmueble a cualquier actividad del Programa de PSA. En la actividad de estudio, las obligaciones más relevantes son la rotulación, colindancias y linderos y prevención de incendios.

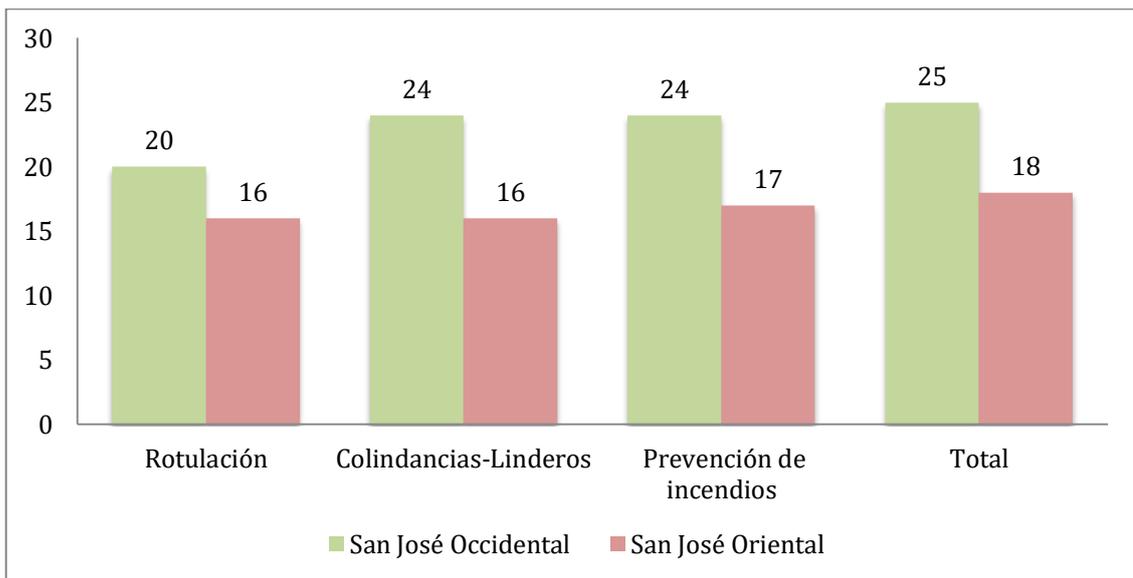


Figura 7. Número de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural de las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental que cumplen con las obligaciones.

La figura 7 pertenece a las Oficinas de San José Occidental y San José Oriental, la mayor deficiencia se presenta en la rotulación de SJ-01, del total de 25 contratos solo 5 no cumplen con la rotulación respectiva, en cambio para SJ-02 solo 2 contratos no cumplen. Por otra parte lo correspondiente a linderos y prevención de fuego solo de 2 a 1 contrato no cumplen con lo requerido.

El cumplimiento de las obligaciones además de proteger el área que ha sido sometida a PSA, es compromiso del propietario por el hecho de prestar servicios ambientales a la sociedad costarricense. Sin disminuir la importancia de cada obligación, sin duda alguna la prevención de incendios forestales es de gran importancia y especialmente en la provincia de Guanacaste donde durante la época seca se ve afectada en proporciones importantes, los incendios forestales en nuestro país son causados de acuerdo a Lobo (sf) por actividades humanas de manera involuntaria o en forma premeditada. Del año 1998 al 2012, según CONIFOR (2014) el promedio de área afectada dentro de Áreas Silvestres protegidas es de 4 402,20 ha y en propiedades privadas 25 690,33 ha.

La vegetación más afectada por los incendios forestales son áreas cubiertas de solo pastos, pastos con árboles y combinación de pastos y charral con un 44,77% de afectación, otros ecosistemas en proceso de regeneración alcanzan el 23,13% (CONIFOR, 2014). Siendo estos tipos de vegetación más afectados, la cercanía a áreas agrícolas donde manejan prácticas de quemado influyen en el incremento de incendios forestales.

6.1.4 Estado de la vegetación reportada para las Oficinas Regionales San José Occidental y San José Oriental

En las Oficinas correspondientes de San José Occidental y Oriental las especies reportadas en total son 68, dentro de ellas se encuentran *Alnus acuminata*, *Croton niveus*, *Cedrela salvadorensis*, *Fuchsia paniculata*, *Quercus* sp., *Handroanthus rosea* entre otras (cuadro 11). Las especies con mayor número de reportes son *Miconia* sp., *Quercus* sp., *Alnus acuminata*, *Fuchsia paniculata*, respectivamente con un número de 8, 5,4 y 4 reportes.

Cuadro 10. Especies arbóreas reportadas para las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.

Nombre científico	Número reportes	Nombre científico	Número reportes
<i>Alnus acuminata</i>	4	<i>Lonchocarpus</i> spp.	1
<i>Astronium graveolens</i>	2	<i>Maclura tinctoria</i>	1
<i>Brosimum utile</i>	1	<i>Miconia</i> sp.	8
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	<i>Muntingia calabura</i>	1
<i>Cecropia insignis</i>	2	<i>Nectandra</i> sp.	1
<i>Cedrela odorata</i>	1	<i>Ochroma pyramidale</i>	1
<i>Cedrela salvadorensis</i>	2	<i>Oreopanax</i> sp.	1
<i>Cedrela tonduzii</i>	1	<i>Podocarpus</i> sp.	1
<i>Cordia eriostigma</i>	1	<i>Quercus copeyensis</i>	1
<i>Croton niveus</i>	4	<i>Quercus</i> sp.	5
<i>Croton schiedeanus</i>	1	<i>Rapanea myricoides</i>	1
<i>Diphysa americana</i>	2	<i>Roupala montana</i>	1
<i>Ficus</i> sp.	1	<i>Schizolobium parahyba</i>	1
<i>Fuchsia paniculata</i>	4	<i>Solanaceae</i>	4
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	<i>Handroanthus rosea</i>	2
<i>Inga</i> sp.	2	<i>Vismia</i> sp.	1
<i>Lauraceae</i>	3	<i>Vochysia ferruginea</i>	3
		Total	68

Las especies reportadas por regentes forestales es un aporte a la descripción realizada, sin embargo no es indicativo de abundancia ni hace referencia a las condiciones de la cobertura en proceso de regeneración natural.

En cuanto a la clasificación según gremio ecológico de acuerdo a la figura 8, la clasificación obtuvo un 50% de especies correspondientes a heliófitas durables, el 23% heliófitas efímeras, un 12% de esciófitas parciales, 15% de especies indeterminadas y especies pertenecientes al gremio esciófitas totales ningún individuo. Las especies que destacan en el gremio con mayor porcentaje son *Alnus acuminata*, *Vochysia ferruginea*, *Astronium graveolens* y *Cedrela salvadorensis*. Además, del segundo grupo de

importancia, se encuentran presente especies como *Croton niveus*, *Miconia* sp., *Muntingia calabura* y *Creecopia insignis*.

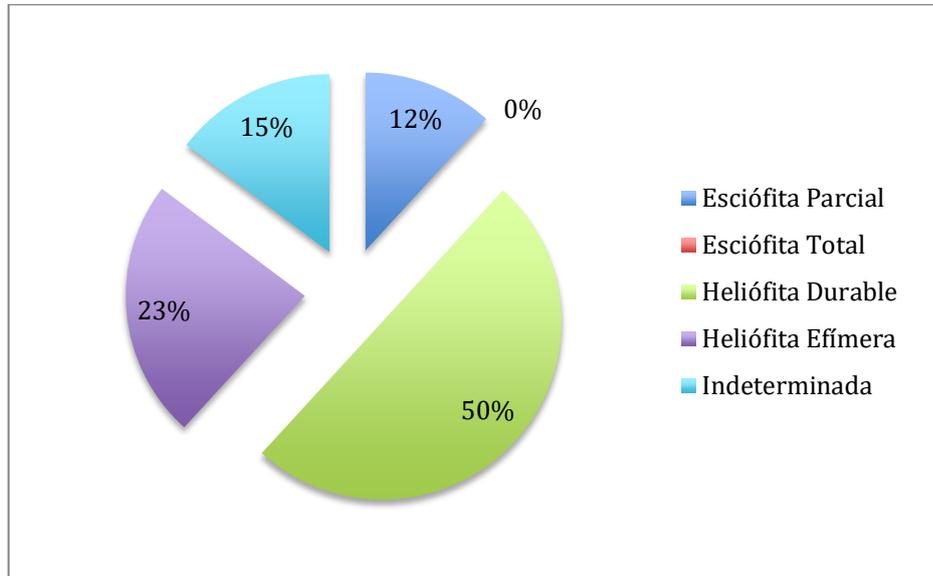


Figura 8. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.

Las figuras de porcentaje de especies según gremio ecológico comparten la característica de poseer muchas especies heliófitas durables, este grupo ecológico es dominante y las especies que se encuentran en este gremio ecológico es considerado como especies maderables de alto valor comercial (Ferreira *et al*, 2002). Finegan (1992) afirma la participación de ciertos grupos y la composición del bosque secundario varía de acuerdo a la edad de desarrollo en que se encuentre. Especialmente estas especies están relacionadas en la segunda etapa del proceso de sucesión. Sin embargo, en la fase inicial, todas son especies pioneras heliófitas demandantes de plena luz.

La variabilidad florística puede estar relacionada de acuerdo con Ferreira *et al.* (2002), a factores como la edad de los bosques, las prácticas de manejo utilizadas en los cultivos agrícolas y el uso anterior del área. Además, argumenta que existe una mayor probabilidad que las diferencias se den por el proceso de colonización.

Una necesidad para mantener en constante monitoreo es la certificación emitida por el regente forestal del estado actual de la vegetación en el área sometida al programa. Constan reportes con amplia descripción del sitio como qué tipo de vegetación existe, especies posibles de encontrar, tipo de bosque y etapa sucesional en la que se encuentra, así, como otras certificaciones donde solo se emite el criterio de que el área no tiene perturbaciones y se mantiene en constante recuperación sin ningún tipo de información sobre especies, altura del dosel u otros.

Algunas consideraciones iniciales posibles de encontrar para las Oficinas de San José, se pueden mostrar en el cuadro 11 donde la tendencia en la descripción es mencionar que el área se encuentra en sucesión, con vegetación tipo tacotal y repastos, aclarando que el sitio se encuentra en total abandono, cumpliendo con el objetivo del proceso de regeneración natural. Estas descripciones se destacan para condición inicial, es decir, en el momento de realizar el estudio técnico. El proceso consiste en seguir el monitoreo y avance de la vegetación, realizando visitas anuales y generando informes, el 95% de los contratos en las visitas realizadas no presentan ningún tipo de información de la condición del área, utilizando la misma descripción cada año del estudio técnico sin ningún avance, siendo este la principal problemática de las oficinas en estudio. Por lo tanto, la práctica de esta actividad aumenta la dificultad de los encargados en monitoreo y seguimiento de los programas. En condiciones normales de un proceso de sucesión natural, con el pasar de los años se incrementa la edad de los individuos, la competencia, y la misma selección natural produce cambios, si todo se mantiene igual, es porque existe un problema en la recuperación del sitio, que puede ser ocasionado por el suelo, fuente semillera entre otros. Y el regente debe estar en capacidad de identificar la causa, de lo contrario no habrá recuperación del sitio o el tiempo de recuperación sería excesivo.

Cuadro 11. Descripción del estado de la vegetación según reportes de regente forestal en las Oficinas Regionales de San José Occidental y San José Oriental.

Contrato	Consideraciones iniciales	Primer visita	Segunda visita
SJ-01-281-X-2015	Área de regeneración tiene varios años de abandono, mostrando plantas de hoja ancha de porte bajo y de porte medio. Se agregaron áreas que ya son bosques secundarios y continúan con el proceso de regeneración.	No presenta descripción	
SJ-01-281-X-2015	El área se encuentra en regeneración natural, producto de pastos y áreas de cultivo en abandono.	Sin disturbios	
SJ-01-281-X-2015	Estas áreas se encuentran en fase de transición de bosque, siendo charrales y tacotales sin uso.	Descripción anterior	Sin disturbios
SJ-01-281-X-2013	El tipo de bosque en la finca corresponde a tacotales y repastos abandonados.	El estado del bosque se encuentra en crecimiento.	Descripción anterior
SJ-01-281-X-2013	Área bajo cobertura vegetal en etapa de sucesión, producto de pastos abandonados, se contemplaron áreas de bosque en etapa sucesional.	Descripción anterior	Descripción anterior
SJ-02-281-X-2014	Estado sucesional temprana	El bosque existente no ha sufrido alteración, se mantiene en el proceso normal de dinámica natural del mismo. Se observan árboles de gran tamaño y se diferencian varios doseles en el bosque maduro.	Descripción anterior
SJ-02-281-X-2017	Estado sucesional intermedia	No presenta descripción	
SJ-02-281-X-2016	Charral en estado inicial con algunos parches de pastos abandonados	No presenta descripción	

La recolección de descripciones demuestra incongruencias en el ingreso de áreas, principalmente por admitir terrenos que no se encuentran en fase inicial del proceso de regeneración, los reportes indican presencia de charrales o tacotales y proyectos con parches de bosque secundario, implicando proyectos en la actividad errónea debido a la definición establecida para otorgar proyectos de PSA en regeneración natural que inicial sitios en condiciones denudadas de cobertura forestal. Es evidente la confusión de parte de los regentes, al emplear términos que son ambiguos, confusos y errados. Ya que si se busca la recuperación del sitio, muchas de las descripciones de la vegetación que se incluyen, por si solas dejaría por fuera a esa propiedad ya que el proceso de recuperación ya está iniciado.

6.2 Estado de la vegetación según muestra de campo

Se visitaron 14 contratos en total de las Oficinas Regionales en estudio, utilizando verificadores de campo se logra captar información para su análisis. La información se desplegará en conjunto para las cuatro oficinas, tomándose como una muestra.

En la figura 9, presenta el mismo comportamiento del análisis de los expedientes, el gremio ecológico con mayor peso son las heliófitas durables (46%), seguido por especies categorizadas como indeterminadas (29%), también, con un porcentaje significativo especies heliófitas efímeras (21%), con menor porcentaje especies esciófitas parciales y por último sin presencia en la muestra especies esciófitas totales.

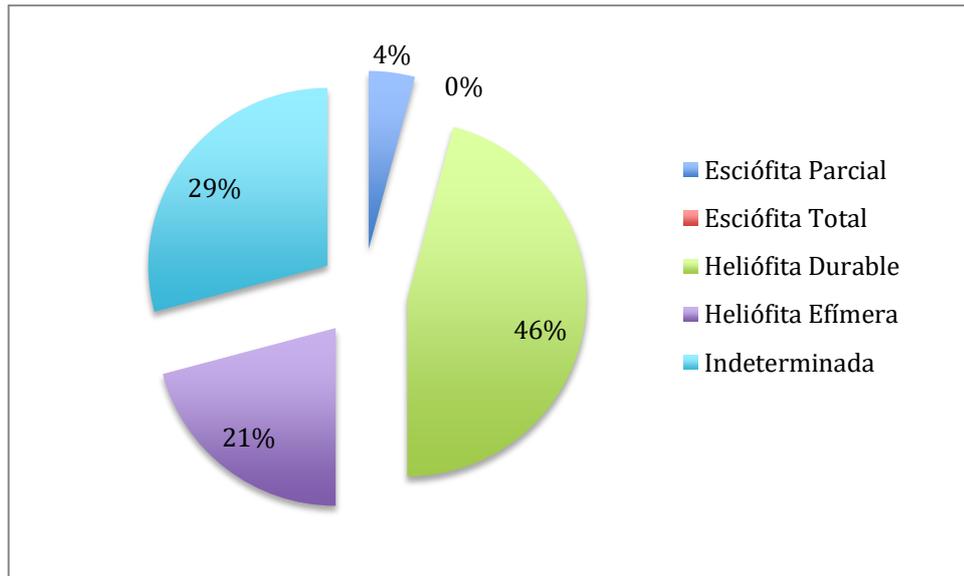


Figura 9. Porcentaje de especies según gremio ecológico de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio.

En la lista de especies destacadas en el gremio de heliófitas durables se encuentra *Enterolobium cyclocarpum*, *Byrsonima crassifolia*, *Pachira quinata*, *Handroanthus rosea* entre otras. Además, otras especies heliófitas efímeras predominantes en las visitas son *Heliocarpus appendiculatus*, *Croton niveus* y *Cecropia insignis*. En total se tomaron muestra de 49 especies en el campo.

Morales (2010) se refiere al comportamiento de los organismos en la naturaleza, como el resultado del estímulo de interacciones por características genéticas y de factores ambientales, estos combinándose, permiten que la naturaleza exprese un comportamiento que forma un continuo, es decir, un solo sistema. Precisamente, la respuesta a la luz en sitios con presencia de claros forma un sistema, algunas especies sobresalen rápidamente, en cambio, otras se desarrollan al pasar el tiempo (Finegan, 1993). La dominancia de especies heliófitas con características como intolerancia a la sombra, requerimiento de niveles altos de luz para sobrevivir y reproducirse y de vida relativamente larga, además,

grandes colonizadores de espacios abiertos, es decir, claros en los bosques, asimismo en similitud se encuentran especies que requieren alto grado de luz, reproducción grande y rápida y especialmente de vida corta, estas especies se conocen como heliófitas efímeras. (Finegan, 1993).

Encontrar principalmente especies de crecimiento rápido, colonizadoras de claros y demandantes de altos niveles de luz, representa el comportamiento habitual de especies heliófitas, iniciando la fase de colonización y la poca presencia de especies esciófitas, funcional como indicativo de sitios jóvenes (Vargas-Fonseca, 2012). Consecuentemente, los sitios estudiados son muestra de áreas en primeras etapas de sucesión.

Los proyectos visitados se encuentran en diferentes partes del país, en la zona de Guanacaste se visitó sitios como Bagaces, Belén, Cañas, Hojancha, Filadelfia y en las Oficinas de San José distintos distritos de Puriscal y Pérez Zeledón. Los proyectos pertenecen a diferentes años de ingreso, abarcando del 2012 hasta el 2017. Por lo tanto el gradiente de desarrollo de la vegetación que se ha desarrollado en el lapso de 5 años, debería coincidir a la fase 1 de bosque secundario, no debería esperarse un bosque con una estructura vertical y horizontal que sobre pase una edad de 5 años.

En el caso de encontrar algo diferente, más semejante a un bosque de segunda fase, indicaría que ese sitio nunca se debió incluir en el PSA de regeneración, debido a que en el momento en que se incorporó, ya poseía vegetación.

En la figura siguiente (figura 5), se encuentran los verificadores utilizados en el campo para conocer el estado del área sometida a PSA, algunos relacionan con actividades practicadas en las fincas donde se encuentran los proyectos, las visitas constatan que en 13 proyectos de los 14 visitados se realizan otras actividades, entre las principales se encuentran la ganadería y pastos para la zona de Guanacaste y para las Oficinas de San José agricultura y ganadería. Especialmente, en un proyecto ubicado en Rivas, Pérez

Zeledón han utilizado el PSA como forma de atracción de turismo, el ingreso al Programa surgió con la finalidad de proteger y fomentar la conservación de la naturaleza, y desarrollaron un proyecto turístico cercano.

El pastoreo para la regeneración natural es un inminente riesgo, por ende una obligación de todo propietario es la identificación clara de linderos y colindancias, con el fin de proteger el área. La muestra visitada posee un proyecto donde sus alrededores mantenían una constante visita de animales vacunos, se logró determinar mediante la visualización de restos de heces en el sitio. Siendo así, un proyecto donde no se cumple con lo estipulado en el contrato.

Por último, utilizando los verificadores se constató el cumplimiento de obligaciones. Se obtuvo que relacionado a prevención de incendios y la presencia de rastros de incendios en años pasados. Se identificó para ambos casos, un incumplimiento donde no existía ningún tipo de prevención para combatir el fuego y un proyecto donde había sucedido un incendio afectado porcentaje del área en PSA, este suceso fue reportado correctamente por el regente forestal.

Relacionado a la existencia de rotulación, la mitad (7) de los proyectos contaban con ellos, es posible que en la visita no se hayan visto involuntariamente o, que efectivamente no se cuenta con su presencia. Los linderos fueron recorridos, comprobándose la existencia y mantenimiento adecuado de estos.

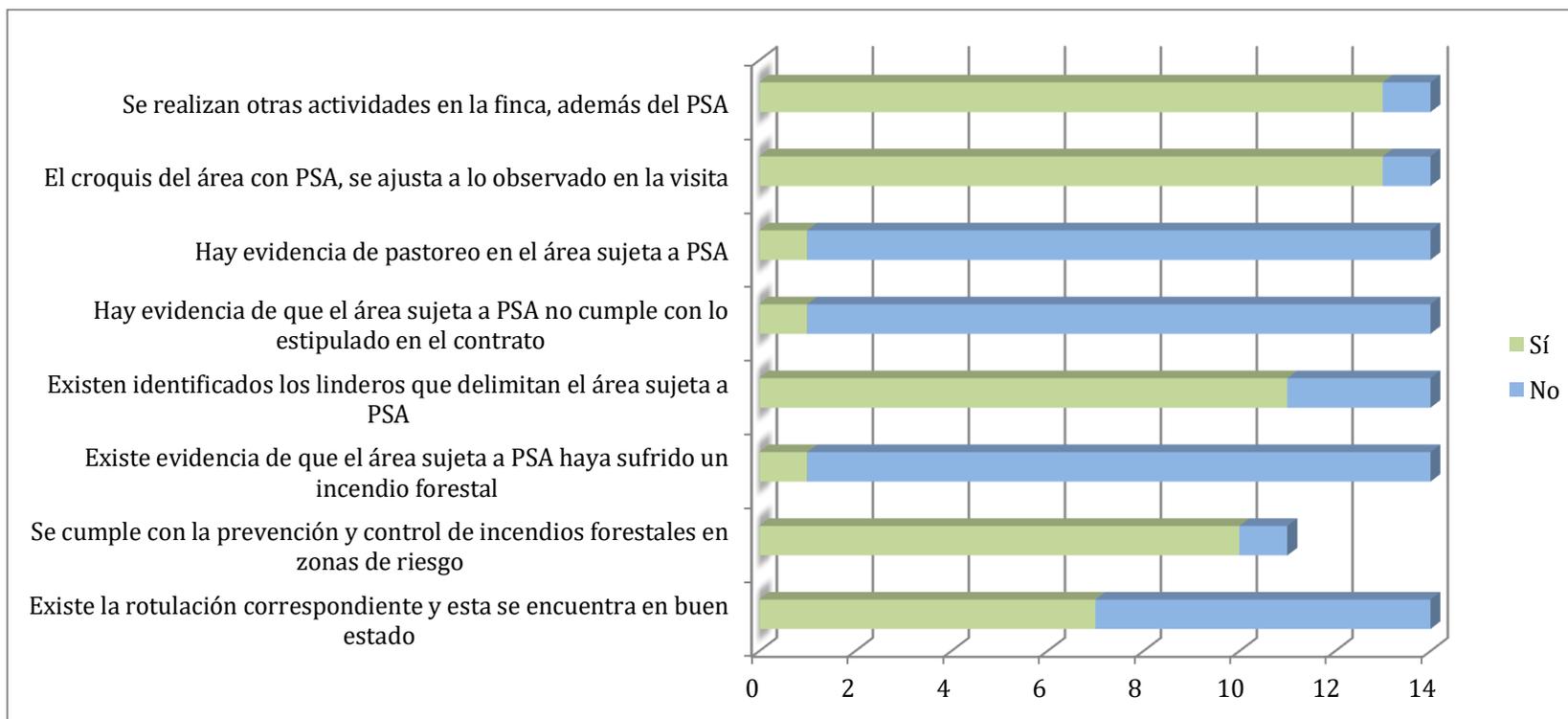


Figura 10. Verificadores de campo para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio.

La figura 10, corresponde a los verificadores de cobertura forestal. La elaboración de los verificadores más que una herramienta de análisis, se utilizó para conocer la situación actual de los proyectos pertenecientes a pago de servicios ambientales de la actividad Regeneración Natural.

Entre los verificadores, inicialmente se cuestiona sí, la descripción presente en el estudio técnico e informes de seguimiento concuerdan con lo encontrado en el campo, para 7 proyectos no corresponde específicamente esto, debido a que estos proyectos no se presenta ningún avance en la cobertura y se repite la misma descripción a lo largo de los años, sin embargo existen casos donde la descripción reportada carece de información debido a que el reporte demuestra una fase más joven de lo que existe realmente en el campo. Por otra parte los 7 proyectos restantes, eficazmente se lleva un continuo seguimiento donde se muestra el avance del área a como sucede realmente. Finalmente, el 100% de la muestra es posible observar un proceso de recuperación desde el inicio del proyecto.

El total de proyectos no presentan problemas de inundaciones, se justifica por la ausencia y lejanía de ríos que pueden ocasionar desbordamientos en temporadas lluviosas, asimismo que la topografía no es uniforme, disminuyendo hasta anular la posibilidad de inundaciones. Los afloramientos rocosos sobre todo en zonas típicas de Guanacaste, son mencionados considerablemente (Morocochas); solo en 2 contratos visitados se encontraron.

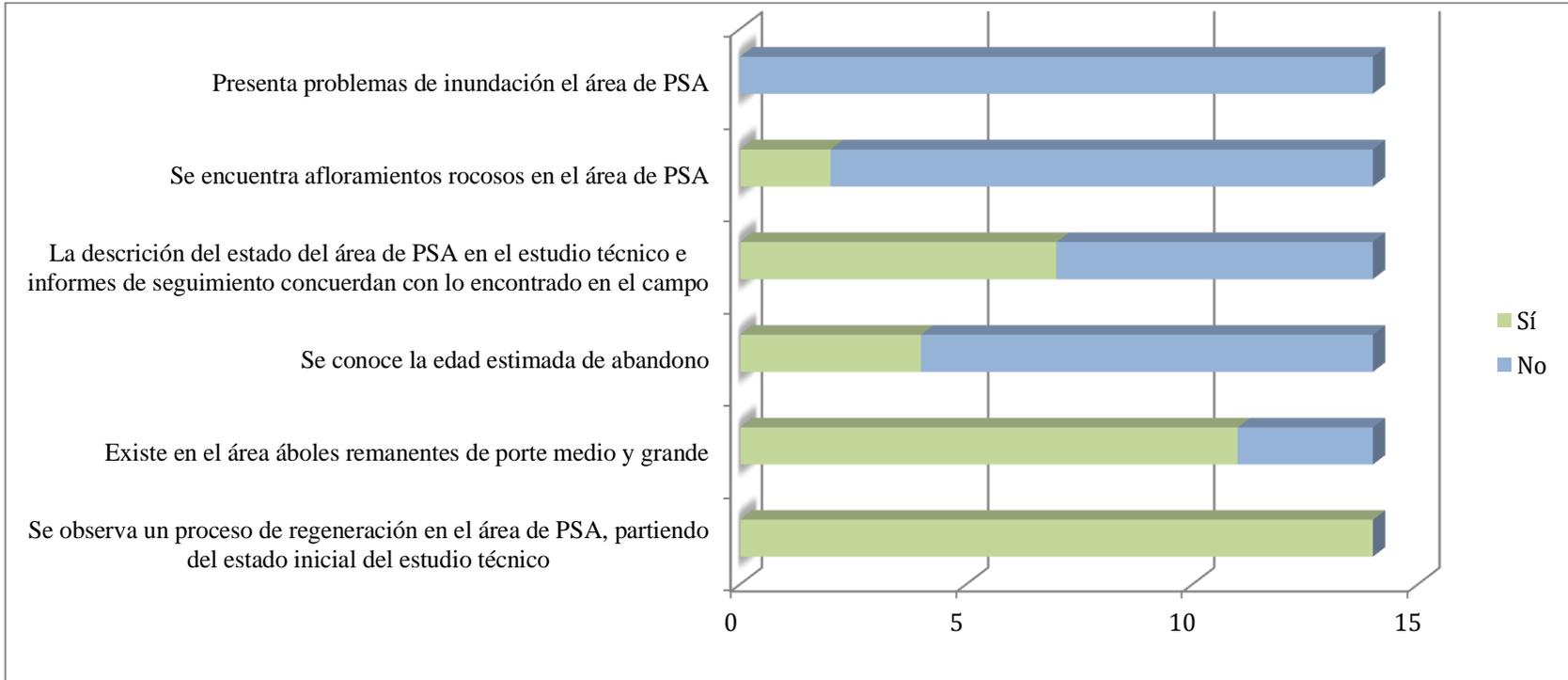


Figura 11. Verificadores de la cobertura forestal para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en las Oficinas Regionales de estudio.

Diferentes factores se ven involucrados en la dinámica de recuperación de áreas degradadas o en abandono. Randón y Vidal (2005) mencionan que cualquier origen que produzca las áreas degradadas y se desee recuperarlas debe hacerse con técnicas apropiadas. Propiamente, al pasar los años de forma natural y sin ninguna intervención las áreas logran recuperarse.

Mantener en constante protección implica la conservación del área, el total de proyectos visitados poseen como objetivo la conservación, como medio de proteger los recursos naturales. El objetivo no es la conservación, este es secundario y va siendo objeto de interés a como la sucesión avanza en el tiempo. No se va a conservar un sitio donde no hay que conservar, lo que se hace es fomentar el establecimiento de la regeneración como proceso de sucesión secundaria o restauración.

En el cuadro 12 se describen sintéticamente el estado de la vegetación y se estima en qué etapa sucesional se podría localizar. En la mayoría de los contratos se presentan grandes avances en recuperación y la regeneración se encuentra en estado avanzado, además es posible localizar en densidades importantes árboles de dimensiones grandes, posiblemente producto de cobertura remanente y otros en proceso de recuperación.

La localización de pequeños parches de bosque en los diferentes sitios del área en PSA, fue muy recurrente, estos bosques no cubren en totalidad las áreas sometidas al programa y que se encuentran desde que se realizó la solicitud de ingreso por las dimensiones y edad que se estima de los bosques. Por otra parte, otros proyectos como el SJ-01-281-X-2013 y SJ-02-281-X-2013, donde era posible ver la primera etapa de recuperación por la presencia de plantas rastreras y pastos; sin dosel continuo y abundantes claros de pequeñas dimensiones.

Cuadro 12. Descripción del estado de la vegetación de acuerdo a muestra de campo de las oficinas en estudio.

Contrato	Descripción del paisaje
SJ-01-281-X-2013	Regeneración en estado temprano, presencia de pastos y plantas rastreras (charral)
SJ-01-281-X-2014	Regeneración en estado avanzado, posiblemente el área es bosque
CA-01-281-X-2016	Presenta grandes avances en recuperación para áreas con poca profundidad
CA-01-281-X-2014	Presenta grandes avances en recuperación, áreas con pastos y sotobosque de pequeñas dimensiones
NI-01-281-X-2015	Regeneración en estado avanzado, posiblemente el área es bosque
NI-01-281-X-2017	Regeneración en estado intermedio, con pequeñas áreas de borde con pastos y pequeños arbustos
NI-01-281-X-2015	Regeneración en estado avanzado, posiblemente el área corresponde a bosque. Forma un dosel de gran altura y cerrado de diferentes especies de la zona
NI-01-281-X-2016	Regeneración en estado avanzado, posiblemente el área corresponde a bosque. Forma un dosel de diferentes especies de la zona
SJ-02-281-X-2014	Regeneración en estado avanzado, áreas con árboles de diferentes especies con grandes dimensiones y palmas.
SJ-02-281-X-2017	Regeneración en estado intermedio, presencia de áreas con pastos, helechos y caña brava. Otras áreas regeneración más avanzada con componente arbóreo.
SJ-02-281-X-2017	Regeneración en estado intermedio en mayoría, presencia de pastos y plantas rastreras en el sotobosque. Ribera y cercanía del río árboles de dimensiones grandes
SJ-02-281-X-2013	Regeneración en estado avanzado, posiblemente el área es bosque. Presencia de un sotobosque denso, con diferentes dimensiones
SJ-02-281-X-2013	Regeneración en estado intermedio con presencia de pastos (charral) y árboles remanentes de diferentes especies
SJ-02-281-X-2012	Regeneración en diferentes estados, un estado avanzado posiblemente bosque y un estado intermedio.

En la zona de Guanacaste específicamente en proyectos de la Oficina de Cañas, se encuentran bosques típicos de suelos superficiales por la influencia de tobas volcánicas y pastos; presencia de pastos probablemente por residuos del uso anterior del área. La recuperación de estos sitios por condiciones particulares del suelo hace que el proceso sea lento, lográndose el establecimiento de árboles típicos de la zona en forma aislada.



Figura 12. Fotografías de los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de Cañas.

En la figura 12 es posible observar la presencia linderos identificados correctamente y el proceso de regeneración que ocurre. También se comprueba el tipo de vegetación presente, ambas áreas de las fotografías se encuentran en la provincia de Guanacaste, sin embargo es posible apreciar las diferencias en la cobertura, la principal causa es la profundidad del suelo.

La figura 13 muestra los 2 proyectos visitados en la Oficina Regional San José Occidental, se observa el proceso de recuperación del área, con presencia de pastos y árboles remanentes. En la fotografía de la derecha se alcanza observar una especie exótica, se debe recalcar que esta especie colinda con el área en PSA, evidentemente ocasiona una influencia indirectamente al momento de la dispersión de semillas.



Figura 13. Fotografías de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de San José Occidental.

El proceso de recuperación de áreas conlleva el transcurso de años para observar cambios significativos en el sitio, los proyectos visitados en San José Occidental son ingresos del año 2013 y 2014, el proceso observado demuestra condiciones diferentes para los dos sitios, el área sometida desde el 2013 se encuentra mayor vegetación de especies rastreras y pastos, en cambio el proyecto del 2014 posee cobertura en un estado más avanzado, cuestionando la fase de recuperación en que ingresó el área.

Es evidente que el objetivo principal del Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural de recuperar la cobertura forestal y conservarla a través del tiempo, ha sucedido y de forma eficaz. Se puede constatar el proceso de regeneración presente en 2 proyectos de la zona de Pérez Zeledón (figura 14), proceso en etapa joven aún con presencia de pastos y helechos. En la fotografía izquierda se observa un dosel más denso de altura aproximada de 4 metros y con pequeños claros, al contrario en la fotografía derecha se observa escasa vegetación tipo arbusto donde la luz alcanza el total del área.



Figura 14. Fotografías de contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural en la Oficina Regional de San José Oriental.

6.3 Base de datos para uso de FONAFIFO

La carencia de información accesible y verás, siempre será una limitante para el desarrollo idóneo de una actividad. La base de datos sistematizada brinda la información presente en los expedientes físicos en estudio, estos comprenden los años 2006 al 2017 en la actividad de Regeneración Natural, proporcionando una herramienta fácil de utilizar para los funcionarios de la institución.

La base de datos realizada muestra de una forma sencilla los datos del total de expedientes revisados, estos datos se encuentran ordenados por hojas según la regional correspondiente, siendo en total 4 Oficinas Regionales estudiadas. Después, las filas corresponden a todos los expedientes. A continuación, se muestra los nombres de las columnas de la información recopilada.

Cuadro 13. Nombre de las columnas utilizadas en la base de datos de Pago de Servicios Ambientales actividad Regeneración Natural.

Oficina Subregional	N° expediente	N° contrato	Folio Real	Regentado	Representante legal
Regente	Organización	Inicio-Final contrato	Área contrato (ha)	Área total inmueble (ha)	Actividad
Provincia	Cantón	Distrito	Naturaleza	Edad de abandono inicial	Consideraciones iniciales (descripción)
Fecha de visita	Rotulación	Colindancias y linderos	Prevención de incendios	Fecha de visita	Consideraciones

La base de datos elaborada cumple con la función de almacenar datos entre los cuales se puedan crear relaciones y generar información específica para la actividad regeneración natural, de acuerdo a la información solicitada en el Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales.

Además, de los datos anteriores (cuadro 13) se elaboró una hoja específica donde se registraron las especies arbóreas reportadas por los regentes forestales obteniendo nombre científico, nombre común, además se agregó el gremio ecológico al que pertenecen con la finalidad de estudiar el comportamiento del proceso de regeneración natural.

Contar con una base de datos para uso y control del Programa de Pago de Servicios Ambientales, siempre tendrá ventajas y desventajas al ser utilizada.

Ventajas

1. Es posible acceder a la información de forma sencilla y rápida.
2. La base de datos se puede enviar o compartir de forma fácil.
3. No se requiere conocimientos avanzados para ser utilizada.
4. Permite el uso de los datos con una mayor eficiencia y en momentos justos.
5. Se puede utilizar la información para generar gráficos y cuadros fácilmente.
6. Mejora el control y seguimiento de los proyectos.

Desventajas

1. Se requiere un constante ingreso de nuevos proyectos y actualización de datos ya existentes.
2. Es específica para una actividad de PSA, es decir para la actividad de Regeneración Natural.
3. No es compatible para todos los sistemas operativos.

4. Si es necesario desplazar a otro programa podría ocasionar inconvenientes.

A pesar de contar con dificultades, son más las ventajas de utilizar un medio tecnológico para almacenamiento de información. La base de datos se muestra a continuación (Figura 15), solo se muestra una pequeña parte del total de la base que consta de 95 contratos ya registrados.

	A	B	C	S	T	U	V	W	X	Y
	Oficina Subregional	Nº expedien	Nº contrat	Consideraciones iniciales	Fecha de vis	Consideraciones	Rotulacion	Colindancias y linder	Prevencion de incendios	Fee
1	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2013	Cobertura boscosa	22/10/2014	Sitio conocido como morocochas, suelos casi inexistentes, predomina la toba volcanica con especies	x		x	14/0
3	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2016	Presencia de bosque secundario y primario bien identificado. Con respecto a los mapas de cobertura la finca solo se muestra el area de bosque y claros que son la parte evluida de la finca	03/12/2017	Existen hondonadas donde se ubican bosques de galerias que se comunican fincas abajo, se encuentran los Cerros de Saltral de Bagaces, compuestos por tobas volcanicas, suelos poco profundos y pendientes fuertes.	x		x	
4	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2014	Alta densidad de vegetacion en sitios hondonados	22/10/2015	Estado inalterado de la regeneracion natural	x		x	24/0
5	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2013	Estadio sucesional inicial	21/09/2015	Estado inalterado en los últimos 36 meses	x	x	x	17/0
6	Cañas	281-CA-01-X	CA-01-281-X-2016	Suelos de toba (cascajo blanco), recuperación lenta pero evidente (encinos), sitios cercanos al río con especies escasas	03/01/2018	No presenta descripción	x	x	x	
7	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2014	Regeneración lenta pero evidente	05/01/2016	Descripción anterior	x	x	x	06/0
8	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2015	Suelos muy superficiales que se regeneran lentamente y parches de bosque	17/09/2016	No presenta daños la regeneración natural, vegetación crece en los cauces formando bosques de galería, regeneración lenta	x	x	x	22/0
9	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2013	Sitio denominado como morocochas compuesto por suelos superficiales	18/10/2014	Presencia de tobas volcánicas, suelos superficiales crecen árboles. Se encuentra en corredor biológico morocochas regeneración lenta.	x	x		08/1
10	Cañas	281-CA-01-X	CA-01-281-X-2017	Área correspondiente a bosques secundarios, tacotales y pastos desde hace muchos años			x			
11	Cañas	281-CA-X	CA-01-281-X-2014	El área corresponde a regeneración natural, donde fueron repastos. Notable dominio de especies heliófitas y esciófitas.	16/08/2015	No presenta descripción	x	x	x	12/1
12	Cañas	281-CA-662	CA-01-281-0155-201	Hoy día bosques regenerados con árboles de grandes dimensiones	No hay		x	x	x	16/0
13	Cañas	281-CA-645	CA-01-281-0153-201	Vegetación de regeneración natural. Algunos sectores los suelos son rocosos, presentando alta densidad y baja altura.	23/10/2016	Estado inalterado de la regeneracion natural	x	x	x	29/0
14	Cañas					Se encuentran árboles robustos al sur de la propiedad más que en el				

Figura 15. Base de datos para los contratos de Pago de Servicios Ambientales de la actividad Regeneración Natural.

6.4 Aspectos de cambio en el ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales

6.4.1 Identificación de limitantes

El avance en el Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural, que se ha desarrollado en el país con ayuda de FONAFIFO ha recuperado y conservado en el transcurso del 2006 al 2018 un número satisfactorio en el préstamo de servicios ambientales para todos los costarricenses. Sin embargo, los esfuerzos realizados pueden ser mejorados, creando estrategias para la selección y aprobación de futuros proyectos anualmente.

Garantizar el éxito en la recuperación de áreas de forma natural como lo es la regeneración natural, conlleva un proceso que es influenciado por diferentes factores como antes se mencionó Guariguata y Ostertag (2001), el proceso inicial encierra vegetación dominante como hierbas, helechos y gramíneas, vegetación influenciada por factores como características del paisaje y de sitio, clima y microclima, presencia de vegetación remanente e interacción entre especies.

Como resultado del análisis de la base de datos de expedientes y visitas de campo de los proyectos, se identificaron limitantes en los reportes realizados por parte de los regentes forestales. A pesar de encontrarse exitosos proyectos de regeneración, no se debe omitir posibles mejoras a realizar para el correcto ingreso al programa de PSA.

Las principales limitantes encontradas son:

1. No se limita el tipo de descripción de la vegetación en el área a someter, dejándose vacíos de información que se podrían introducir en la descripción (características de sitio y paisaje).

2. No se presenta un número de especies específico, es decir algunos reportes contienen un número alto y en otros casos no se presenta ninguna especie.
3. Las especies reportadas son introducidas con su nombre común, siendo lo correcto con el nombre científico para evitar equivocaciones al identificar las especies, es conocido que los nombres comunes cambian en regiones del país.
4. No es requisito establecer parcelas, no se conocen dimensiones (diámetro y altura) de la cobertura forestal existente.
5. No se especifica la presencia de árboles remanentes, se considera que lo correcto es referirse si existen y cuáles son las especies y dimensiones de estos.
6. No existe registro fotográfico, medida que se puede utilizar en los informes anuales como evidencia del avance.

Rondón y Vidal (2005) mencionan métodos de estudio para áreas en proceso de restauración de áreas degradadas, igualmente para aplicar estas técnicas es necesario conocer cada situación así, permite utilizar la mejor opción.

Entre los métodos se tienen:

Diagnóstico de campo, este método consiste en realizar visitas a los sitios incluyendo identificación de especies de plantas colonizadoras y vegetación de los alrededores, características de sitios y documentación de las condiciones del sitio por medio de fotografías.

Características ecofisiológicas de las especies, este método se basa en realizar una evaluación de parámetros ecológicos de las especies presentes como abundancia, longevidad y la tolerancia a la luz. Además, se recomienda el método de parcelas, de acuerdo a la regeneración que se encuentre (forma y tamaño).

6.4.2 Matriz de importancia

La matriz de Leopold es una matriz de interacción utilizada para identificar diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto específico, se utilizan dos tipos de matrices para su análisis, matriz de identificación y matriz de importancia (Coria, 2008).

Se realizó una lista de factores que se incluyen en la información obtenida de los expedientes, así como, información considerada importante para elaborar la matriz de importancia. La lista de factores se muestra a continuación:

1. Presencia de vegetación remanente.
2. Características de sitio y paisaje.
3. Fuente semillera cercana.
4. Presencia de corredores biológicos.
5. Densidad y tamaño de claros.
6. Intensidad de uso previo del área.
7. Para proyectos se debe tener presente el tiempo de abandono, sin embargo este debe ser menor a un año.
8. Presencia de cercas y estado.

La matriz es elaborada para uso de FONAFIFO, como medida para estimar y conocer el estado de la vegetación y el entorno de las áreas a someter a PSA. A continuación en el cuadro 16 se puede observar la matriz elaborada.

Cuadro 14. Matriz de Importancia para el Programa de Pago de Servicios Ambientales de la actividad de Regeneración Natural.

		Indicadores		Observaciones
		Presencia	Ausencia	
Presencia de vegetación remanente	Árboles/arbustos			
	Tipo de especies (pioneras-colonizadoras)			
	Forma de vida (planta rastrera, gramínea, helecho)			
	Presencia y cercanía de fuentes semilleras			
	Presencia de remanentes (especies)			
	Uso anterior			
Estructura vertical	Presencia de estratos (cuantos) y altura			
	Presencia de individuos emergentes que especies			
Estructura horizontal	Abundancia de especies (Ejecutando parcelas)			

		Indicadores		Observaciones
		Presencia	Ausencia	
Características del paisaje	Topografía			
	Fuentes semilleras			
	Presencia de bloques de bosque			
	Actividades compartidas			
Características del entorno	Presencia de corredores biológicos			
	Actividades socioeconómicas			
Características de la vegetación	Formación de un dosel arbóreo			
	Riqueza de especies			
	Presencia de especies pioneras			

6.4.3 Requisitos de ingreso

Basados en las variantes anteriormente analizadas y de las limitaciones ya conocidas, se desarrolla requisitos de ingreso. Estos requisitos abarcan el tema del estado de la vegetación y verifica el proceso exitoso desde el inicio hasta el final del proyecto en el programa.

El Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales publicado en la gaceta N°46 el viernes 6 de marzo del 2009, solicita para el estudio técnico como para los informes de seguimiento una descripción del estado de la vegetación pero, si se desea mantener el control y seguimiento de los contratos es necesario añadir mejoras a la documentación solicitada.

El primer requisito de ingreso sugerido, surge de la necesidad de delimitar la información del estado de la vegetación. Es decir, si existe pequeños parches de bosque se debe incluir número específico de especies dominantes identificadas con nombre científico, aquellas especies que sobresalen y si son especies llamadas pioneras, garantizando que el área corresponda a regeneración natural y que no cumpla la definición de bosque según la Ley Forestal 7575.

Respecto al segundo aporte como requisito, se relaciona al entorno del área sometida al PSA, es decir qué tipo de cobertura se encuentra, igualmente qué actividades se realizan y la intensidad de práctica. Las visitas de campo demuestran que en la mayoría de casos que se practican diferentes actividades en los alrededores, principalmente la agricultura y pastos. La cobertura presente influye directamente en la rapidez de colonización de especies pioneras (Guariguata y Ostertag, 2002), interacciones con fuentes semilleras colindantes aumentan la probabilidad de éxito en cuanto a la regeneración. También, la presencia de cobertura forestal próxima facilita la dispersión de semillas, por ende las áreas con vegetación son utilizadas como corredores biológicos.

Al igual que otras actividades donde se solicita información específica, por ejemplo, en la actividad de sistemas agroforestales se debe detallar el número de árboles establecidos, a qué especies corresponden y el sistema de plantación, es necesario para la actividad de Regeneración Natural implementar un sistema de muestreo donde se certifique el estado de la cobertura forestal. Lograr la implementación de un sistema de muestreo debe abarcar la posibilidad de diferentes etapas sucesionales, por ende debe realizarse de una forma que se pueda obtener información veraz.

Por último, fomentar el uso de la tecnología e implementar este recurso tan valioso para crear registros fotográficos en los informes de seguimiento, de esta forma se puede apreciar lo que existe en el sitio. Recursos como el tiempo y el financiamiento no alcanza para abarcar la totalidad de proyectos alrededor del país y considerando todas las actividades, la muestra visitada anualmente es pequeño, utilizando esta herramienta se podría seguir los proyectos de forma eficiente.

Sin embargo, lo principal es que se garantice que el desarrollo de la sucesión secundaria, de la restauración, lo cual exige que en todo proyecto al someterse bajo esta actividad, no debe existir vegetación previa y que el tiempo de abandono de la actividad anterior no debe superar al año. La existencia de: bloques de parches de bosques, árboles remantes adultos, brotes o cualquier otra forma de árbol. Ayudan a que el proceso de recuperación sea más rápido y eficiente, pero nunca se puede partir de un bosque previamente establecido o charral o tacotal sea cual sea el nombre que el regente ponga en la descripción inicial.

En el anexo 2 se encuentra el anexo 5 del Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales, donde se muestra el instructivo para elaborar el estudio técnico para proyectos de regeneración natural, junto a los nuevos requisitos propuestos, abarcando específicamente la importancia del componente vegetal y su control.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y el análisis realizado es posible concluir que el Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural ha logrado un efecto positivo en la regeneración natural de los terrenos sometidos al programa, los proyectos visitados demuestran el avance en que se encuentra los proyectos en las oficinas.

En cuanto a la condición actual de los proyectos de acuerdo a los expedientes, la base de datos demuestra un total de contratos registrados para las Oficinas de Cañas y Nicoya de 8 350,66 hectáreas en proceso de regeneración. De estos el 76% de los propietarios pertenece a personas jurídicas, el 13% a propietarios hombres y solamente el 11% a propietarias mujeres. Respecto a las obligaciones existen deficiencias en la Oficina de Cañas mayormente en colindancias y linderos. El total de especies arbóreas reportadas para estas Oficinas son de 206, con un mayor número de reportes de *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Quercus* sp. y *Cordia alliodora*, de esta lista de especies arbóreas reportadas por regentes forestales el mayor porcentaje con 67% está representada por especies clasificadas en el gremio ecológico como heliófitas durables, el 13% de especies clasificadas como indeterminadas, las heliófitas efímeras y esciófitas parciales con 9% y solamente un 2% como esciófitas total.

En las Oficinas San José Occidental y Oriental, la base de datos demuestra un total de 1 488,2 hectáreas sometidas al programa, el 59% de propietarios corresponden a propietarios hombres, el 36% personas jurídicas y el 5% a propietarias mujeres. Respecto a las obligaciones, la mayor deficiencia en las oficinas se encuentra en la inexistencia de rotulación adecuada. Lo concerniente al componente vegetal reportado el total de 68 reportes de especies, en su mayoría especies como *Croton niveus*, *Cedrela salvadorensis* y *Fuchsia paniculata*. El gremio ecológico dominante en estas oficinas corresponde a las

especies heliófitas durables el 50%, las heliófitas efímeras el 23%, indeterminadas el 15%, el 12% esciófitas parciales y sin presencia especies clasificadas como esciófitas totales.

Los 14 proyectos visitados demuestran que, el mayor porcentaje de especies según gremio ecológico corresponde a heliófitas durables con el 46%, seguido por especies indeterminadas con 29%, el 21% heliófitas efímeras, el 4% esciófitas parcial y sin especies para esciófitas totales.

Los verificadores de campo indican resultados óptimos, inexistencia de incumplimiento de obligaciones como rotulación, linderos claros e identificados, presencia de rondas cortafuegos, Además, los verificadores de cobertura forestal demuestran, la existencia de árboles remanentes en más de 10 proyectos visitados y la presencia de un proceso de regeneración del área partiendo del estado inicial del proyecto.

La base de datos generada confirma la necesidad de implementar la tecnología en el proceso de recopilación de información. La información almacenada incluye aspectos legales del ingreso como información de la cobertura vegetal del proyecto al inicio y el avance reportado en los certificados de seguimiento.

Los requisitos propuestos se enfocan en el estado de la vegetación de las áreas ingresadas al Programa de Pago de Servicios Ambientales, el primer requisito consiste en la inclusión de número de especies dominantes con su respectivo nombre científico y su clasificación en especies pioneras o no. El segundo requisito, se relaciona al área circundante presente en el área en proceso de recuperación, mencionándose qué tipo de cobertura se encuentra, actividades que se realizan e intensidad con la que se practican. Luego como tercer requisito realizar un muestreo donde se certifique el estado de la cobertura forestal y por último, la implementación de tecnología, como muestra fotográfica de las áreas.

8. RECOMENDACIONES

Incorporar el establecimiento de parcelas temporales o permanentes dependiendo de características propias de cada área a someter y su medición anual dentro de los informes de seguimiento por regentes forestales de los proyectos como parámetro de verificación del proceso de regeneración natural a través de los años. Esta es la herramienta técnica más efectiva para monitorear el continuo proceso de recuperación en áreas en proceso de regeneración natural.

Desarrollar una base de datos digital con los contratos en la actividad de Regeneración Natural existentes de todas las Oficinas Regionales del país, para facilitar el control y seguimiento de cada proyecto.

Asegurar la continuidad en el tiempo dentro del Programa de Pago de Servicios Ambientales a los inmuebles que ingresen bajo la actividad de Regeneración Natural es decir cuando cambie su composición y estructura vegetal, forme parte de la actividad correspondiente.

Si se someten proyectos donde el área sea mayor a 50 ha, debe tenerse claro que la recuperación del sitio, no será igual. En relación a la forma en que se manifestará en el sitio. Por lo contrario, es mejor realizar proyectos escalonados en superficie, hasta alcanzar el área total del inmueble hasta llegar a las 300 ha.

9. REFERENCIAS

- Alfaro, M., Hidalgo, M. y Méndez, A. (2003). Evaluación del potencial del sector forestal en Costa Rica para la mitigación del cambio climático en el marco del MDL. San José, Costa Rica.
- Alvarado, R. (2003). Regiones y cantones de Costa Rica. Serie de cantones de Costa Rica, (2). 2015
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).
- Berti, G. (2001). Estado actual de los bosques secundarios en Costa Rica: perspectivas para su manejo productivo. *Recursos Naturales y Ambiente*, (35), 29-34.
- Calvo-Alvarado, J., McLennan, B.J., Garvin, T., & Sanchez-Azofeifa, A.G. (2009). Putting conservation policies in context: The social dynamics of forest regrowth in Guanacaste, Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 258, 932-940
- Camacho, M. A., Segura, O., Reyes, V. y Aguilar, A. (2000). Pago por servicios ambientales en Costa Rica. *Informe preparado para en el marco del proyecto PRISMA-Fundación Ford*.
- Comisión Nacional sobre Incendios Forestales (CONIFOR). (2014). Estrategia Nacional de Manejo Integral del Fuego en Costa Rica 2012-2021. Recuperado de https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/023/Ambientales/Hernandez_G_et_al_2017.pdf

- Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH). (2008). El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica. *Cambio Climático*, (2).
- Comité Sectorial Agropecuario Chorotega (CSAC). (2015). *Plan Regional de Desarrollo Agropecuario y Rural 2015-2018*. Recuperado de http://www.infoagro.go.cr/MarcoInstitucional/Documents/PLANES/PRDAR_2015-2018_CHOROTEGA.pdf.
- Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio: Revista de investigación académica*, (20), 125-135. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4231854>
- Espinoza, N., Gatica, J., y Smyle, J. (1999). *El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural*. San José, Costa Rica: Unidad Regional de asistencia Técnica (RUTA).
- Ferreira, C. M., Finegan, B., Kanninen, M., Delgado, L. D., y Segura, M. (2002). Composición florística y estructura de bosques secundarios en el municipio de San Carlos, Nicaragua. *Recursos Naturales y Ambiente*, (38).
- Finegan, B. (1992). El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Recuperado de http://201.207.189.89/bitstream/handle/11554/1589/El_potencial_de_manejo_de_los_bosques_humedos.pdf?sequence=1
- Finegan, B. (1993). Bases Ecológicas de la Silvicultura. In: VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

- Fondo de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). (2014). *Pago de Servicios Ambientales*. Recuperado de <http://www.fonafifo.go.cr/psa/index.html>.
- Fondo de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). (2018). *Informe de Rendición de cuentas Fonafifo*. San José, Costa Rica.
- Fournier, L. A. (1974). Las Zonas de Vida del Guanacaste. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 38, (11-19). Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ucr/article/view/22504/22649>
- González, Á. y Riascos, E. (2007). Panorama Latinoamericano del pago por Servicios Ambientales. *Gestión y Ambiente*, 10(2), 130-141.
- González, R. (2007). Pago de servicios ambientales: Logros y fracasos de un mecanismo de Mercado para detener la deforestación. El caso de Costa Rica (1996 a 2000). *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 7(2), 95-117. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/dialogos/article/view/6194/21304>.
- Guariguata, M. R. y Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and management*, 148(1-3), 185-206.
- Hernández, L. y Mora, C. (2005). Historia natural de Costa Rica. *Instituto Nacional de Aprendizaje*. San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2015). VI Censo Nacional Agropecuario: Características de las Fincas y de las Personas Productoras. San José, Costa Rica. (1).

- Le Coq, J. F., Froger, G., Legrand, T., Pesche, D., y Sáenz, F. (2011). *Continuity and Inflexions of the Program of Payment for Environmental Services in Costa Rica: a Learning Process and Stakeholders' Balance of Power Perspective*. San José, Costa Rica: Services environnementaux et usages de l'espace rural (SERENA).
- Leiva-Sanabria, J. (2001). *Comparación de las Estrategias de Regeneración Natural entre los Bosques Primarios y Secundarios en las zonas bajas del Atlántico Costarricense*. (Tesis de Licenciatura en Ingeniería Forestal). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Leyes y Decretos. (1996). Asamblea Legislativa. Ley Forestal No 7575. Costa Rica.
- Leyes y Decretos. (2016). Decreto Ejecutivo No 39952-MINAE. Costa Rica.
- Leyes y Decretos. (2009). Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales. Costa Rica
- Lobo, S. (sf). Situación y problemática de los incendios forestales. Costa Rica. Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio del Ambiente y Energía, Gerencia de Manejo de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. Recuperado de http://www.sirefor.go.cr/Documentos/Manejo%20del%20Fuego/Informe_incendios_Costa_Rica_2005.pdf
- Lomas, P. L., Martín, B., Louit, C., Montoya, D., Montes, C. y Álvarez, S. (2005). Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas. *Fundación Interuniversitaria Fernanda González Bernáldez*. España.

- Madrigal, R. (2006). *Mecanismos de compensación relacionando bosques con agua en Centroamérica y El Caribe de habla hispana*. San José, Costa Rica: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación.
- Morales, M. (2010). Evaluación de la composición florística, estructura, productividad y estado de conservación de bosques secundarios y maduros del Corredor Biológico Osa, Costa Rica. Cartago, Costa Rica: ITCR, Escuela de Ingeniería Forestal.
- Moreno, M. (2005). *Pago Por Servicios Ambientales, la experiencia de Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- Norden, N. (2014). Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. *Colombia Forestal*, 17(2), 247-261. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v17n2/v17n2a09.pdf>
- Oficina Nacional Forestal. (2018). Programa de Pago por Servicios Ambientales. Recuperado de <https://www.onfcr.org/psa/que-es-el-psa>.
- Ortíz, E., Sage, L., y Borge, C. (2003). *Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales*. San José, Costa Rica: Unidad Regional de Asistencia Técnica. Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/ICAP/UNPAN027094.pdf>.
- Ortíz, E. (2004). Efectividad del Programa de Pago de Servicios Ambientales por Protección del Bosque (PSA-Protección) como instrumento para mejorar la calidad de vida de los propietarios de bosque en zonas rurales. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 1(2), 11-21. Recuperado de <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/569>.

- Quesada, R. (2007). Manual para promover la regeneración natural en pastos degradados en el Pacífico Central y Norte de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 4(11), 70-138.
- Sánchez, O. y Navarrete, G. (2017). La experiencia de Costa Rica en el pago por servicios ambientales: 20 años de lecciones aprendidas. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 195-214.
- Richards, P. (1996). *The tropical rain forest: an ecological study*. 2nd ed. with corrections. Cambridge, USA: Cambridge University Press.
- Rodríguez, J. (2002). Los servicios ambientales del bosque: el ejemplo de Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (37), 47-53.
- Rondón, J. A., y Vidal, R. (2005). Establecimiento de la cubierta vegetal en áreas degradadas (principios y métodos). *Revista Forestal Latinoamericana*, 20(38), 63-82.
- Secretaría Técnica de la Autoridad Presupuestaria [STAP]. (2016). *Informe presupuestario ordinario 2017*. San José, Costa Rica: Ministerio de Hacienda. Recuperado de http://www.hacienda.go.cr/docs/585d474101b30_DE-613-16%20FONAFIFO.pdf.
- Sibelet, N., Gutiérrez, I., Dulcire, M., y Posada, K. (2012). *Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) vistos como una tabla de salvación, Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Solano, J. y Villalobos, R. (2001). Aspectos Fisiográficos aplicados a un Bosquejo de Regionalización Geográfico Climático de Costa Rica. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*, 8(1), 26-39.

Vargas-Fonseca, L. (2012). Análisis de una cronosecuencia de bosques tropicales del corredor biológico Osa, Costa Rica. Cartago, Costa Rica: ITCR, Escuela de Ingeniería Forestal.

Vílchez-Alvarado, B., Chazdon, R. y Alvarado, W. (2008). Fenología reproductiva de las especies del dosel en bosques secundarios y primarios de la región Huetar Norte de Costa Rica y su influencia en la regeneración vegetal. *Kurú: Revista Forestal*, 5(15), 1-16. Recuperado de <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/411>.

Zamora, K. (2017). *Norma Institucional sobre la atención del derecho de petición*. San José, Costa Rica: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

10. ANEXOS

Anexo 1. Formulario de Visita de Campo para Evaluación de los proyectos del Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural.

Información General

Fecha de Visita: _____

Número de Contrato: _____

Nombre de asistentes a la visita: _____

Número de formulario: _____

Localidad: _____

Año de ingreso: _____

Puntos GPS

Número	Ubicación	Norte	Este

I. Verificadores de Campo

Verificadores	SI	NO	Observaciones
1. Existe la rotulación correspondiente y esta se encuentra en buen estado.			
2. Se cumple con la prevención y control de incendios forestales en zonas de riesgo (barreras contra fuego o rondas contra fuego).			
3. Existe evidencia de que el área sujeta a PSA haya sufrido un incendio forestal, en aquellas zonas de riesgo (Árboles en pie quemados, bases de árboles quemados o troncos en el suelo quemados).			
4. Existe identificados los linderos que delimitan el área sujeta a PSA.			
5. Hay evidencia de que el área sujeta a PSA no cumple con lo estipulado en el contrato (caza, aprovechamiento de productos maderables, actividades agrícolas).			
6. Hay evidencia de pastoreo en el área sujeta a PSA (excremento, huellas de animales, áreas de descanso, otros).			
7. El croquis del área con PSA, se ajusta a lo observado en la visita.			
8. Se realizan otras actividades en la finca, además del PSA (Labores agrícolas)			

II. Observaciones del componente florístico

Verificadores	SI	NO	Observaciones
1. Se observa un proceso de regeneración en el área de PSA, partiendo del estado inicial del Estudio Técnico.			
2. Existen en el área árboles remanentes de porte medio y grande.			
3. Se conoce la edad estimada de abandono.			

4. La descripción del estado del área de PSA en el Estudio Técnico e Informes de Seguimiento concuerdan con lo encontrado en el campo.			
5. Se encuentra afloramientos rocosos en el área de PSA.			
6. Presenta problemas de inundación el área de PSA.			

1. Estadío de regeneración en la que se encuentra: () temprano () medio () tardío
2. Los alrededores del área PSA se encuentra: () bosque () tacotal () potrero () _____
3. Cual fue el uso anterior del área sujeta a PSA de acuerdo al propietario: _____
4. Años transcurridos desde que se otorgó el PSA: _____
5. Objetivo del área de PSA de acuerdo al propietario: -

III. Especies forestales encontradas:

IV. Uso del suelo (Labores productivas asociadas, acceso a la finca, otros)

V. Muestra fotográfica

Número	Descripción

VI. Observaciones generales

Anexo 2. Instructivo con nuevos requisitos de ingreso al Programa de Pago de Servicios Ambientales en la actividad de Regeneración Natural.

ANEXO 5

INSTRUCTIVO PARA ELABORAR EL ESTUDIO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE PROTECCIÓN DE BOSQUE, PROTECCIÓN DE BOSQUE EN VACÍOS DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN DE RECURSO HÍDRICO Y PROYECTOS DE REGENERACION NATURAL

El suscrito _____, N° colegiado _____, En mi calidad de Regente Forestal, con póliza de fidelidad N° _____, amparado a la Ley Forestal, su reglamentación, sus modificaciones, reglamento de regencias forestales y la normativa vigente. Certifico el contenido del siguiente Estudio Técnico:

- 1.** Nombre de beneficiarios (as), números de cédula, folio(s) real (es), número(s) de plano, área(s) total (es) de folio(s), uso actual, ubicación administrativa, la dirección exacta de la(s) finca(s) y los colindantes encontrados en el campo.
- 2.** Número de formulario de regencia, fecha de visita.
- 3.** Indicar si el área se encuentra en un área silvestre protegida, señalando el nombre de la misma.
- 4.** Indicar la actividad y el número de Presolicitud asignado de previo por la Oficina Regional respectiva.
- 7.** En sitios en vías de regeneración natural en potreros, debe certificarse el estado de la vegetación existente en el sitio y edad estimada de abandono. Igualmente, conjunto a la descripción realizada se debe incluir número de especies dominantes con su respectivo nombre científico y clasificación en especies pioneras o no.

8. Indicar que prácticas socioeconómicas e intensidad de estas, como el tipo de cobertura existente en las áreas circundantes al área en proceso de regeneración natural.
9. Ejecutar en sitios en proceso de recuperación naturalmente un muestreo específico, certificando el estado de la vegetación.
10. Para proyectos de regeneración natural se debe incorporar una muestra fotográfica con diferentes fotografías del área a someter a PSA, donde se puede apreciar claramente el sitio.
11. Para proyectos de regeneración natural con potencial productivo se debe certificar que al menos se encuentren 1240 brinzales de especies comerciales por hectárea o/y 720 latizales comerciales por hectáreas, dependiendo de la edad de iniciado el proceso de regeneración natural, según lo indicado en el Anexo 15. No se cuantificarán en estos tipos de vegetación, los árboles y palmas remanentes de bosque primario ni tocones con rebrotes múltiples. La densidad de árboles remanentes no debe sobrepasar los 5 individuos por hectárea. Además de hacer una descripción de las labores de manejo.
12. El plano de la propiedad debe estar georeferenciado con al menos tres puntos ubicados mediante GPS con el datum WGS 84 y en formato grados-decimales (GG.dddd). Dos de estos puntos como mínimo deben ser vértices del plano. Todos los puntos GPS, deben de estar a una distancia no menor a 50 metros entre ellos. (Deben indicarse en el croquis, las ubicaciones de los puntos y se deben de aportar de forma digital mediante un archivo de puntos shape, en el mismo sistema de coordenadas del croquis, indicando la referencia de cada punto). La información, de los puntos GPS debe estar incluida.
13. Asimismo, cada Estudio Técnico debe contener el croquis del área a someter a PSA con respecto al área total de la propiedad, indicando el derrotero y la numeración correspondiente de vértices, Debe indicarse el sistema empleado y exactitud del mismo; además debe amarrarse el punto de inicio (punto 1) del área a someter de un

punto con coordenadas conocidas El croquis del área efectiva PSA, así como el croquis de la totalidad del plano debe entregarse impreso y en digital.

El digital debe de cumplir con:

La Gaceta N°46 – Viernes 6 de marzo del 2009 Pág 58-71

- El archivo debe ser en formato Shape File de Arcview (polígono), no se admitirán otros formatos.
- El archivo Shape debe venir nombrado con el número de solicitud asignado por la Oficina Regional (ejemplo, SJ01000108).
- Se debe presentar un solo Shape que incluya en la tabla de atributos la cuantificación del área, uso (área PSA, resto de la finca) y el número de plano catastrado cuando sea el caso.
- En caso de existir contratos vigentes, incluir la ubicación de los mismos.
- El archivo debe presentarse georeferenciado en el sistema de coordenadas CRTM05 (oficializado mediante el Decreto N° 33797-MJ-MOPT publicado en La Gaceta N° 108 del miércoles 6 de junio del 2007) o bien en sistema de coordenadas geográficas, datum WGS84 y en formato grados decimales (GG.dddd).
- Debe ser entregado en un disco compacto (cd).

15. En el caso de los proyectos de PSA en territorios indígenas el regente deberá proporcionar tres puntos GPS de los vértices de los bloques mayores a 50 hectáreas, en áreas menores deberá aportarse la información de un punto de GPS, en el formato supra indicado.

16. Las escalas a utilizar para áreas menores a treinta hectáreas deben de ser 1:5.000 a 1:10.000. Para el caso de áreas mayores pueden utilizarse a conveniencia profesional.

17. Además, el Estudio deberá elaborarse con base al área legal del terreno, es decir la ‘superficie agraria’, definiéndose ésta como el área de una porción de terreno determinada por la proyección horizontal de su perímetro.

18. Manifestación expresa de la existencia de otros contratos de PSA vigentes indicando el área, ubicación y certificando la cabida de los contratos.

19. En caso de fincas en posesión o contratos por año vencido, el Regente debe certificar que el bosque fue protegido en los últimos doce meses.

20. En inmuebles con arrendamientos debe certificarse que las áreas PSA están excluidas de las áreas en arriendo, esto en caso de que sea el propietario del inmueble que solicita el ingreso al PSA. Caso contrario, certificar que los arriendos corresponden efectivamente a áreas PSA solicitados por los arrendatarios.

21. Solo se admitirán Estudios Técnicos Certificados que se refieran a planos cuyos desplazamientos en la ubicación cartográfica no superen los 500 metros, con respecto a lo indicado en el plano y la ubicación real de la finca. En los casos que superen los 500 metros se deberá adjuntar una certificación emitida por un topógrafo colegiado que indique la ubicación correcta del plano.

22. En todos los casos, los Estudios Técnicos Certificados deben ser elaborados en papel de seguridad, contener el nombre, número de colegiado y firma del profesional responsable, la fecha de elaboración y con los timbres respectivos.

Nota: Instalación de letreros preventivos, el rótulo debe de contener la siguiente información: nombre del beneficiario(a), actividad, área PSA sometida y número de contrato forestal.