

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

**DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE UN ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA EN LA
ZONA DE LOS SANTOS**

JOSE ALBERTO SOLÍS MADRIGAL

Proyecto de Graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ordenamiento y Restauración Forestal

Heredia, Costa Rica
Agosto, 2024

Trabajo de graduación aprobado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica, para optar al grado de Licenciatura en **Ingeniería en Ciencias Forestales con énfasis en ordenamiento y restauración forestal.**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

.....

Dr. Carlos Morera Beita

Representante Decanato de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar

.....

M. Sc. Melissa Blandón Naranjo
Dirección EDECA

.....

Lic. Alexis Madrigal Chaves
Tutor

.....

M. Sc. Adrián Varela Arquín
Lector

.....

M. Sc. Damián Sánchez Rodríguez
Lector

.....

Jose Alberto Solís Madrigal
Postulante del trabajo

Resumen

Este trabajo consiste en una delimitación de un espacio geográfico ecológicamente frágil con un gran valor hídrico y forestal, en los cantones de León Cortés y Tarrazú, provincia San José, específicamente en los cerros del Abejónal, La Trinidad, La Roca y San Pedro, la cual ha sido objeto de interés por parte de la sociedad civil y actores locales, que por años han intentado establecer un área silvestre protegida, en busca de una mayor preservación de los ecosistemas allí presentes, sin embargo, ha existido debilidades técnicas para establecer los límites administrativos de los recursos naturales que se desean proteger.

Por lo anterior, la propuesta realiza un diagnóstico actual, enfocado en el avance de la frontera agrícola, el incremento del cambio de uso de la tierra, uso actual del suelo y la presión antropogénica a los diferentes cuerpos de agua, con el objetivo de brindar un ordenamiento territorial, por medio de una zonificación que sirva de instrumento en la planificación y gestión territorial, que regula ciertas actividades que vulnerarían los recursos allí presentes en el mediano y largo plazo, basándose en una clasificación de mínima, mediana y alta intervención de acuerdo con sus condiciones geográficas, topográficas, de cobertura, uso actual del suelo, áreas de protección y normativas.

Finalmente, el análisis evidenció que el 82,59 % del territorio debe tener una mínima o nula intervención por la vulnerabilidad ecológica existente, sucesivamente, una mediana intervención en un 14,03 % del territorio y la alta intervención en un área restante del 3,36 %, evidenciando un alto grado de fragilidad a la que está sometida esta área geográfica, si no se regula de forma oportuna y de manera equilibrada sus actividades antropogénicas, en función de garantizar en el tiempo un adecuado aprovechamiento de los diferentes servicios ecosistémicos presentes en la zona de estudio.

Índice de Contenidos

1. Introducción.....	7
2. Objetivos	10
2.1 Objetivo general.....	10
2.2 Objetivos específicos	10
3 Marco Teórico.....	11
4 Metodología.....	18
4.1 Área de estudio.....	18
4.2 Revisión bibliográfica, compilación, procesamiento de la información existente.....	20
4.3 Verificación del límite propuesto para el área silvestre protegida	22
4.4 Determinación del límite del área silvestre protegida	22
4.5 Zonificación del límite propuesto como área silvestre protegida.	23
4.6 Propuestas y estrategias de ordenamiento para un adecuado manejo agrícola- forestal dentro del área silvestre protegida.	29
5 Resultados y discusión.....	30
5.1 Diagnóstico del límite inicial del área silvestre protegida.....	30
5.2 Propuesta de límites para el área silvestre protegida.....	36
5.3 Uso actual del suelo del área silvestre protegida.....	38
5.4 Tenencia de la tierra del área silvestre protegida	42
5.5 Áreas de protección de nacientes permanentes y cauces de dominio público en el área silvestre protegida.....	44
5.6 Capacidad de uso de la tierra dentro del área silvestre protegida.....	47
5.7 Caminos dentro del área silvestre protegida.	50
5.8 Zonificación de la posible área silvestre protegida.....	50
5.9 Propuestas y estrategias de ordenamiento para un adecuado manejo agrícola-forestal dentro del área silvestre protegida.....	53
5.9.1 Divergencias de uso de la tierra del área silvestre protegida.	53
5.9.2 Propuesta de ordenamiento y restauración en el área silvestre protegida.	55
6 Conclusiones.....	61
7 Recomendaciones.....	63
8 Referencias	64
9 Anexos.....	66

Índice de cuadros

Cuadro No. 1. Criterios de zonificación.....	26
Cuadro No. 2. Áreas por uso actual del suelo de la propuesta inicial.....	35
Cuadro No. 3. Áreas por uso actual del suelo del área silvestre protegida.....	38
Cuadro No. 4. Área inscrita dentro del área silvestre protegida.....	43
Cuadro No. 5. Distribución de la cabida registral de los inmuebles dentro del área silvestre protegida.....	44
Cuadro No. 6. Uso actual del suelo de las áreas de protección del área silvestre protegida.....	45
Cuadro No. 7. Usuarios con concesiones de agua al día dentro del área silvestre protegida.....	46
Cuadro No. 8. Resultados de las unidades de manejo de cada muestreo.....	47
Cuadro No. 9. Distribución por área de cada clase de uso de la tierra.....	48
Cuadro No. 10. Zonificación dentro del área silvestre protegida.....	51
Cuadro No. 11. Participación ciudadana y gobernanza.....	55
Cuadro No. 12. Recuperación de áreas degradadas.....	56
Cuadro No. 13. Protección de ecosistemas.....	58

Índice de Figuras

Figura No. 1. Georreferenciación de la propuesta sujeta a análisis.....	18
Figura No. 2. Georreferenciación de la propuesta sujeta a análisis.....	30
Figura No. 3. Sitios cubiertos de bosque y que sirven de recarga a los cuerpos de agua utilizados para el consumo humano.....	31
Figura No. 4. Sitios cubiertos de café que forman parte de la propuesta.....	32
Figura No. 5. Áreas urbanas dentro de la propuesta inicial.....	32
Figura No. 6. Comunidad de San Pedro de Tarrazú (señalada en el cuadro), así como la frontera agrícola incluida como parte del área silvestre protegida.....	33
Figura No. 7. Condiciones en el límite norte y noreste de la propuesta inicial.....	34
Figura No. 8. Uso actual del suelo de la propuesta sujeta a análisis.....	35
Figura No. 9. Comparativa entre el polígono existente y la propuesta actual de límites.....	37
Figura No. 10. Áreas de bosque (robledales) dentro del área silvestre protegida.....	39
Figura No. 11. Red vial dentro de la propuesta del área silvestre protegida.....	39
Figura No. 12. Terreno de uso no forestal (cultivos y cantera), plantaciones forestales y pastos dentro de la posible área silvestre protegida.....	41
Figura No. 13. Uso actual del suelo del área silvestre protegida.....	42
Figura No. 14. Tenencia de la tierra del área silvestre protegida.....	43
Figura No. 15. Áreas de protección del área silvestre protegida.....	46
Figura No. 16. Capacidad de uso de la tierra del área silvestre protegida.....	49
Figura No. 17. Red de caminos del área silvestre protegida.....	50

Figura No. 18. Zonificación del área silvestre protegida.....53
Figura No. 19. Divergencias del uso de la tierra en el área silvestre protegida.....54

Índice de Anexos

Anexo 1. Coordenadas de los vértices del área silvestre protegida bloque A..... 66
Anexo 2. Coordenadas de los vértices del área silvestre protegida bloque A..... 73

1. Introducción

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), fue creado mediante el artículo 22 de la Ley de la Biodiversidad N° 7788, de 1998, y tiene como objetivo, administrar y promover el uso sostenible de los recursos naturales acorde con el desarrollo económico y social del país con alta participación de la sociedad civil (MINAE, 2017).

Dentro de la administración de los terrenos del Patrimonio Natural del Estado y Áreas Silvestres Protegidas, el SINAC debe conservar, tutelar y dictar los lineamientos para su manejo, de conformidad con la Ley Forestal No. 7575 y su reglamento (SINAC, 2017). Sin embargo, prevenir y combatir incendios forestales, así como la invasión y deforestación en terrenos del Patrimonio Natural del Estado y áreas silvestres protegidas, ha sido una problemática constante para la institución, debido, principalmente, a las limitaciones de personal y equipo de trabajo que ostenta la institución.

Desde los años 90, los pobladores de la Zona de los Santos (área geográfica comprendida por los cantones de Dota, Tarrazú y León Cortés) y el Ministerio de Ambiente y Energía iniciaron trabajos para crear un área silvestre protegida en los cerros de la Trinidad, San Pedro, Abejónal y La Roca, dada la importancia en el abastecimiento de agua para consumo humano a distintas comunidades adyacentes a ecosistemas boscosos y a la expansión agrícola que ha existido en esta región por el cultivo del café y aguacate, principalmente.

El proyecto es atinente con generar conciencia, promoviendo la participación ciudadana, conservación, protección y coordinación interinstitucional en la creación de una posible área silvestre protegida en una zona de interés para los pobladores, municipalidades y el SINAC, específicamente en los cerros de la Trinidad, San Pedro, Abejónal y La Roca, para el manejo integral de los recursos ambientales presentes (Bettinger, P., Boston, K., Siry, J., Grebner, D., 2008).

Según Alpízar (2018) la falta de una adecuada planificación territorial en Costa Rica ha ocasionado un decrecimiento económico y una afectación en el bienestar de la población, por el mal

aprovechamiento y conservación que se le ha dado al ambiente, además de que esta problemática aplica desde gobiernos locales hasta los actores privados.

Dado lo anterior, surge la necesidad de analizar la propuesta de delimitación que por años se ha intentado promulgar como área silvestre protegida, pero por diferentes razones no se ha logrado avalar ni concretar, así como la situación que afronta la cobertura forestal presente en el área de estudio. Por lo tanto, es necesario conocer el estado actual del suelo, para la toma de decisiones y el planteamiento de una delimitación para el ordenamiento idóneo de la posible creación de un área silvestre protegida.

El trabajo persigue los objetivos de conservación que plantea el SINAC, dentro de terrenos que son parte de la recarga acuífera de múltiples fuentes de agua para consumo humano, con el que se intenta recuperar áreas degradadas y susceptibles al cambio de uso del suelo, producto de las actividades agrícolas que se desarrollan en la Zona de los Santos.

La pérdida de cobertura que conforman los ecosistemas de roble en la cordillera de Talamanca ante las diferentes presiones de la sociedad, hace cuestionar si el manejo a nivel de Estado (entiéndase Estado como todos los habitantes que conforman un territorio, en este caso el costarricense) está orientado para garantizar la disponibilidad de tales recursos a las necesidades humanas actuales y a futuras generaciones, debiendo evitar el fraccionamiento que produce una reducción en las interacciones de un paisaje y su capacidad de carga, por ende, una disminución en la productividad biológica y económica; provocando una modificación y degradación en la cobertura forestal, así como la erosión laminar del suelo (Martínez, 2009).

Como se describió anteriormente, el principal problema es la pérdida de servicios ecosistémicos debido a la deforestación que ocurre por el avance de la frontera agrícola que sufren estos cerros de recarga acuífera (Ledezma y Granados, 2006).

Por tal razón, la importancia de evaluar los límites del territorio a proteger, para optimizar la conservación de los recursos naturales presentes en el área silvestre protegida, favoreciendo a un adecuado ordenamiento territorial, el cual según Ayala y Márquez (2022), constituye una herramienta de planificación y política del Estado, ayudando a garantizar, a largo plazo, servicios ecosistémicos

previniendo así, un aislamiento de los ecosistemas y sus consecuencias (Tobar, D., 2004; Arcos, 2005 y Veluk, F., 2010).

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta para la creación de un área silvestre protegida, como herramienta en el ordenamiento y restauración forestal en los Cerros de La Roca, La Trinidad, San Pedro y Abejónal, en los cantones de Tarrazú, León Cortés y Dota.

2.2 Objetivos específicos

Proponer una delimitación para la creación de un área silvestre protegida en los Cerros La Roca, La Trinidad, San Pedro y Abejónal, en los cantones de Tarrazú, León Cortés y Dota, de la provincia de San José, de acuerdo con los recursos forestales naturales presentes y la capacidad de uso de la tierra, promoviendo la conectividad del bosque y resguardo del recurso hídrico del sector.

Zonificar el área silvestre protegida, como insumo para un eventual plan general de manejo en el ordenamiento territorial, que sirva para definición de actividades restringidas en los Cerros La Roca, La Trinidad, San Pedro y Abejónal, en los cantones de Tarrazú, León Cortés y Dota de la provincia de San José.

Plantear estrategias de gestión, de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra, para un adecuado ordenamiento y gestión forestal en el área silvestre protegida, en los Cerros La Roca, La Trinidad, San Pedro y Abejónal, en los cantones de Tarrazú, León Cortés y Dota de la provincia de San José.

3 Marco Teórico

El ordenamiento territorial, es importante ya que actualmente los bosques se encuentran vulnerados por su pérdida acelerada y la extinción de especies de plantas y animales, Son urgente las alternativas y mecanismos que minimicen esta aceleración continua y de ahí la necesidad de la creación de áreas silvestres protegidas (Matos, 2006).

Como parte de estos mecanismos para disminuir la problemática global se ha definido la rehabilitación de hábitats, como un conjunto de acciones planeadas y ejecutadas en una porción de territorio intervenido o degradado por el cambio de uso. El objeto es crear las condiciones que permitan restablecer la conectividad de sus componentes ambientales y sociales, reconstruir sus estructuras, restablecer sus funciones, procesos y capacidades para la producción de bienes y servicios ecosistémicos (Gualdrón, 2010). Parra (2004) define este término como el proceso de “traer de regreso un estado similar” y menciona que es reconocido como una forma de conservación, difiriendo de “preservación” y de “manejo”.

James (2005) considera que la restauración forestal fue un término relativamente nuevo en la época, pero en el que la mayoría de sus componentes no lo son. En este se combinan el manejo adaptable, técnicas participativas, tecnologías nuevas y algunas no tan nuevas en un enfoque flexible para la utilización de servicios ecosistémicos en paisajes degradados.

La restauración se define como la asistencia o establecimiento artificial, total o parcial de la estructura y funciones ecosistémicas deterioradas por causas naturales o antrópicas. Los ecosistemas deteriorados pueden ser incapaces de la recuperación normal hasta las condiciones originales debido a que uno o más atributos han sido modificados, dependiendo de la ausencia de ecosistemas sanos circundantes que ayuden a realizarlo de forma natural y progresiva a largo plazo. Por dicha razón, el desarrollo de acciones que estén dirigidas a la restauración forestal es de suma importancia para mantener los ecosistemas y recuperarlos en un menor tiempo posible (Salamanca & Camargo, 2005).

Todos estos cambios, responden a una dinámica en el paisaje, que ocurre a lo largo del tiempo en la composición y estructura de este, y que se representan por los diferentes usos del suelo que se dan en

un sitio, influenciado por factores biológicos o antropogénicos (Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 2005).

El modelo de dinámica de paisaje comienza con un territorio cubierto casi por completo de bosques. En Costa Rica se define en el artículo 3 inciso d, de la Ley Forestal N° 7575 (1996); la cual manifiesta que bosque es un *“ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho.”* Por un proceso de colonización estos sitios van cambiando, pasando de una cobertura de bosque a pastos o cultivos, en una magnitud directamente proporcional al crecimiento de la población. La demanda de recursos aumenta y el cambio de coberturas es inevitable (OIMT, 2005 y Castro, 2008).

Un ejemplo de la dinámica de cambio drástico en el paisaje es lo sucedido en la Gran Área Metropolitana (GAM) debido al desarrollo de infraestructura. En las zonas rurales del país se da la expansión agrícola y ganadera, donde la deforestación es el elemento principal para poder producir y establecer tales economías. Debido a la falta de productividad económica del sector forestal y un adecuado ordenamiento territorial, se sacrifican ecosistemas sumamente importantes que producen servicios ecosistémicos invaluable.

Es importante resaltar que el cambio de uso del suelo en Costa Rica está prohibido a partir de la publicación de la Ley Forestal No. 7575, en su artículo 19, donde prohíbe la sustitución de bosques por cualquier otra actividad, salvo las permitidas por esta misma norma.

Con lo anterior surge la necesidad de aplicar un ordenamiento territorial a sitios de interés, que permitan definir acciones para cumplir un objetivo, analizando variables como la fragmentación, conectividad, uso del suelo, pendientes, etc. Esto facilita el proceso de restauración y ordenamiento forestal y permite definir áreas críticas que requieran priorizarse (Isaza, 2007).

La aplicación de la ordenación territorial incluye un gran número de actores claves (administradores, propietarios, regentes, consultores, investigación y organizaciones del Estado). Estos deben integrar todos sus conocimientos y funcionalidad, así como distribuir las cargas de trabajo y responsabilidades para lograr implementar de forma correcta la legislación y prácticas recomendados (McGinley y Finegan, 2002).

Como parte de la aplicabilidad de la normativa vigente en nuestro país, para la toma de decisiones en el ordenamiento territorial, la Ley Forestal No. 7575, en su artículo 3 inciso b, define los terrenos de aptitud forestal, como los contemplados en las clases que establece la metodología oficial para determinar la capacidad de uso de las tierras.

A su vez, el Decreto Ejecutivo 36786 recalca la definición como los Terrenos De Aptitud Forestal (TAF), aquellos que sin contar con cobertura boscosa clasifiquen dentro de las clases VII y VIII, según la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica (Decreto Ejecutivo No. 41960-MAG-MINAE, 2019). Estos presentan los siguientes factores limitantes:

- a. Suelos con pendientes mayores o iguales al 56 %, bajo cualquier tipo de cobertura.
- b. Suelos con pendientes mayores al 40 % y pedregosidad extrema de más de un 50 %.
- c. Suelos con categoría de salinidad fuerte: más del 16 dS/m (ecosistemas de manglar, lagunas costeras o marismas con influencia mareal).
- d. Suelos con drenaje de tipo lento o nulo.
- e. Suelos con problemas de anegamiento o inundación de tipo muy severo.

Con un análisis en la dinámica de paisaje y determinación de la capacidad de uso de las tierras, se puede formular y aplicar las directrices que la Unión para la Conservación de la Naturaleza ha propuesto para las Áreas Protegidas (SINAC, REDD, CCAD, GIZ, 2014-2015) en la que se ha definido un lenguaje común a la hora de referirse a estas.

El concepto de Área Silvestre Protegida debe ser entendido como un “espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales y otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (UICN, 2014).

En la legislación costarricense, mediante el Reglamento a la Ley de Biodiversidad (MINAE, 2008), Área Silvestre Protegida se define como; “espacio geográfico definido, declarado oficialmente y designado con una categoría de manejo en virtud de su importancia natural, cultural y/o socioeconómica, para cumplir con determinados objetivos de conservación y de gestión”.

Por su parte, existen categorías de gestión para maximizar las posibilidades de conservación y para abordar las amenazas a la conservación (SINAC, REDD, CCAD, GIZ, 2014-2015), basadas en la clasificación del Decreto Ejecutivo 34433, Reglamento a Ley de Biodiversidad, Art.70:

- a) Reservas forestales
- b) Zonas protectoras
- c) Parques nacionales
- d) Reservas biológicas
- e) Refugios nacionales de vida Silvestre, sean privados, estatales o mixtos.
- f) Monumentos nacionales
- g) Humedales
- h) Monumentos naturales
- i) Reservas marinas
- j) Áreas marinas de manejo
- k) Parques naturales urbanos

Cada área silvestre protegida debe contar con un plan de manejo como herramienta principal de gestión y planificación, el MAG (1985) establece la siguiente instrucción con referencia a estos planes en las áreas protegidas “para cada uno de los parques y reservas biológicas debe elaborarse un plan de manejo, el documento define las normas de uso, conservación y desarrollo general de un área silvestre protegida. El mismo definirá las finalidades del área; las necesidades

humanas a satisfacer, el valor de sus recursos; su relación con los alrededores; sus objetivos y presentará una zonificación de los terrenos”

El proceso de zonificación de las áreas silvestres protegidas corresponde a la organización y distribución espacial de su territorio en función de los valores, tanto naturales como culturales presentes en este (SINAC, 2014). Esto se realiza de acuerdo con la capacidad que posee un área geográfica en mantener diferentes usos, actividades y condiciones deseadas, pero fundamentalmente en función del alcance de los objetivos de conservación del área silvestre protegida, que por medio de un Plan general de manejo, ordena la gestión administrativa y legal del territorio, de acuerdo con el marco legal vigente.

El proceso de zonificar debe ayudar a minimizar los impactos negativos y asegurar que el uso o la condición deseada, cualquiera que se proponga, sean congruente con el mantenimiento de la integridad de las diferentes variables de manejo contempladas a conservar, por ende, la zonificación no se trata de permitir cualquier práctica o actividad, sino aquellas que, al amparo de la información del diagnóstico y análisis realizado en el área de estudio, sean congruentes con las mismas acciones estratégicas (SINAC, 2014).

A continuación, se enmarcan las diferentes categorías de zonificación que dicta la metodología del SINAC:

- a. Zona de mínima o nula intervención
- b. Zona de baja intervención
- c. Zona de mediana intervención
- d. Zona de alta intervención

La capacidad de uso de un área específica es vital a la hora de querer zonificar un área silvestre protegida, dado a que es un ordenamiento sistemático a través de factores determinantes, de carácter técnico, práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta un determinado espacio geográfico para producir cultivos en forma sostenida y por periodos prologados, bajo tratamiento continuo y usos del suelo específicos. El ordenamiento con respecto a la capacidad de uso del suelo proporciona información básica que refleja la problemática de los suelos bajo aspectos de limitaciones de uso, necesidades y prácticas de manejo que se requieran. A su vez, aporta

elementos de juicio necesarios para formular y programar propuestas de conservación y restauración del suelo (OEA, 1978).

La metodología del Decreto N.º 41960-MAG-MINAE establece clases, subclases y unidades de manejo, donde las clases corresponden a grupos de tierras que presentan condiciones similares en el grado relativo de limitaciones y riesgo de deterioro para su uso en forma sostenible; las subclases son grupos de tierras dentro de una clase que posee limitaciones del mismo tipo, mientras las unidades de manejo constituyen una subdivisión de las subclases que indican el factor o factores específicos que limitan ciertas actividades agrícolas y forestales (Decreto Ejecutivo No. 41960-MAG-MINAE, 2019).

En la misma norma jurídica, se describen ocho clases donde de menor a mayor grado, cada clase incluye poca o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Por su parte, cada clase ascendente en número presenta mayores limitantes de uso, de acuerdo con las prácticas intensivas de manejo, las condiciones fisiográficas y químicas del suelo, según sea el escenario (Decreto Ejecutivo No. 41960-MAG-MINAE, 2019).

Como parte de los escenarios negativos, surgen los conflictos de uso los cuales hacen referencia a la discrepancia entre el uso que debería tener una unidad geográfica o terreno por su oferta ambiental (capacidad de uso), y aquel al que está expuesto por las actividades humanas o el uso actual (Corpoica, 2002). Estas situaciones degradan los ecosistemas y causan impactos ambientales negativos, acentuándose en las áreas de protección de los cuerpos de agua y sitios con pendientes que deberían estar bajo cobertura forestal (Daza, 2008). Además, estos conflictos ponen en grave peligro la calidad del recurso suelo, al concurrir en situaciones en las que una avanzada erosión pueda dificultar las acciones de reforestación y recuperación ambiental, al reducirse la fertilidad y la capacidad de almacenamiento de agua del suelo (González, 2006).

Según las distintas condiciones, el terreno se clasifica en sobreuso, subuso y uso conforme que corresponde al uso apropiado de los terrenos; el sobre uso es cuando las tierras son utilizadas más allá de su capacidad productiva; el sub uso se da cuando las tierras son utilizadas en actividades menos intensivas que su capacidad productiva (Gómez, 2014).

Es claro que las áreas silvestres protegidas sirven para proteger nuestro Patrimonio Natural del Estado, definido en su totalidad por la resolución administrativa No. R-SINAC-035-2009 (SINAC, 2009), el Decreto Ejecutivo N.º 36786-MINAET (MINAET, 2009) y la Ley Forestal No. 7575, donde describen a qué se hace referencia con el término Patrimonio Natural del Estado, donde:

Según el artículo 13 de la Ley Forestal N.º 7575 e interpretado en el pronunciamiento C-294-2004 de la Procuraduría General de la República, el Patrimonio Natural del Estado estará definido de la siguiente manera:

“El Patrimonio Natural del Estado estará constituido por los bosques y terrenos forestales de las reservas nacionales, de las áreas declaradas inalienables, de las fincas inscritas a su nombre y de las pertenecientes a municipalidades, instituciones autónomas y demás organismos de la Administración Pública, excepto inmuebles que garanticen operaciones crediticias con el Sistema Bancario Nacional e ingresen a formar parte de su patrimonio. El Ministerio del Ambiente y Energía administrará el patrimonio. Cuando proceda, por medio de la Procuraduría General de la República, inscribirá los terrenos en el Registro Público de la Propiedad como fincas individualizadas de propiedad del Estado. Las organizaciones no gubernamentales que adquieran bienes inmuebles con bosque o de aptitud forestal, con fondos provenientes de donaciones o del erario, que se hayan obtenido a nombre del Estado, deberán traspasarlos a nombre de este”.

El artículo 14 de ese mismo cuerpo normativo establece que los terrenos que conforman este patrimonio son inembargables e inalienables, y la posesión por los particulares no causará derecho alguno a su favor, haciendo imprescriptible la acción reivindicatoria a favor del Estado.

Finalmente, el Patrimonio Natural del Estado es aplicable a todos los bienes nacionales donde haya recursos naturales forestales (Sala Constitucional, voto 4587-97, considerando IV).

3 Metodología

3.1 Área de estudio

El área de estudio está ubicada en tres cantones: Tarrazú, León Cortés y Dota (conocida popularmente como la Zona de Los Santos), ubicados en la provincia de San José, entre las coordenadas 493000-503000 metros este y 1060000-1076000 metros norte de la proyección CRTM05, abarcando 2300 hectáreas aproximadamente, según la georreferenciación de la siguiente imagen.

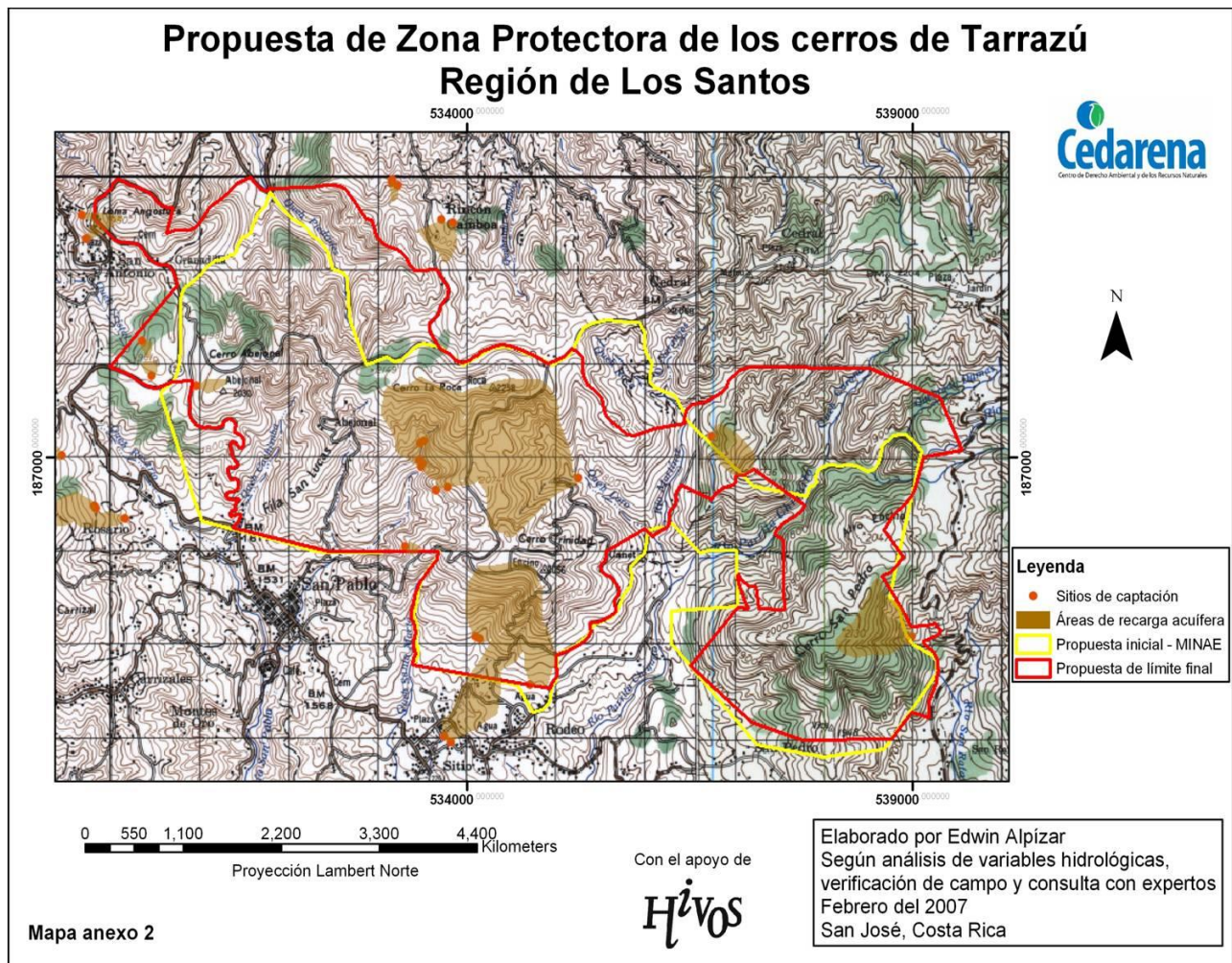


Figura 1. Georreferenciación de la propuesta sujeta a análisis.

Nota: Tomado de la propuesta, Evaluación del potencial hídrico de los Cerros de Tarrazú (Alpizar, 2007).

En el área de estudio se realizaron 7 visitas de campo entre marzo y agosto del 2023, donde se, georreferenció la red vial, muestreos de capacidad de uso en las áreas de cultivos, fotografías y corroboración del uso actual del suelo para conocer la dinámica en el paisaje, presencia de cuerpos de agua para identificar áreas de protección, con la finalidad de sistematizar la información y proceder con el análisis, por medio de distintas capas geoespaciales que generarían como producto los mapas de la delimitación del área silvestre protegida, zonificación y conflictos de uso.

La propuesta se ubica cerca de los poblados de San Pablo y San Antonio de León Cortés, San Marcos, Rodeo, Cedral y Canet de Tarrazú. En la Figura 1 se observa una propuesta de límite final demarcada en color rojo, la cual, por diferentes razones, no ha podido cumplir con los procedimientos que exige la normativa del país, de ahí la necesidad de analizar la delimitación para proseguir con el proyecto de creación de esta eventual área silvestre protegida.

En los últimos años, el área de estudio ha sido sometida a fuertes presiones por la expansión agrícola de la región, vulnerando ecosistemas autóctonos que sirven de fuentes de captación y disponibilidad del recurso hídrico potable que consumen los poblados cercanos.

El clima de la región es de tipo templado lluvioso (**Cw'a**), se presenta en la parte alta de la vertiente del Pacífico y regiones del valle Central occidental entre los 800 y 2900 m.s.n.m. Se caracteriza por presentar una disminución de las lluvias durante los meses de la época seca (diciembre-abril). La temperatura del mes más frío es inferior a los 18°C, pero superior a los -3°C, y el mes más caluroso es cálido con temperaturas superiores a los 20°C (UNESCO, 2007).

La precipitación anual según la estación más cercana ubicada a 1,5-2km al sur del sitio de estudio, denominada Carrizales que pertenece al Instituto Costarricense de Electricidad, estima una oscilación anual entre 2200-2500 mm (ICE-IMN, 2003).

El área de estudio oscila entre los 1500 y 2100 m.s.n.m. (Hojas Cartográficas Vueltas y Caraigres, escala 1:50000). El tipo de suelo que presenta es Ultisoles (INTA-MAG, 2017-2020).

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de L.R. Holdridge, el sitio presenta dos zonas de vida: bosque húmedo montano bajo y bosque muy húmedo montano bajo (Bolaños, Watson, & V, 1993).

4.2 Revisión bibliográfica, compilación, procesamiento y sistematización de la información existente

Por medio de lecturas y compilación de antecedentes del sitio, como; el informe de la evaluación del potencial hídrico de los Cerros de Tarrazú, elaborado por el Ing. Edwin Alpízar, informe técnico de acueductos y alcantarillados (AyA) del año 1999, inventario de recursos hídricos de la Zona de Los Santos, estudio hidrogeológico del Cerro Abejónal (ICE, 2004), estudio socioeconómico para el área propuesta zona protectora cerros de Tarrazú (Flores, 2007), evaluación ecológica del cerro Abejónal, (Museo Nacional, 2003), estudio de tenencia de la tierra para la propuesta de creación de la zona protectora cerros de Tarrazú (CEDARENA, 2005), mapas y ubicación cartográfica de la zona propuesta, propuesta para la creación de la zona protectora cerros de Tarrazú, (Rodríguez M.A y O. Montero, 1999).

La indagación bibliográfica, respalda la creación de un área silvestre protegida, por los siguientes factores:

a. La relevancia de los ecosistemas presentes en los Cerros de la Trinidad, La Roca, Abejónal y San Pedro; se evidencia la presencia de especies de flora y fauna silvestres que se han podido identificar en estudios de composición florística y biológica realizados por el Museo Nacional en el año 2000. Es destacable el hecho de que todos estos sitios son relictos de transición entre la vegetación original del Valle Central con los bosques de altura de la Cordillera de Talamanca, que funcionan como refugio y corredor biológico (dicha área está inmersa dentro del corredor biológico Los Santos) por su cercanía con la Zona Protectora Carraigres, Zona Protectora Quebrada Rosario, Reserva Forestal Los Santos y otros parches boscosos adyacentes. Además, la vegetación existente apoya en la dieta de poblaciones de avifauna local y migrante, y además contribuye a la protección, conservación de los suelos, recurso hídrico y belleza escénica.

b. Las especies de flora documentadas en los sitios de interés según la evaluación ecológica de los cerros La Roca, Trinidad y San Pedro realizada por el Museo Nacional (Museo Nacional de Costa Rica, 2000), con un total de 119 especies vasculares, distribuidas en 94 géneros y 53 familias. Las familias más diversas encontradas fueron:

- a. Orchidaceae: 21 especies.
- b. Rubiaceae: 10 especies.
- c. Bromeliaceae: 8 especies.
- d. Asteraceae: 6 especies.
- e. Ericaceae: 6 especies.

c. A su vez, en los Cerros sujetos a estudio se han registrado un total de 95 especies correspondientes a 28 familias, principalmente avifauna de altitudes medias y altas. El 20 % de las especies observadas son endémicas de Costa Rica. Aun así, es de esperar un mayor número de especies por omisión en el censo, especies que no vocalizan en cierta época del año, así como especies migratorias que no estaban presentes al momento del censo” (Museo Nacional de Costa Rica, 2000).

Se reportaron 19 especies de aves endémicas de las tierras altas de Costa Rica y Panamá, lo que constituye un 36 % del total de la avifauna endémica del país; en el cerro La Roca fue donde más se observaron del total evidenciadas, el 60 % fueron localizadas en este sitio (Museo Nacional de Costa Rica, 2000).

Un total de 26 especies de mariposas son identificadas en los cerros sujetos al estudio, pertenecientes a 6 familias y 24 géneros. Siendo las mariposas diurnas las más representativas, con un 80 % del total, a su vez es importante destacar que el 42 % de las especies presentes en los cerros tienen un ámbito de distribución que se restringe a la zona geográfica de Costa Rica – Panamá (Museo Nacional de Costa Rica, 2000).

4.3 Verificación del límite propuesto para el área silvestre protegida

Por medio de la georreferenciación del límite en un Sistema de Información Geográfica, y de dos visitas de campo se verificó estos límites con un navegador GPS.

Se tomaron los datos in situ necesarios para el análisis de dicha propuesta, en conjunto con capas digitales e insumos recabados para validar o redefinir la propuesta.

4.4 Determinación del límite de la posible área silvestre protegida

a. En atención al objetivo específico de determinar el límite final para la posible creación de una nueva área silvestre protegida, se analizó el uso actual del suelo de los sitios por considerar, por lo tanto, se decidió trabajar con ortofotos de los vuelos del 2014 al 2017 del Registro Nacional de la propiedad, así como con fotografías aéreas tomadas en el 2005 en un vuelo realizado por la National Aeronautics and Space Administration (NASA), dentro del Programa de regularización de catastro y registro, bajo la proyección Transversal de Mercator para Costa Rica (CRTM05), elipsoide WGS84; a su vez, se aprovechó el portal Planet Explorer (© Planet Labs PBC) donde se podrá contar con el acceso de imágenes satelitales actuales, aprovechando el convenio que posee el SINAC para visualizar esta plataforma, por medio del encargado del Departamento de Patrimonio Natural del estado del Área de Conservación Central del SINAC.

La validación del uso actual del suelo, mediante un muestreo aleatorio de campo tipo exploratorio de acuerdo con los objetivos del proyecto (Orozco & Brumér, 2002) permitió recolectar información básica de cada una de las clases de cobertura, con un receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), marca Garmin, modelo 62s, configurado en el sistema de coordenadas CRTM05 y así constatar lo verificado en gabinete por medio de las ortofotos del año 2017-2018:

a. Se confeccionó un barrido catastral, digitalizando los planos catastrados dentro de esta área de estudio por medio de un Sistema de información geográfica, para conocer la tenencia de la tierra, con la finalidad de que dicho insumo sirva para verificar la existencia de terrenos que sean parte del Patrimonio Natural del Estado, en caso de existir terrenos bajo esta condición.

Para cumplir con este apartado se utilizaron los insumos disponibles en el Registro Nacional y los departamentos de catastro de cada una de las municipalidades involucradas.

b. Se consultó la cantidad de nacientes de agua debidamente inscritas ante la Dirección de Agua del MINAE en el área de estudio, con la finalidad de que estén consideradas dentro de la delimitación y así conocer su relevancia como fuentes de agua para consumo humano.

Con el producto de la sobreposición y de operaciones de álgebra de mapas que se generen en los apartados anteriores se definirá la delimitación por medio de un trazado hasta formar un polígono (en formato “shape”), que finalmente, desprenderá el listado de cada una de las coordenadas de los diferentes vértices generados en la proyección CRTM05.

4.5 Zonificación del límite propuesto como área silvestre protegida

Con base en los datos tomados en campo y la validación de la información se realizó un mapa de zonificación, siguiendo lo establecido en la Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica (SINAC, 2014), "instrumento oficial que establece directrices para la elaboración de planes de manejo en Costa Rica". Los principales elementos focales de manejo para dicha zonificación recaen sobre:

a. Uso actual del suelo

Se utilizó la capa de cobertura de tipos de bosque generados a partir del Inventario Nacional Forestal (SINAC, REDD, CCAD, GIZ, 2014-2015), giras de campo para verificación de límites (algunas ya efectuadas para poder formular dicho anteproyecto), y las regulaciones específicas contenidas en el artículo 33 y 19 de la Ley Forestal No. 7575. Posteriormente, en caso de corregir dicho insumo, se utilizará la digitalización para corregir algún polígono por medido del software © ESRI Shapefile, geometría de polígono, ArcGis® 10,2 o Qgis 3.14., creado para cada cobertura.

b. Áreas de protección de nacientes y drenajes

Se registraron las nacientes debidamente inscritas ante la Dirección de Aguas, las cuales se digitalizarán de acuerdo con la información de la plataforma del Sistema Nacional para la Gestión del

Recurso Hídrico, creando una capa de puntos a cada una de las nacientes, de acuerdo con el expediente digital que aparece en la base de datos de la Dirección de Aguas (SINIGIRH).

Posteriormente se estima un área de influencia (buffer), a partir de las capas de red hídrica 2017 del IGN, sobre las curvas de nivel y ortofotos 2017, a 10 metros y a 50 metros para tener una línea base. A partir de ahí se generaron líneas perpendiculares, desde el margen del río (de 50 metros, según lo estipulado por el (INVU, 2020)), en lugares estratégicos en donde se podían observar cambios de pendiente, con respecto a las curvas de nivel.

Para lograr la determinación del porcentaje de la pendiente, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ pendiente} = \frac{\Delta H}{\Delta D} * 100$$

Donde “ ΔH ”, corresponde a la diferencia de altura entre el punto de altura máxima y el punto de altura mínimo de cada una de las líneas, que van desde el margen del río hasta la línea de 50 metros de longitud, colocada como base, y “ ΔD ” corresponde a 50 metros que son los medidos de forma perpendicular, los cuales corresponden a la distancia máxima a la que puede extenderse el área de protección.

Por su parte, al área de protección de cada una de las nacientes se le aplicará un radio de 100 metros, como lo establece el artículo 33 de la Ley No. 7575, por medio de la herramienta “buffer”, en el software de uso libre Quantum GIS, conocido también como QGIS (CC BY-SA).

c. Capacidad de uso de la tierra

Con respecto a la determinación de la capacidad de uso del suelo, la metodología utilizada es la establecida en los parámetros del Decreto N.º 41960-MAG-MINAE, pero con modificaciones de acuerdo con las observaciones descritas por Gómez (2014), que establecen, el uso únicamente de variables físicas; **profundidad efectiva, pendiente y drenaje superficial.**

Para la intensidad de muestreo en las áreas agrícolas o no boscosas se utilizó el procedimiento plasmado en el Decreto N.º 41960-MAG-MINAE, anexo 3, como un estudio semidetallado; según los objetivos establecidos, dicho análisis corresponde a una planificación general de varias fincas o terrenos en posesión, recomendaciones generales de uso y manejo, desarrollo agropecuario poco intensivo, desarrollo forestal o estudios de factibilidad, donde se estima un mínimo de 3 muestreos por cada km² (100 has), por lo tanto, se realizaron dos visitas de campo para evaluar 10 puntos en los terrenos de uso agrícola.

Para obtener la capacidad de uso del suelo real, Gómez (2014) menciona la importancia de contemplar las áreas de protección dentro del área de estudio, las cuales se tomaron en cuenta en el resultado final dentro de la categoría de tierras forestales de protección; estas zonas corresponden a las áreas de protección aledañas a los cuerpos de agua (ríos, quebradas y nacientes) establecidas según lo estipulado por la Ley Forestal N. 7575.

Para la digitalización de la variable de pendientes se utilizaron las curvas de nivel disponibles en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), que son una compilación de la restitución fotogramétrica a escala 1:5000. Dicha información fue generada en el marco del Programa de Regularización del Catastro y Registro (PRCR), mediante Ley N.º 8154, basado en fotografías aéreas tomadas en el 2007, producción realizada en el 2008 por el Consorcio Eptisa – Stereocarto.

A partir de lo anterior, se generó un modelo de elevación digital en el software QGis 3.14, por medio de la herramienta de análisis de terreno ráster denominada “*pendiente*”, que se reclasificará de acuerdo con los rangos de la metodología antes citada.

Con la herramienta “*unión*” se agruparán las variables para generar la capacidad de uso del área de estudio, a través de un mapa y archivo formato “*shape*”.

d. Zonificación

Con respecto al proceso de zonificación se unieron las diferentes capas antes descritas mediante el Software Arc Gis® 10.2 y Qgis 3.14, creando una nueva capa en unión, luego se procedió a la clasificación de los polígonos, de acuerdo con la descripción de cada capa.

Posteriormente, se define en la matriz o tabla de atributos, una columna donde se clasifica cada polígono como zona de mínima intervención (ZMI), zona de baja intervención (ZBI), zona de mediana intervención (ZMedI) o zona de alta intervención (ZAI).

Cuadro 1. Criterios de zonificación

Categoría de Zonificación	Descripción	Fundamento
Mínima intervención	Áreas de protección de cauces y nacimientos	De conformidad con el artículo 33 de la Ley Forestal (Asamblea Legislativa, 1996) “son áreas de protección –entre otras– la franja de 15 metros en zona rural y de 10 en zonas urbanas, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de ríos, quebradas o arroyos; si el terreno es plano y de 50 metros horizontales, si el terreno es quebrado (es decir, si posee una pendiente mayor a 40 % según el Reglamento de la Ley). En esta categoría se utilizó, para obtener la capacidad de uso del suelo real, lo dicho por Gómez (2014) donde se demarca la importancia de contemplar las áreas de protección dentro del área de estudio en el resultado final, con la finalidad de que estas áreas queden dentro de las regulaciones que enmarca la Ley Forestal No. 7575, a pesar de que los sitios tengan capacidades de uso diferentes a las descritas por la legislación.
	Áreas de bosque	Ley Forestal (N°7575, 1996)- El patrimonio natural

		<p>del Estado CAPÍTULO ÚNICO -ARTÍCULO 13.- Constitución y administración El patrimonio natural del Estado estará constituido por los bosques y terrenos forestales de las reservas nacionales, de las áreas declaradas inalienables, de las fincas inscritas a su nombre y de las pertenecientes a municipalidades, instituciones autónomas y demás organismos de la Administración Pública, excepto inmuebles que garanticen operaciones crediticias con el Sistema Bancario Nacional e ingresen a formar parte de su patrimonio.</p> <p>De acuerdo con la Ley Forestal N.º 7575:</p> <p>Artículo 19- Actividades autorizadas: En terrenos cubiertos de bosque, no se permitirá cambiar el uso del suelo, ni establecer plantaciones forestales. Sin embargo, la Administración Forestal del Estado podrá otorgar permiso en esas áreas para los siguientes fines:</p> <p>Construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas en terrenos y fincas de dominio privado donde se localicen los bosques.</p> <p>Llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional.</p> <p>Cortar los árboles por razones de seguridad humana o de interés científico.</p> <p>Prevenir incendios forestales, desastres naturales u otras causas análogas o sus consecuencias.</p> <p>En estos casos, la corta del bosque será limitada,</p>
--	--	---

		proporcional y razonable para los fines antes expuestos. Previamente, deberá llenarse un cuestionario de preselección ante la Administración Forestal del Estado para determinar la posibilidad de exigir una evaluación del impacto ambiental, según lo establezca el reglamento de esta Ley.
	Áreas de pendiente superior al 56 %	Fundamentado en el decreto N.º 41960-MAG-MINAE, que define: Clase VII (Escarpada 56 a 75 %): Las tierras de esta clase son aptas para el manejo del bosque o regeneración natural, con pendientes de 56 a 75% y limitantes de profundidad efectiva y pendiente. Además de la clase VIII que está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal.
Mediana intervención	Áreas de pendientes de 30 % a 56 %, sin cobertura forestal.	Fundamentado en el decreto N.º 41960-MAG-MINAE, que define: Clase VI (Fuertemente ondulada 30 a 56 %): Tierras aptas para la producción forestal, frutales o café, con pendiente de 30 a 56 % y limitante de profundidad efectiva y neblina.
	Caminos públicos	Ley General de Caminos No. 1338. De acuerdo con los caminos que estén registrados como tal, dentro de cada municipalidad.
	Canteras	Código de Minería N.º 6797, siempre y cuando se respete lo estipulado en su artículo 8., por lo tanto, se considerarán las canteras existentes en el área de estudio.
Alta intervención	Sitios bajo uso agropecuario y desprovistos de	Fundamentado en el Decreto N.º 41960-MAG-MINAE. Sitios con clases de uso del suelo inferiores a la clase V, que no estén en un

	vegetación acorde a la capacidad de uso del suelo.	conflicto de uso y que no se incurra en incumplimientos legales en materia ambiental.
--	--	---

4.6 Propuestas y estrategias de ordenamiento para un adecuado manejo agrícola- forestal dentro del área silvestre protegida.

a. Conflictos de uso del suelo

Se utilizó el software de Arc Gis®, por medio de las capas de uso de la tierra en el área de estudio, realizándose el álgebra de mapa, mediante la herramienta “*Spatial Analyst*”, usando de entrada el ráster y el de uso actual de la tierra, cartografiándose como conflicto toda área dentro del área de estudio, que no corresponda a la capacidad de uso del suelo idónea. Las capas utilizadas de uso actual del suelo y capacidad de uso en formato “*shape*”, se visualiza por medio de un mapa, donde se tomará como criterio la tabla de datos y la matriz de conflictos de uso del suelo que generó la delimitación del área silvestre protegida.

De acuerdo con los resultados obtenidos y al análisis de los diferentes mapas y la capa de conflictos de uso, se formuló un plan con estrategias de ordenamiento y restauración forestal para el terreno que formaría parte del Área Silvestre Protegida, mismas dependerán de las características que posean las diferentes áreas en las que se va a intervenir.

4 Resultados y discusión

5.1 Diagnóstico del límite inicial del área silvestre protegida

De acuerdo con los antecedentes, se georreferenció la última propuesta para realizar un análisis con fotografías aéreas e inspecciones de campo, donde se valoró el uso actual del suelo que abarca el área de estudio, así como las áreas de protección, con la finalidad de verificar si requería correcciones en sus límites de acuerdo con el planteamiento metodológico.

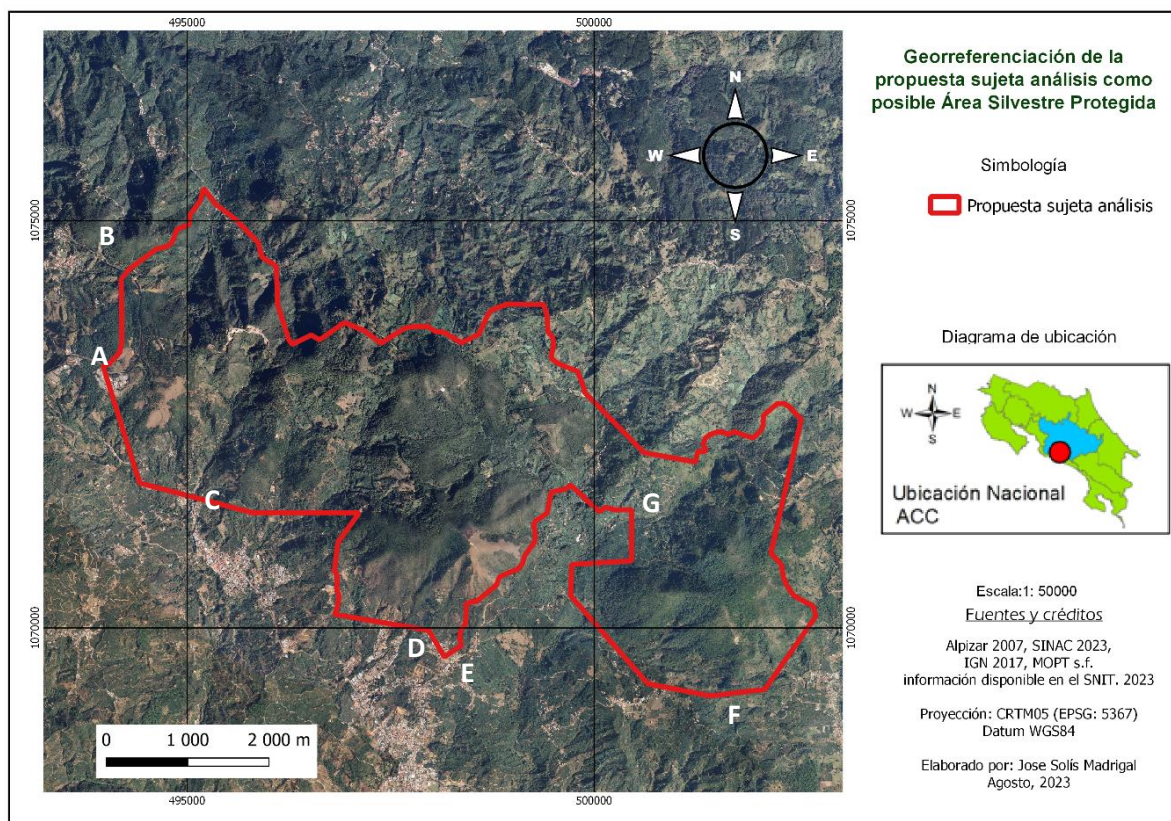


Figura 2. Georreferenciación de la propuesta sujeta a análisis.

Con la georreferenciación realizada, el análisis de las fotografías aéreas y las giras de campo, se constató la necesidad de replantear el límite existente en la propuesta recibida por el SINAC, principalmente por las siguientes evidencias:

1. En los sitios A y B (reflejados en la figura 2), anteriormente se descartaba áreas cubiertas por bosque, incluyendo áreas de protección de 5 nacientes que sirven como fuentes de captación para consumo humano, principalmente para las comunidades de San Andrés, San Antonio, La Cuesta y Santa Cruz de León Cortés, así como Frailes de Desamparados, se considera de gran importancia estos sitios por lo que se incluyeron en los límites del área silvestre protegida, por su gran importancia hídrica.



Figura 3. Sitios cubiertos de bosque y que sirven de recarga a los cuerpos de agua utilizados para el consumo humano.

2. El sitio C de la propuesta (reflejado en la figura 2) evidenció una gran cantidad de cultivos de café inmersos en la propuesta inicial, principalmente en los sectores conocidos como el Casquillo y Barrio los Navarro en San Pablo de León Cortés, como se visualiza en la figura 4, por lo tanto, en los límites del área silvestre protegida se excluyen dado a la inexistencia de cobertura forestal.



Figura 4. Sitios cubiertos de café que forman parte de la propuesta.

3. Por su parte, los sitios D y E (reflejados en la figura 2), hacia el Barrio El Sitio, La Cruz y el Rodeo en San Marcos de Tarrazú se contemplaban en la propuesta inicial áreas urbanas, que afectarían con mayor tramitología institucional a los habitantes que desarrollen cualquier actividad agrícola o comercial, al quedar inmersos dentro de una posible área silvestre protegida, así como grandes cantidades de terrenos bajo cultivos agrícolas, principalmente de café, por lo tanto, estos sitios al no contar con cobertura forestal y ser sitios ubicados en la parte baja de los cerros en cuestión, se consideró que no deben formar parte de los límites y los mismos se modificaron por dicha condición.



Figura 5. Áreas urbanas dentro de la propuesta inicial.

4. El sitio F (reflejado en la figura 2), lo que evidenció es un límite que no posee una delimitación conforme al borde de bosque, sino a líneas rectas que no responden a una lógica desde un punto de vista de protección de los bosques de roble del Cerro San Pedro, evidenciado en la figura 6, por lo cual se deben ajustar a estos ecosistemas para evitar que la frontera agrícola presione aún más este Cerro, que también proporciona agua para consumo humano a la comunidad de San Pedro y San Luis de Tarrazú, sitios que, inclusive, ya en época seca presentan problemas de abastecimiento.



Figura 6. Comunidad de San Pedro de Tarrazú (señalada en el cuadro), así como la frontera agrícola, incluida como parte del área silvestre protegida.

5. Los sitios G (reflejados en la figura 2), también contemplan gran cantidad de áreas de cultivo de café, pastos y la comunidad de Canet; al analizarla se observa que se pretendía crear un solo polígono sin que existiera una conectividad forestal o de masa arbórea entre Cerro San Pedro y Cerro la Trinidad, por lo tanto, no es factible que dichas áreas estén inmersas, sino más bien se creó la necesidad de dos polígonos para evitar conflictos con dicha comunidad y con los propietarios de tierras bajo el cultivo agrícola.



Figura 7. Condiciones en el límite norte y noreste de la propuesta inicial.

6. Se estudia el uso actual del suelo de la propuesta inicial del área silvestre protegida, con base en la capa de cobertura de tipos de bosque generados a partir del Inventario Nacional Forestal (SINAC, REDD, CCAD, GIZ, 2014-2015);

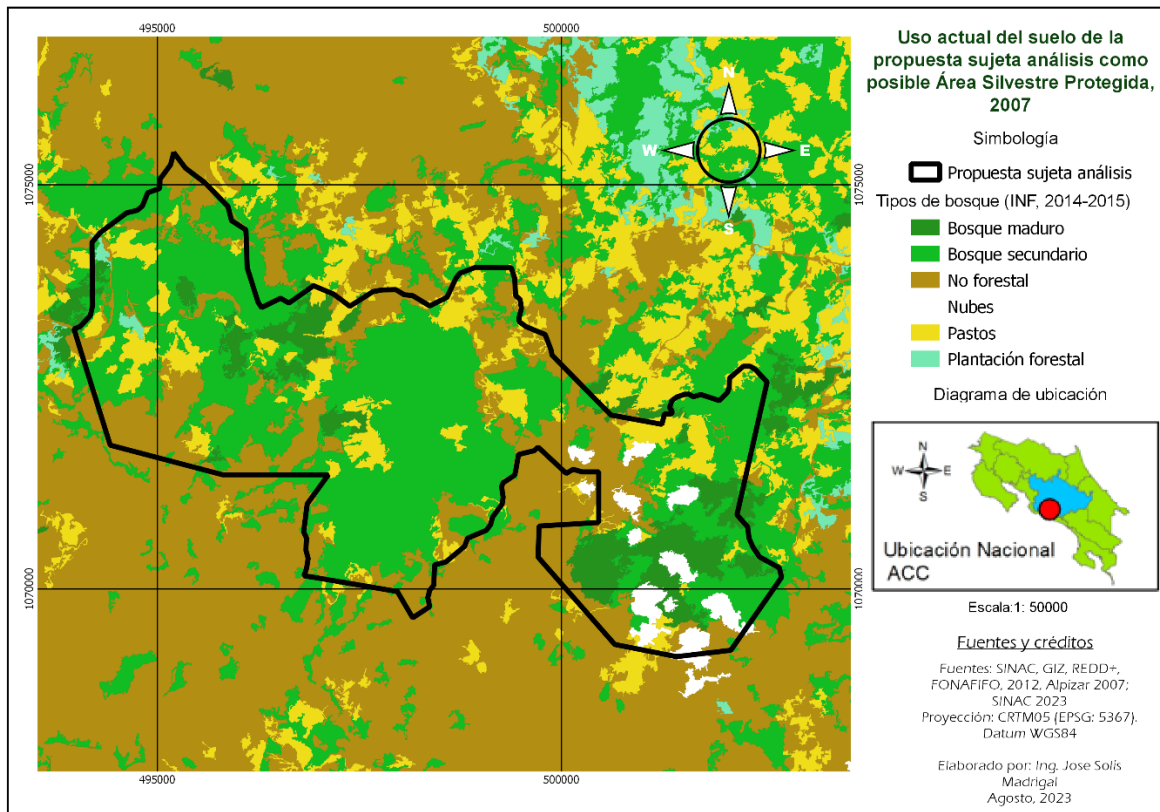


Figura 8. Uso actual del suelo de la propuesta sujeta análisis.

Se desprende de lo anterior la evidencia de que, de las 2460 hectáreas, aproximadamente 1220 hectáreas, que representa un 50 % del área total, se distribuye de la siguiente manera: el 40 % del área total pertenece a pastos y cultivos de café (algunos asociados con aguacate), un 7 % a sitios con presencia de nubes, y el restante 3 % a otros usos entre urbanos y zonas desprovistas de vegetación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Áreas por uso actual del suelo de la propuesta inicial.

Uso actual del suelo	Área (has)
Pastos y cultivos de café	984

Nubes	172,2
Zonas urbanas y desprovistas	73,8
Bosques secundarios/primarios	1230
TOTAL	2460

Por lo tanto, cabe señalar que el 37 % (910 ha) del área total que no forman parte del bloque principal del área de bosque, no tienen conectividad, y que a su vez se ubican en la parte baja de los cerros sujetos a estudio, son sitios que se descartan de la propuesta, dado que representaría un conflicto socioambiental con las comunidades, que no favorece a la protección de los bosques remanentes y existentes en el área de estudio.

5.2 Propuesta de límites para el área silvestre protegida

a. La georreferenciación de cuerpos de agua del SINIGRIH, demostró una gran cantidad de nacimientos de agua y nacimientos intermitentes presentes en la zona, que sirven de consumo humano y riego de cultivos, localizándose dentro de los límites propuestos, 43 nacimientos registrados en la página del SINIGIRH (Dirección de Aguas, 2023), de los cuales 29 son aprovechados para el consumo humano, sin contabilizar los cuerpos de agua no identificados por dicha institución, lo cual demuestra la gran importancia hídrica presente en estos cerros y que deben preservarse para que sigan sirviendo de recarga.

b. De la propuesta inicial, según se indicó anteriormente de 2460 hectáreas, se descartaron 910 hectáreas, por su uso actual y no por ser telas de conectividad forestal, generando un saldo de 1550 hectáreas de interés, que sumado a 310 hectáreas que en su mayor parte abarcan bosques no contemplados y que están conexos, derivándose, así, dos delimitaciones en coordenadas bajo la proyección CRTM05 (anexo 1 y 2), denominados bloque A y B, que suman 1860 hectáreas. Aunque no el 100 % corresponde a bosque y áreas de protección, es una propuesta más acorde a los objetivos, tanto del SINAC como a los de los pobladores que impulsan y presionan institucionalmente a

encaminar la creación de un área silvestre protegida en estos cerros de San Pedro, Abejónal, La Roca y la Trinidad, como se muestra en la siguiente figura:

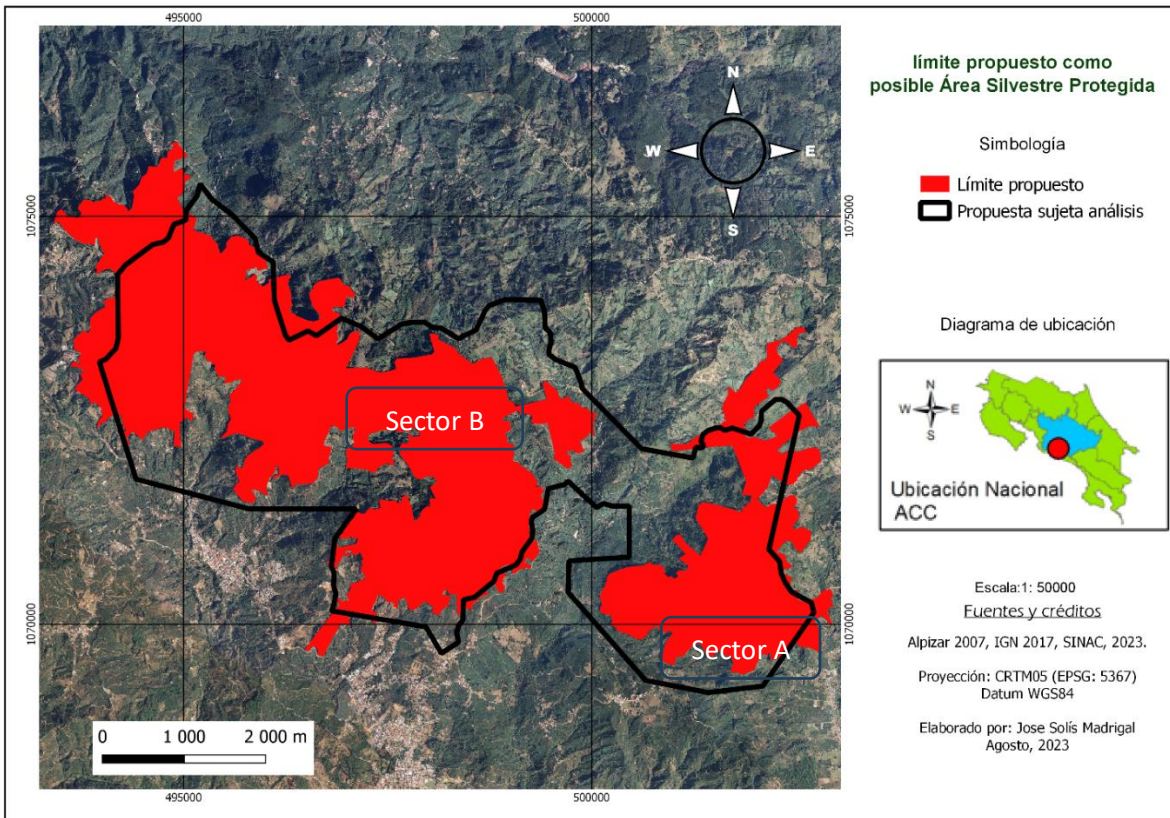


Figura 9. Comparativa entre el polígono existente y la propuesta actual de límites.

Cabe señalar que, de acuerdo con el análisis efectuado a la propuesta inicial, se realizaron las correcciones y delimitación actual según las variables consideradas en dicho proyecto, por lo tanto, se procedió a nivel del SINAC a exponer la propuesta ante el Consejo Regional del Área de Conservación Central, misma que fue aprobada y por consiguiente, enviada al Consejo Nacional del SINAC, donde también fue aprobada, para, posteriormente ser remitida al Ministro de Ambiente para su validación y debida publicación; evidentemente, la delimitación va adjunta al análisis que indica el Reglamento de la Ley de Biodiversidad (N.º 34433) artículo 72, respecto a la declaratoria de un área silvestre protegida, sin embargo, ese otro estudio no forma parte del análisis efectuado en este documento.

5.3 Uso actual del suelo del área silvestre protegida

Al analizarse el uso actual del suelo, basado en la capa de cobertura de tipos de bosque generados a partir del Inventario Nacional Forestal (SINAC, REDD, CCAD, GIZ, 2014-2015), así como la corroboración de campo de los sitios de interés o con dudas, siempre y cuando desde accesos públicos se lograra dicha verificación y el área de nubes existente, para conocer el uso de la totalidad del área.

De acuerdo con los insumos antes citados, se obtuvo la siguiente distribución;

Cuadro 3. Áreas por uso actual del suelo del área silvestre protegida.

Uso actual del suelo	Área (has)	Porcentaje (%)
Pastos	135,2	7,26
Camino	33,12	1,78
Uso no forestal y cultivos	154,2	8,29
Plantaciones forestales	46,4	2,49
Laguna	2,91	0,15
Bosques secundarios	1218,41	65,5
Bosque primario	270,32	14,53
TOTAL	1860	100

De acuerdo con los datos que se obtuvieron con el análisis y como se observa con la figura 10, se desprende que el 80,18 % corresponde a sitios boscosos y una laguna, donde la protección y preservación de estos sitios toma mayor relevancia, dado que esta cobertura es primordial para la recarga del recurso hídrico en dichos cerros, por lo tanto, es válido indicar que existe poco problema por el uso de la tierra en el área de estudio, sin embargo, esto no quiere decir que no exista una presión en tiempo y espacio por posibles cambios de uso.






Figura 10. Áreas de bosque (robledales) dentro del área silvestre protegida.

Cabe señalar que el 1,78 % corresponde a la red vial, la cual no puede transgredirse, pues corresponde a derechos de vía preestablecidos y que sirven de acceso a las diferentes fincas inscritas y a los terrenos bajo posesión, como los observados en la figura 11.



Figura 11. Red vial dentro de la propuesta del área silvestre protegida.

Es importante recalcar que el 15,55 % del área total está abarcada por pastos y cultivos, así como un 2,49 % por plantaciones forestales, donde el manejo de estos es muy relevante para evitar una degradación fuerte en el manejo del suelo, como en los reflejados en la figura 12.

	
<p>Área de pastos, sector cerro Abejonal</p>	<p>Cantera, cerro Abejonal</p>
	
<p>Al fondo, áreas de pastos en el cerro La Trinidad</p>	<p>Cambios de uso del suelo, sector El Casquillo, León Cortés.</p>



	
<p>Plantación forestal, sector Quebrada Loro</p>	<p>Plantación forestal, sector cerro Abejónal</p>

Figura 12. Terreno de uso no forestal (cultivos y cantera), plantaciones forestales y pastos dentro de la posible área silvestre protegida.

Con base en la corroboración de campo, imágenes satelitales de Google Earth, ortofotos 2017 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), escala 1:5000 y el mapa de tipos de bosque, se generó la siguiente figura 13 con la clasificación del área de estudio, de acuerdo con el análisis realizado.

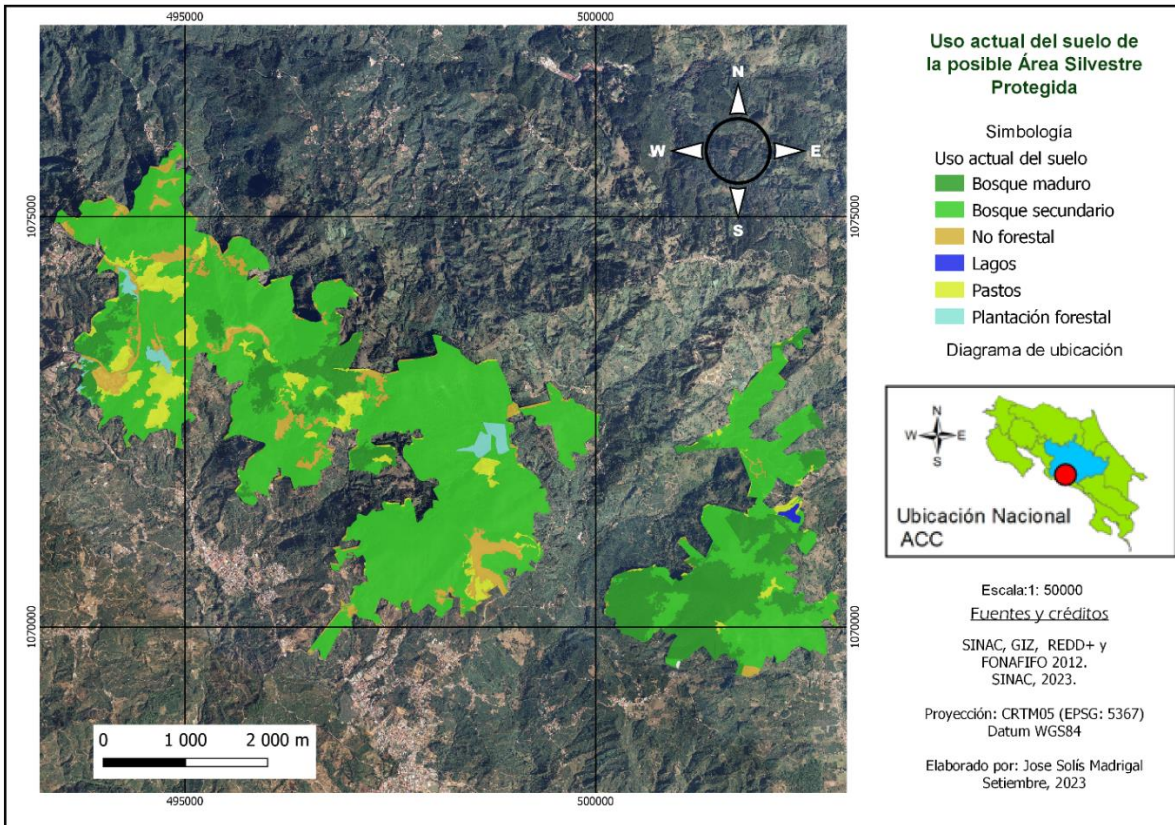


Figura 13. Uso actual del suelo de la posible área silvestre protegida.

5.4 Tenencia de la tierra del área silvestre protegida

El régimen de la tenencia está, en su mayor parte, constituida por la propiedad privada, y una tercera parte en baldíos registrales (posibles informaciones posesorias y terrenos bajo posesión), a excepción de una finca que corresponde al Patrimonio Natural del Estado, No. 1-562189-000, plano catastro No. SJ-703262-2001. A su vez, se indica que para el cantón de Tarrazú abarca un total de 257 planos catastrados, 166 planos catastrados en el cantón de León Cortes y 3 planos catastrados en Tarrazú, se sobreponen en el cantón de Dota, como se visualiza en la figura 14, posiblemente existan más, pero no fue posible obtenerlos, sin embargo, no es tan representativo en el análisis dado que únicamente el 5,7 % del territorio se ubica en este cantón, lo que significa que existen 423 inmuebles inscritos.

Cuadro 4. Área inscrita dentro del área silvestre protegida.

Cantón	Área (has)	Área (inscrita)	Porcentaje (%)
León Cortés	895,8	625	69,75
Dota*	106,9	17,8	16,65
Tarrazú	857,3	587,3	68,52
TOTAL	1860	1230,1	66,13%

*Planos que están en Tarrazú y se sobreponen a territorio de Dota

En la siguiente figura se observan las ubicaciones de los predios dentro de los límites propuestos.

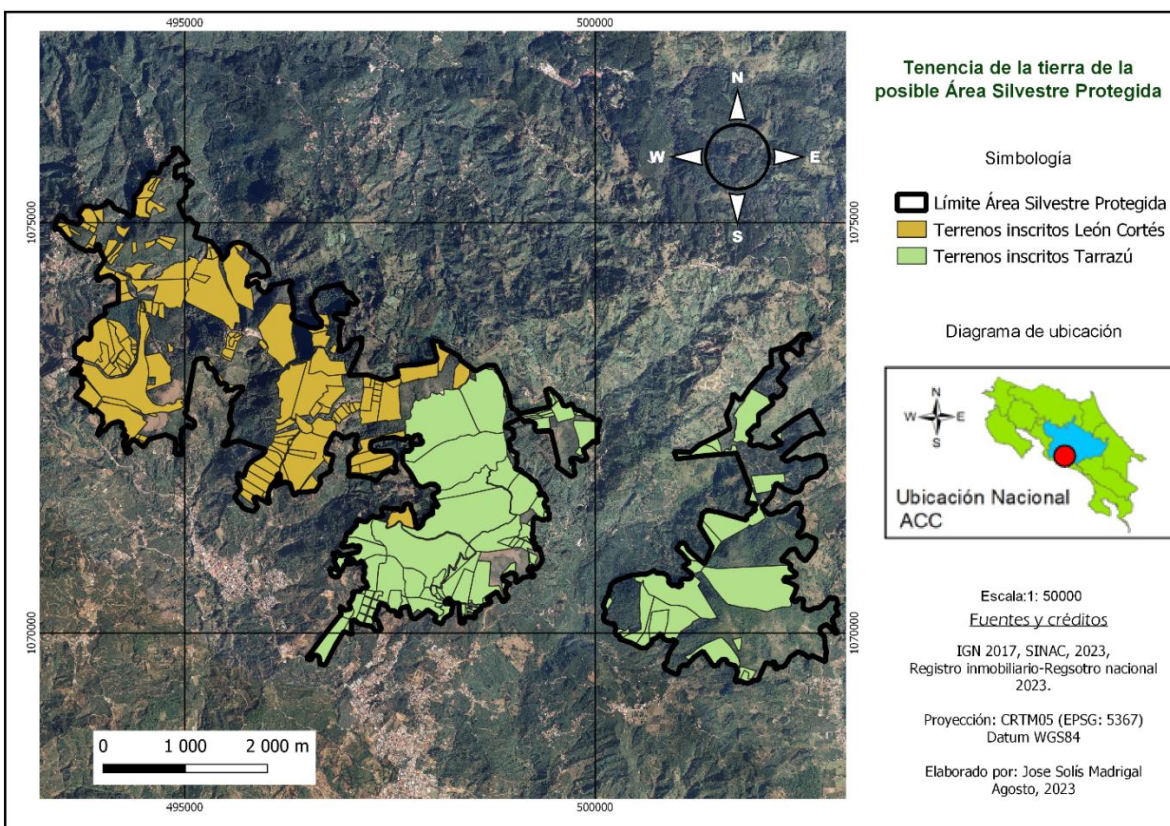


Figura 14. Tenencia de la tierra de la posible área silvestre protegida.

En el análisis que se desprende de la tenencia de la tierra, actualizado a marzo del 2023, se establecieron cinco categorías para las 423 propiedades distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro 5. Distribución de la cabida registral de los inmuebles dentro del área silvestre protegida.

Rangos de Área (ha)	Cantidad	Porcentaje (%)
Menores a 1	236	55,82
De 1,1 a 5	95	22,45
De 5,1 a 10	42	9,92
De 10,1 a 25	38	8,98
Más de 25,1	12	2,83
TOTAL	423	100

En la Figura 14 y cuadro 5 se visualiza que las fincas de menos de 1 ha representan el 55,82 % del total de predios, pero significan únicamente 4.2 % de la superficie del área silvestre protegida. Por otro lado, los predios de más de 25 ha son solo el 2,83 % en cuanto a cantidad, sin embargo, cubren el 22,8 % del área de interés. Los predios, de 1 a 5 ha, son un 22,45 % de total de propiedades y representan el 7,8 % del área y las que tienen de 5 a 10 ha son el 9,92 % y el 11 % en cuanto a superficie, mientras las que tienen un rango entre 10 a 25 ha son el 8,98 % y cubren el 20,3 % del área. El sitio analizado se basa en un dominio de pequeñas propiedades y aunque las fincas de más de 25 ha representan el 22,8 % del área total, se evidencia que persisten propiedades menores a 1 hectárea, que podría significar un interés por construir a futuro, dado que en lugares cercanos se evidencia una inmigración de personas de la GAM para vacacionar o habitar sitios alejados, por lo tanto, un punto para considerar sería la posible transformación del espacio a través del tiempo.

5.5 Áreas de protección de nacientes permanentes y cauces de dominio público en el área silvestre protegida

La Ley Forestal 7575 (Asamblea Legislativa, 1996) dispone en el artículo 33 que “se declaran áreas de protección las siguientes: a) Una franja de quince en metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado”.

Con base en la aplicación de la normativa, se estimó que el 11,34 % del territorio del área silvestre protegida corresponde a áreas de protección, distribuido con los siguientes usos del suelo;

Cuadro 6. Uso actual del suelo de las áreas de protección del área silvestre protegida.

Uso actual del suelo	Área (has)	Porcentaje (%)
Uno no forestal y cultivos	36,23	17,16
Plantaciones forestales	6,1	2,89
Bosques secundarios	142,53	67,52
Bosque primario	26,25	12,43
TOTAL	211,11	100

En los sectores identificados donde la cobertura de uso de la tierra es diferente a la forestal, es relevante establecer medidas de manejo orientadas a la regeneración natural y resguardarlas, tal y como lo establece la normativa.

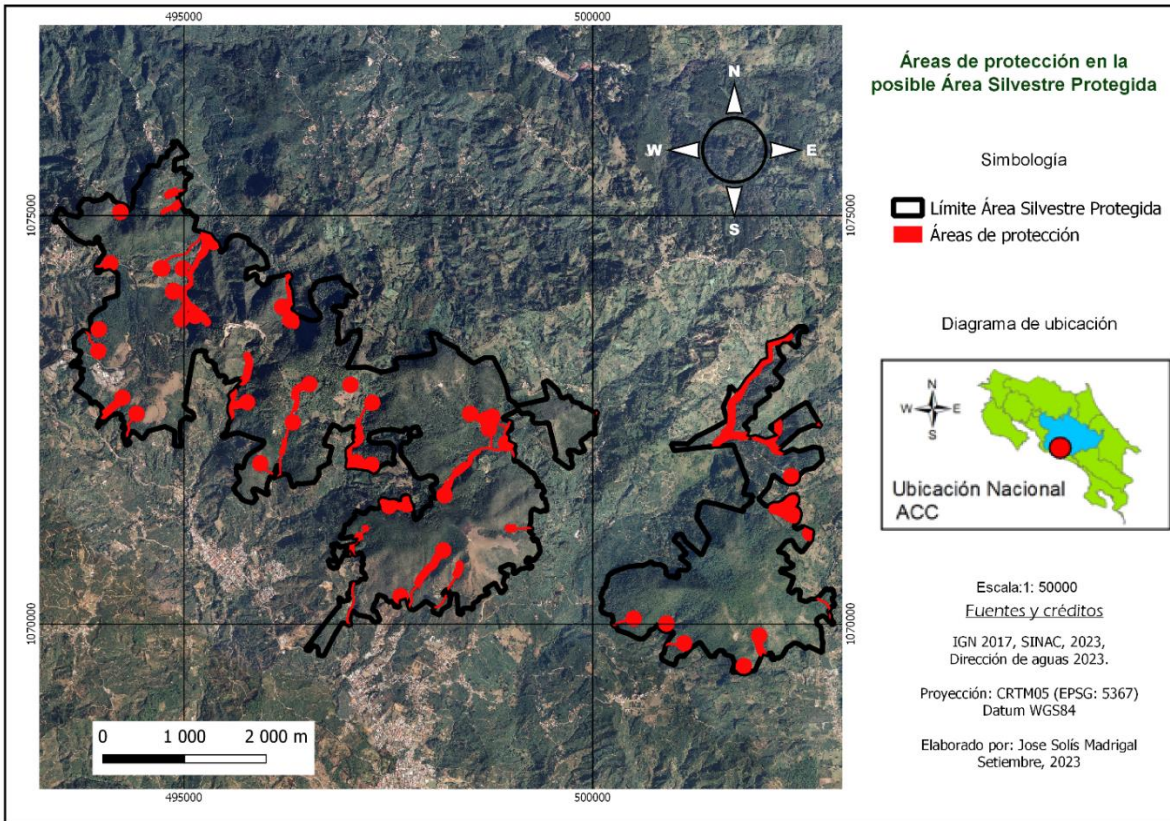


Figura 15. Áreas de protección del área silvestre protegida.

A su vez, se identificaron 43 nacientes registradas en la página del SINIGIRH (Dirección de Aguas, 2023), de los cuales 29 son aprovechados para el consumo humano por las asociaciones administradoras de sistemas de acueductos y alcantarillados comunales (Asadas), sociedad civil y municipalidades, distribuidos de la siguiente manera según la localidad de sus consumidores:

Cuadro 7. Usuarios con concesiones de agua al día, dentro del área silvestre protegida.

Concesionario	Cantidad
Civiles	4
Asada San Pedro y San Luis	1
Asada Santa Cecilia	3
Asada Rodeo	8
Asada Sagrada Familia	2
Municipalidad León Cortés	1

Asada San Antonio	3
Asada Frailes	4
Asada La Cuesta	3
Procesos penales u otros	14
TOTAL	43

5.6 Capacidad de uso de la tierra dentro del área silvestre protegida

De acuerdo con la metodología para la determinación de la capacidad de uso de la tierra (Decreto Ejecutivo No. 41960-MAG-MINAE, 2019) en el área silvestre protegida, se valoró la variable de pendiente, sin embargo, para los sitios con uso agrícola y no forestal se le sumaron las variables de profundidad efectiva, drenaje y pedregosidad en los diferentes muestreos realizados. Cabe señalar que son aproximadamente 335 hectáreas entre terrenos agrícolas y no forestales, lo que según la metodología plasma al menos unos 10 muestreos para esta cantidad de área, sin embargo, en estos sitios no fue posible obtener todos los permisos de acceso por parte de los propietarios para poder completar el muestreo, así como contactar a algunos propietarios, porque en el sitio no habitan las personas; a pesar de esto, se logró realizar muestreos en los 7 polígonos de uso agrícola, forestal y no forestal de mayores proporciones.

Al realizar esta valoración más detalladamente, se corroboró en todos los casos que la variable limitante es la pendiente, coincidiendo con la caracterización reflejada por el mapa de pendientes (en donde las áreas de capacidad de uso de VI a VIII, están en su mayoría ocupadas por los bosques), dado que de los siete muestreos en sitios agrícolas, en seis el factor limitante fue la pendiente (cuadro 8).

Cuadro 8. Resultados de las unidades de manejo de cada muestreo.

Número de muestreo										
Unidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
manejo	IVe _{1c} 123	IVe _{12s} 1c123	VIe _{12s} 1d1c123	IVe _{12s} 1c123	IVe _{1s} 1c123	IVe _{12s} 1 ₃ d1c23	IVe _{12s} 1d1c23	-	-	-

Visto lo anterior, se deduce que la pendiente es el factor limitante (dado a que el valor “e₁”), es la que indica el factor limitante, determinando la clase, lo que obedece a ubicarse el área de estudio en las zonas altas de los cerros La Trinidad, San Pedro, Abejonal y La Roca. Conforme aumenta la pendiente se sumaron factores limitantes como el drenaje y erosión, sin embargo, al estar estos terrenos en su mayor parte cubiertos por bosques, estos factores no afectan en mayor peso la unidad de manejo.

De acuerdo con el análisis de dicha variable se desprenden las áreas por cada clase;

Cuadro 9. Distribución por área de cada clase de uso de la tierra.

Clase	Porcentaje (%)	Áreas (ha)
II	0,01	0,34
III	4,06	70,6
IV	18,32	340,8
VI	45,7	850,2
VII	20,06	373,2
VIII	13,72	255,2
TOTAL	100	1860

Como se refleja en el cuadro 9 y la figura 16, las áreas que tienen severas limitaciones donde solo se permite la cobertura boscosa, abarca el 33,78 % (clase VII y VIII) del área silvestre protegida, principalmente lo comprende la parte alta del Cerro La Roca, la cara este del Cerro la Trinidad, sector norte y sur del cerro San Pedro, las cuales son tierras aptas para la preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica con limitantes de pendientes mayores a 56 % por lo cual no reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. De igual forma, el 45,7 % (clase VI) del área silvestre protegida presenta fuertes limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas anuales y semiperennes, pecuarias, y constituye el nivel máximo en el que se pueden desarrollar actividades de producción forestal u otros cultivos perennes, ya que deberían estar asociados a fuertes

prácticas adecuadas de manejo para el desarrollo del cultivo y en virtud de no degradar las condiciones del sitio.

A su vez, las clases III y IV abarcan el restante del área con un 22,38 %, donde se localizan principalmente los cultivos y algunas áreas constructivas (caso del INA e ICE). Sin embargo, en general, la capacidad de uso del área silvestre protegida presenta aptitudes para la conservación y el manejo forestal, primordialmente.

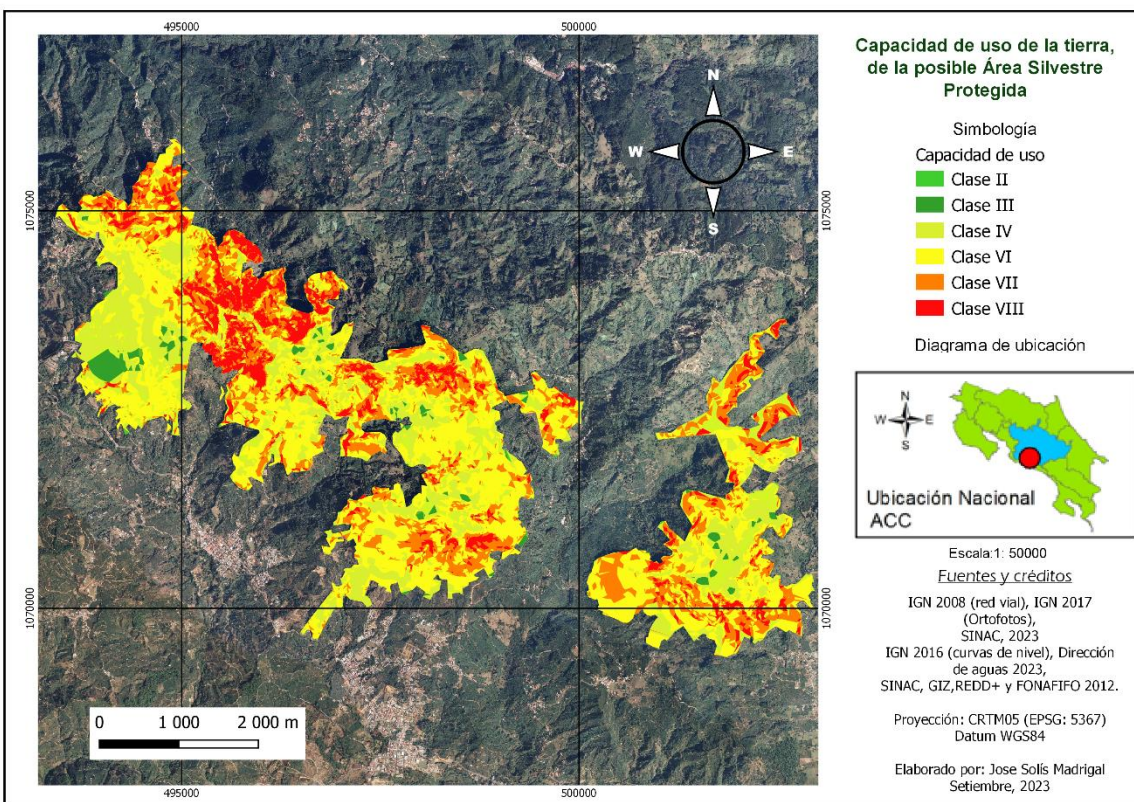


Figura 16. Capacidad de uso de la tierra del área silvestre protegida.

5.7 Caminos dentro del área silvestre protegida

El área silvestre protegida abarca 33,12 hectáreas que corresponden a la huella vial visualizada en la figura 17, lo que es equivalente al 1,78 % del área total, prácticamente la totalidad bajo lastre, con un recorrido total de 22,20 km de distancia.

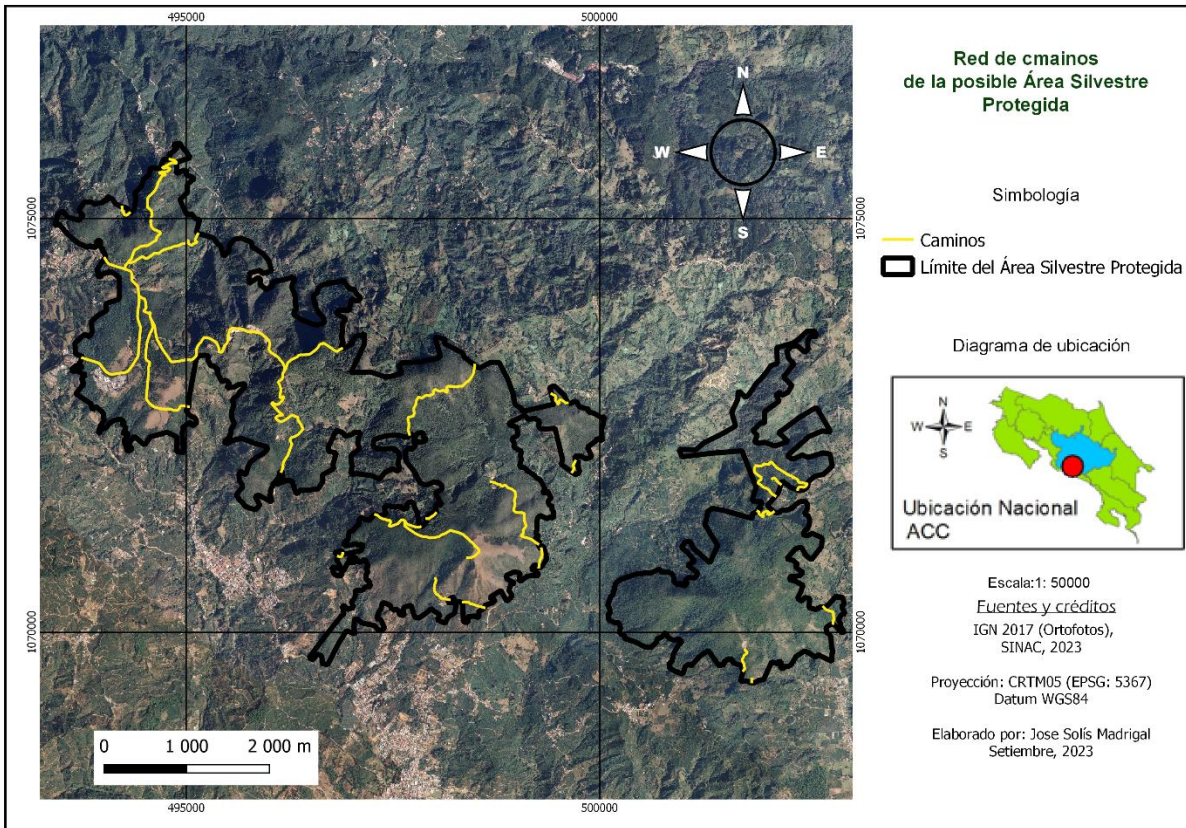


Figura 17. Red de caminos del área silvestre protegida.

5.8 Zonificación del área silvestre protegida

Se realizó la zonificación de acuerdo con la sobreposición de capas (uso actual del suelo, capacidad de uso, patrimonio natural del Estado, áreas de protección y cauces del recurso hídrico y la red vial), se consolidó un archivo “shape” que pondera las diferentes capas para lograr la zonificación plasmada.

Esta sobreposición de capas generó la zonificación, distribuida de la siguiente manera;

Cuadro 10. Zonificación dentro del área silvestre protegida.

Categorías	Área (has)	Porcentaje (%)
Mínima intervención	1536,29	82,59
Mediana intervención	261,11	14,03
Alta intervención	62,6	3,36
TOTAL	1860	100

a. Zona de mínima intervención: Tiene como objetivo mantener un estado inalterado o con un impacto mínimo de las áreas de protección, bosques (primario y secundario), patrimonio natural del estado y los sitios con capacidad de uso, dentro de las clases VII y VIII, clasificado en tres criterios; áreas de protección, áreas con pendiente mayor al 56 % y bosques o patrimonio del Estado.

b. Zona de mediana intervención: Estas áreas designadas como zonas de intervención media son espacios que permiten el desarrollo de prácticas y actividades de turismo o productivas de mediana intensidad, siempre dentro de un estado ambiental de acuerdo con los objetivos del área silvestre protegida y la normativa ambiental del país (SINAC, 2014).

Se consideran las áreas que según el Decreto N.º 41960-MAG-MINAE, define la clase VI (fuertemente ondulada 30 % a 56 %), donde 220,19 has forman parte de sitios bajo cultivos y pastos dentro del área silvestre protegida, lo que significa que el 84,32 % de esta categoría está concentrada en este apartado, que debe realizar muy buenas prácticas de manejo del suelo.

En dicha categoría se incluye la red vial que esté registrada como tal dentro de cada municipalidad o ruta nacional según el MOPT, amparado a la Ley General de Caminos N.º 1338. Dado que estos caminos nacionales y cantonales van a requerir mantenimiento o ampliaciones dada su condición de uso, donde 33,12 ha (12,68 %), corresponde a la red vial del sitio.

Finalmente, la cantera existente dentro del área silvestre protegida está amparado al Código de Minería No. 6797, siempre y cuando se respete lo estipulado en su artículo 8, por lo tanto, se

considerarán las canteras existentes en el área de estudio, existen tres expedientes administrativos, dos de los cuales son utilizados por la Municipalidad de León Cortés-Comisión Municipal de Emergencia y un tercero el ICE, que abarcan en el sitio un área de 7,8 ha (un 2,98 % del área bajo esta categoría), bajo los expedientes administrativos No. 15CNE-2016 (vigente) y el No. 2017-CAN-CNE-019 (temporal) y el No. 2673 (vigente).

c. Zona de alta intervención: Esta zona responde a un nivel de intervención mucho más alto que en las demás zonas. El objetivo o la condición deseada siempre será mantenerse dentro de un estado ambiental conforme a la categoría de manejo establecida para el ASP, pero dejando mucha más oportunidad para el desarrollo de prácticas y actividades propias de una alta intervención. Igual que en las demás zonas, los objetivos de conservación y desarrollo están dirigidos a contar con espacios en los que se pueda mantener una actividad turística sostenible de carácter permanente y más intensiva, actividades productivas o de aprovechamiento de recursos más abiertas, sin dejar de tener controles y normas estrictas, pero consensuadas con los propietarios de las tierras o beneficiarios directos de estas actividades. Esto implica también asentamientos humanos de mediana a alta densidad, sin sobrepasar los límites establecidos previamente o por acuerdos sociales de manejo (SINAC, 2014).

Fundamentado en el decreto N.º 41960-MAG-MINAE, los sitios con clases de uso del suelo inferiores a la clase V que no estén en un conflicto de uso y que no se incurra en incumplimientos legales en materia ambiental entrarían en esta categoría.

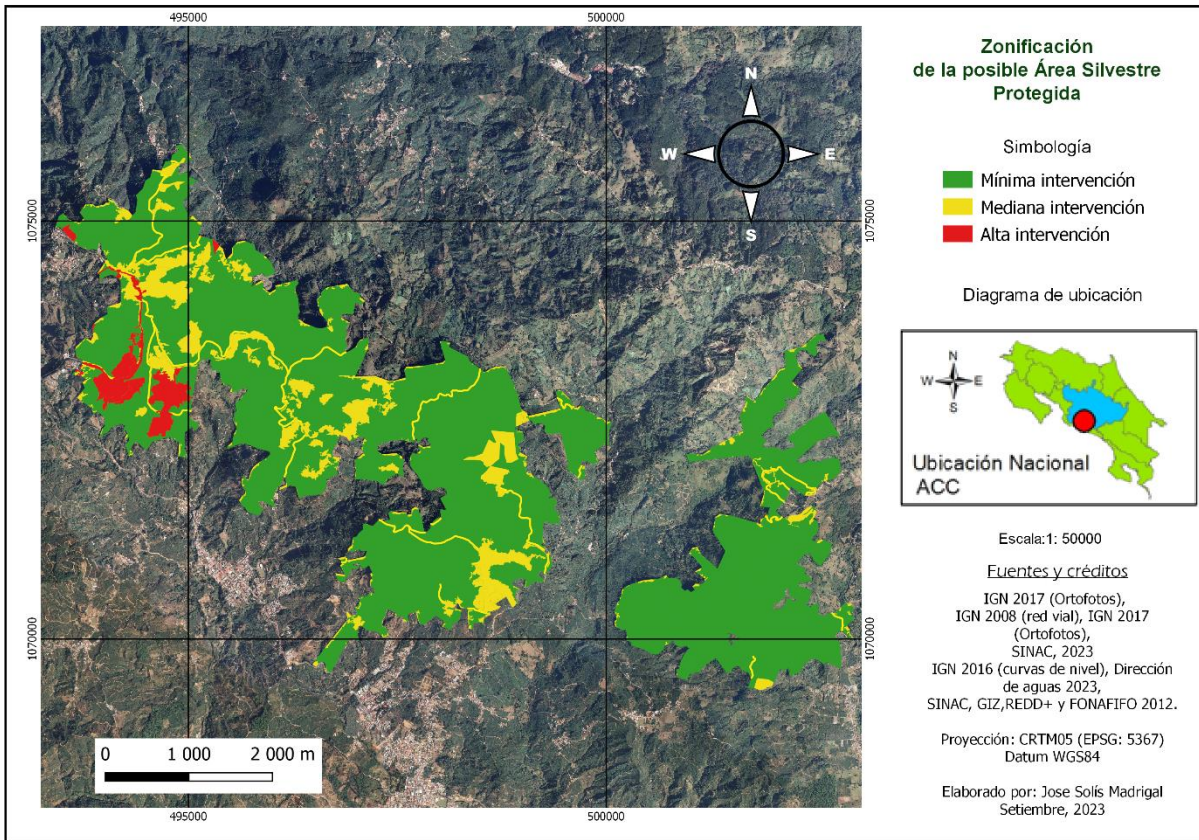


Figura 18. Zonificación del área silvestre protegida.

5.9 Propuestas y estrategias de ordenamiento para un adecuado manejo agrícola-forestal dentro del área silvestre protegida

5.9.1 Divergencias de uso de la tierra del área silvestre protegida

El resultado del análisis presentó un 5,37 % de su superficie en condición de sobreuso (Figura 19) al desarrollarse actividades antrópicas como: cultivos de café y pastos en áreas de protección, así como en sitios de alta pendiente, además de la cantera en clases de capacidad orientadas a actividades de menor impacto. En estos sitios se deben establecer mecanismos como los mencionados en el decreto N.º 41960-MAG-MINAE al indicar que en la clase VI las plantaciones forestales que se establezcan deberán desarrollarse con prácticas de manejo adecuadas a las limitaciones de la tierra y los requerimientos de la especie, así como con los cultivos perennes como en el caso del café y aguacate.

El sobreuso generado en las clases VII y VIII en donde el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la rehabilitación del uso forestal o del manejo de la vegetación natural.

Las áreas consideradas en uso conforme en el área silvestre protegida cubren un 94,62 % y se localizan en pendientes desde el 5 % a más del 75 %, con el predominio de coberturas de uso de la tierra como cultivos permanentes, pastos y cobertura boscosa, en capacidades de uso acordes, o que, por normativa legal, deben estar bajo cobertura de bosque, lo cual refleja que dicha área silvestre protegida, su principal problema no es la recuperación de los suelos, sino más bien la presión latente y constante de la frontera agrícola y urbana (cabañas) (Figura 19).

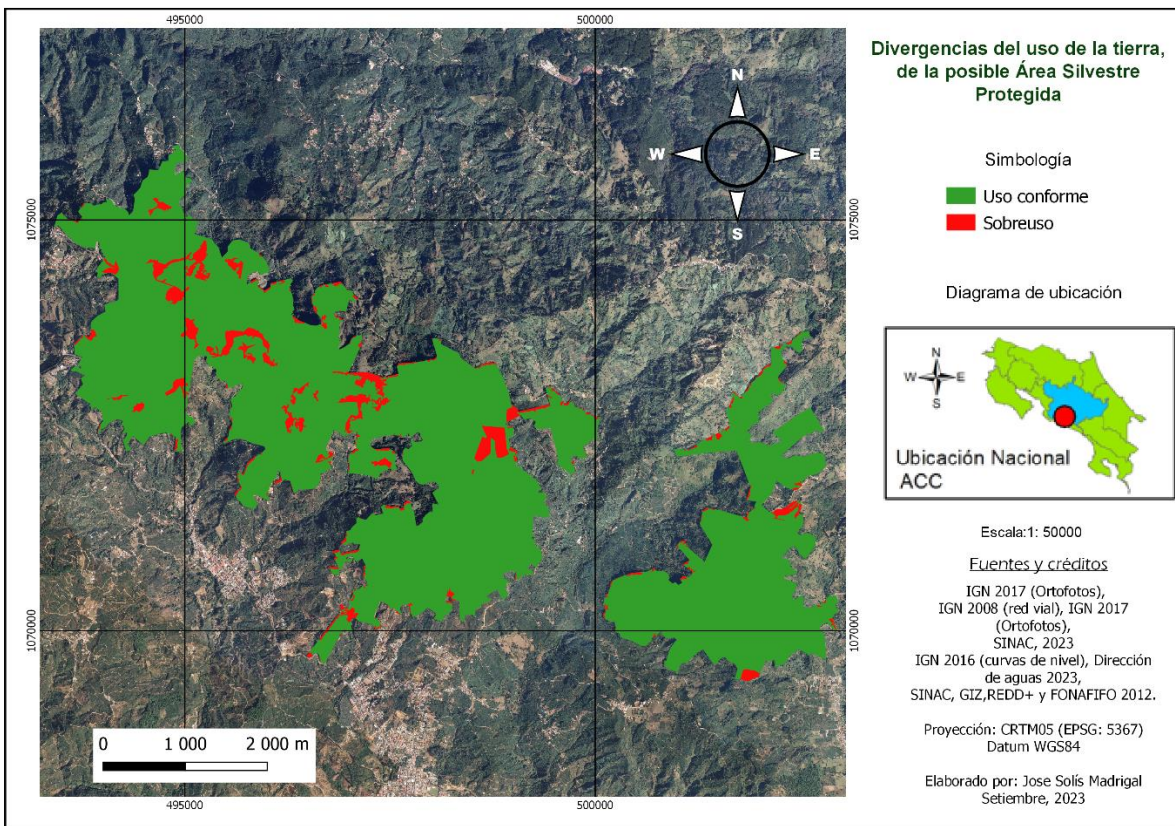


Figura 19. Divergencias del uso de la tierra en el área silvestre protegida.

5.9.2 Propuesta de ordenamiento y restauración en el área silvestre protegida

Para lograr un adecuado manejo al área silvestre protegida en virtud de que se pueda mantener dicha cobertura boscosa, disminuir las invasiones a las áreas de protección y el adecuado manejo del suelo en los diferentes cultivos que se desarrollan dentro de dicha área de interés, debe realizarse una serie de actividades de manera constante y bajo monitoreo, divididas en 3 ejes estratégicos: participación ciudadana y gobernanza, recuperación de áreas degradadas y la protección de ecosistemas.

A. Participación ciudadana y gobernanza

Cuadro 11. Participación ciudadana y gobernanza

Iniciativas	Actividad por realizar	Responsables y participantes	Fundamento del porqué y cómo se realizará
Elaborar un Plan de manejo dentro del área silvestre protegida.	Elaborar planes de trabajo, incluyendo; cronograma, presupuesto, métodos de coordinación y comunicación, esquemas de seguimiento y entrega de resultados. Formalización de alianzas (convenios, cartas de entendimiento, etc.).	Municipalidades y SINAC (responsables) Participantes: MAG, AyA, ASADAS, ONG's, INA, UNED, Asociaciones de desarrollo, ICE, INDER, Centros Agrícolas Cantonales, Coopetarrazú, Coopedota, Coopesantos, etc.	Varias instituciones y actores tienen injerencia sobre las actividades que se desarrollan en el área silvestre protegida, por lo que es necesaria la articulación de agendas institucionales que orienten la toma de decisiones por medio de sesiones de trabajo que deben ser convocadas formalmente
Establecer el Consejo Local de	Identificar mecanismos de participación	Responsables: Municipalidades	Es importante por el interés y compromiso mostrado de

Áreas Protegidas (COLAC), el cual es el órgano de gestión participativa reconocido en la Ley de Biodiversidad.	ciudadana en la gestión de áreas protegidas en Costa Rica. Recabar experiencias de otras áreas protegidas que implementan mecanismos de participación ciudadana en su gestión.	y SINAC. Participantes: Los actores que se identifiquen en los planes previos de trabajo	la ciudadanía con la declaratoria de dicha área silvestre protegida, donde se concretiza en la conformación de espacios de diálogo que buscan abordar problemas socio-ambientales asociados al área de interés o influencia.
--	---	--	--

B. Recuperación y restauración de áreas degradadas

Cuadro 12. Recuperación de áreas degradadas.

Iniciativas	Actividad por realizar	Responsables y participantes	Fundamento del porque y como se realizará
Realizar un plan de recuperación de las áreas de protección de nacientes y quebradas.	Que las diferentes ASADAS desarrollen una identificación de las áreas prioritarias a recuperar en compañía de las municipalidades y el SINAC.	ASADAS, SINAC y Municipalidades	Es necesario recuperar las áreas de protección para preservar la producción del recurso hídrico en el área silvestre protegida, dándole a los actores locales la oportunidad de que se empoderen de las acciones e incrementar su sensibilidad. Se realizará mediante convocatorias a los actores locales a sesiones de trabajo para la

			formulación de un plan de acción de acuerdo con criterios definidos de manera conjunta.
Acciones de corrección en el uso de la tierra en áreas agrícolas y forestales dentro del área silvestre protegida.	<p>Que se identifique en un listado a los propietarios con cultivos agrícolas dentro del área silvestre protegida.</p> <p>Que el MAG y el Instituto del Café en Costa Rica (ICAFFE), capaciten a dichos propietarios o poseedores de terrenos dentro del área silvestre protegida en el adecuado uso y manejo de los suelos.</p> <p>Que el MAG realice un monitoreo en dichas áreas para evaluar las mejoras producto de las capacitaciones.</p>	Responsables: Municipalidades, SINAC, MAG e ICAFFE.	<p>Es importante que los sitios con sobreuso de la tierra tengan un adecuado manejo y exista un compromiso de los propietarios y poseedores en el correcto uso que se le dé a la tierra, en miras de mejorar la calidad del agua y evitar la erosión dentro de estos sitios de recarga acuífera.</p> <p>Se puede lograr conformando espacios de diálogo y capacitación que busquen abordar la temática y problemática del mal manejo del uso de la tierra en la degradación y afectación de la calidad del agua.</p>
Incentivar el pago por servicios ambientales	Concretar charlas a los propietarios para la divulgación de las	SINAC- FONAFIFO	Es importante que los propietarios conozcan de los beneficios económicos

	diferentes modalidades por pago de servicios ambientales dentro de las áreas silvestres protegidas		y ecosistémicos que brindan las diferentes modalidades de pago por servicios ambientales, en función de una mayor concientización como los principales actores en la preservación del recurso hídrico y cobertura boscosa.
--	--	--	--

C. Protección de ecosistemas

Cuadro 13. Protección de ecosistemas

Iniciativas	Actividad por realizar	Responsables y participantes	Fundamento del porque y como se realizará
Implementar un plan de control y protección en conjunto con actores sociales.	Identificar actores interesados en apoyar las acciones de control y protección Elaborar el plan de acción. Implementar el plan de acción.	SINAC y municipalidades (responsables) Participantes; Grupos ambientalistas, los comités de vigilancia de los recursos naturales (COVI RENAS) y actores locales.	Los actores sociales fortalecen las acciones de control y protección, mientras que el SINAC y municipalidades no poseen los recursos de personal para un adecuado control en el tiempo y espacio. Estos esfuerzos sociales pueden ayudar a cubrir vacíos de monitoreo y control por la falta de

			operativos que la sociedad civil puede mejorar.
El conocimiento de los recursos disponibles en el área silvestre protegida potencia su valor.	Identificar y priorizar los servicios ecosistémicos en el área silvestre protegida por medio de inspecciones a los diferentes recursos que se identifiquen.	Responsables: municipalidades y SINAC	La identificación y valoración de los servicios que poseen los ecosistemas es fundamental para el diseño de incentivos para las tierras que los producen. A su vez funciona como diagnóstico de lo que realmente se cuenta en determinado espacio geográfico y así poder lograr orientar medidas de restauración cuando estos estén vulnerados. ¿Cómo poder desarrollarlo?, dentro de la sociedad existen grupos ambientalistas con conocimientos importantes en dicha materia, así como el recurso humano institucional que conocen de la valoración de ciertos aspectos ambientales que pueden permitir iniciar con esta línea base en la

			integridad ecológica.
Buena comunicación con la PGR y Ministerio Público	<p>Establecer un mecanismo de comunicación constante de ciertos delitos ambientales dentro del área silvestre protegida.</p> <p>Inspecciones a casos puntuales como parte del proceso de prueba.</p>	<p>SINAC y municipalidades (responsables)</p> <p>Participantes: Contraloría Ambiental, PGR, Ministerio Público y OIJ.</p>	<p>Es vital que los fiscales manejen de mejor manera la temática ambiental, dada la impunidad tan alta en dicha materia, en ocasiones por falta de asesoría técnica, con la finalidad de una mayor eficiencia tanto de recursos del Estado, como de la aplicabilidad de la normativa legal, pudiéndose mejorar con una mejor comunicación y análisis de cada caso.</p>

5 Conclusiones

El documento presenta un análisis de diferentes variables que, en su conjunto, ayudan a tomar decisiones para delimitar un área silvestre protegida, enfocada a manejar los servicios ecosistémicos que se desea conservar o aprovechar de manera sustentable. Por lo tanto, el área silvestre protegida fomenta un adecuado ordenamiento del territorio, promoviendo el manejo y protección de los recursos naturales disponibles.

El adecuado ordenamiento y delimitación de un área silvestre protegida deben ser objetivo y demostrable, para evitar conflictos socioeconómicos futuros. El estudio demuestra que en la propuesta inicial, el 50 % del territorio correspondía a bosques (primarios y secundarios) pero la existencia de muchas áreas agrícolas y urbanas demostraba la necesidad de replantear el límite en función de los recursos naturales que se desean preservar. Esto refleja que por medio del análisis efectuado se logró redirigir el área silvestre protegida a un 80,18 % del territorio compuesto por bosques (primario y secundario), generando un mejor enfoque hacia esfuerzos de conservación y preservación de los recursos naturales disponibles en un territorio.

Una adecuada zonificación basada en criterios técnicos y legales permite demostrar y orientar las acciones que deben desarrollarse para el manejo idóneo del uso de la tierra y los recursos que en esta se generan, por medio de normas no arbitrarias, sino orientadas a la conservación y preservación que responda a los intereses comunes de la ciudadanía.

La zonificación del área silvestre protegida demostró que el 82,59 % del territorio debe tener una mínima o nula intervención, dada la vulnerabilidad ecológica que presentan sus bosques, áreas de protección y las altas pendientes. Una mediana intervención es posible en un 14,03 % del territorio, donde deben existir regulaciones específicas para evitar una sobreexplotación de los recursos o degradación de estos. Finalmente, la alta intervención en un área restante del 3,36 % del territorio, donde a pesar de permitirse mayores actividades, estas también deben estar sujetas a regulaciones ambientales acordes al objetivo de manejo del área silvestre protegida y al marco legal ambiental vigente en el país.

El área silvestre protegida posee un 5,37 % de su superficie en condición de sobre uso, al desarrollarse actividades antrópicas como cultivos de café y pastos en áreas de protección, así como en sitios de alta pendiente, además de la cantera. A pesar de ser un área a nivel general bastante reducida con respecto al área total, no debe subestimarse la realidad que existe en la zona de influencia. Cada día se intensifica la presión por el avance de la frontera agrícola y urbana, ligadas al cambio de uso del suelo, uso de agroquímicos en las actividades agrícolas, invasión de las áreas de protección, el riesgo latente a los incendios forestales, construcciones ilegales, etc. Por eso los mayores esfuerzos en la conservación de estos recursos remanentes debe ser la educación ambiental, así como el monitoreo constante en control y protección, tanto de las instituciones como de los actores sociales involucrados.

La propuesta de manejo se deriva de los resultados del estudio, donde el enfoque de manejo se orienta en tres ejes principales; legal, de gobernanza y participación ciudadana. Las acciones no deben ser represivas, sino preventivas. Debe existir una correlación entre las acciones de las instituciones y la participación ciudadana en la toma de decisiones, para que estas se sientan involucradas e identificadas en la conservación y preservación de los recursos naturales.

Se debe enfatizar en medidas correctivas, principalmente en las actividades ligadas en el área de sobreuso de la tierra. Ahí predominan las invasiones a áreas de protección, un inadecuado manejo de los suelos por alta pendiente, el cambio de uso de la tierra y el exceso en el uso de agroquímicos. Estos podrían vulnerar las fuentes de captación del agua para consumo humano.

Finalmente, debe existir el control institucional apoyado por actores sociales locales que coadyuven al monitoreo de actividades contrarias a la legislación vigente, dadas las carencias financieras y de capital humano que presentan actualmente las instituciones gubernamentales.

6 Recomendaciones

Del análisis se recomienda lo siguiente:

El análisis de distintas variables, tanto geográficas, topográficas, hídricas, ecológicas y forestales, permite orientar de mejor manera los esfuerzos y recursos socioeconómicos disponibles. El análisis evidenció el descarte de 930 hectáreas de terrenos que no forman parte de la conectividad forestal, y que probablemente generarían problemas socioeconómicos al proyecto y apatía ciudadana. Haciendo que se pierda credibilidad y apoyo social indispensable para un adecuado manejo y resguardo de los recursos que se pretenden conservar.

El análisis establece como línea base para el ordenamiento y gestión territorial, y como herramienta para que distintas instituciones involucradas pueden utilizar como insumo para un futuro Plan general de manejo dentro del área silvestre protegida. También es útil para la toma de decisiones en el otorgamiento de permisos constructivos o forestales, iniciativas de conservación, e inclusive como base para ser replicado en otros sitios de interés. Esto, no solo para fines de declaratoria de área silvestre protegida, sino también para el ordenamiento cantonal. Ninguna de las municipalidades acá involucradas territorialmente, cuentan con un Plan Regulador que les sirva de guía y manejo de su territorio.

Es primordial un acercamiento con la población para lograr mayor éxito en los objetivos que se pueden plantear en cualquier actividad a realizar. En este caso, fue difícil contar con el apoyo de los propietarios o localizarlos, para poder desarrollar ciertos muestreos *in situ*, donde se requiere de la autorización correspondiente para el ingreso a la propiedad privada.

Se debe recalcar que en dicho análisis se utilizaron únicamente las nacientes debidamente inscritos ante la Dirección de Aguas del MINAE, por lo tanto, existen más cuerpos de agua no dictaminados por este órgano y que, por los alcances del proyecto, se imposibilitaba contabilizar la totalidad existente, debido a recursos financieros disponibles versus el tiempo otorgado para realizar el proyecto de graduación, sumado a la falta de permisos y contactos para solicitar los ingresos a las propiedades privadas.

8. Referencias

- Alpizar, E. (2007). *Evaluación del potencial hídrico de los Cerros de Tarrazú*. San José, Costa Rica.
- Alpizar, F. M. (2018). *Retos ambientales de Costa Rica*.://www.mag.go.cr/asuntos-internacionles/Retos-ambientales-CostaRica.pdf
- Arcos, I. (2005). *Efecto del ancho los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad del agua y la biodiversidad en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras*. . Turrialba, CR: CATIE.
- Ayala, M., y Márquez, R. (2022). *Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial*.16(31), 1–8.
<https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/proyeccion/article/view/603>
- Bettinger, P., Boston, K., Siry, J., Grebner, D. (2008). *Forest Management and Planning*.
- Bolaños, R., Watson, V. (1993). *Mapa Ecológico de Costa Rica, según el sistema de clasificación de Zonas de Vida del mundo de L. R. Holdridge. Modificado en diciembre 2004*. San José, CR: CCT.
- Castro, J. (2008). *Dinámicas en el cambio de uso – cobertura del suelo desde 1945 a 2005 y recuperación de bosques secundarios en un agro – paisaje de Esparza y Montes de Oro, Pacífico Central de Costa Rica*. Heredia, CR: ICOMVIS.
- Corpoica, I. G. (2002). *Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Daza, O. y. (2008). *Identificación de conflictos de uso de suelo en rondas hídricas: herramienta para manejo ambiental*. Paipa, Colombia.
- Decreto Ejecutivo N°25721 Reglamento a la Ley Forestal. Diario Oficial La Gaceta N° 16, San José, Costa Rica, 23 de enero de 1997.*
- Decreto Ejecutivo No. 41960-MAG-MINAE. (06 de junio de 2019). *Establecimiento de la metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras agropecuarias*. San José, Costa Rica.
Obtenido de SINALEVI.
- Dirección de Aguas. (2023). *Dictámenes de cuerpos de agua de dominio público*. Recuperado el junio de 2023, de <https://mapas.da.go.cr/>
- Gómez, S. (2014). *Metodología para el estudio de la capacidad de acogida del suelo en cuencas hidrográficas (Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca)*. Ecuador. Recuperado el marzo de 2023, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5600>
- González, C. L. (2006). *Identificación de bosques y sistemas agroforestales proveedores de servicios ecosistémicos para el sector agua potable en Nicaragua*. Nicaragua.
- Gualdrón, R. (2010). *Cerrejón: Hacia la rehabilitación de las tierras intervenidas por la minería a cielo abierto*. La Guajira, Colombia.: Panamericana Formas e Impresos.
- ICE-IMN. (2003). *Estaciones meteorológicas de precipitación*. San José, Costa Rica.
- INTA-MAG. (09 de Diciembre de 2017-2020). *SNIT*. Obtenido de SNIT:
http://geoserver.mag.go.cr/geoserver/inta_suelos/wms?
- Instituto Geográfico Nacional & Registro Nacional. (2017). *Mosaico de Ortofotos 1:1000 (Costa Rica). Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)*. INVU. (2020).
- INVU. (2020). *Metodología para la delimitación digital de las áreas de protección de ríos, quebradas y arroyos*. San José, Costa Rica.
- Isaza, M. e. (2007). *Restauración del paisaje en Hojancha, Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- James, K. (2005). *Restaurando el paisaje forestal. Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales*. Yokohama, japon.: Organización Internacional de las Maderas Tropicales y UICN.
- Ledezma, R y Granados, R. (2006). *Degradación ambiental y caficultura en Tarrazú entre 1970 y 2008*. Universidad Nacional, Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci), , Heredia, CR.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/8099/9125>
- MINAE., D. E. (2008). *Reglamento a la Ley de Biodiversidad DE 34433*. San José, CR.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (1985). *Servicio de Parques Nacionales. El Programa de Parques Nacionales de Costa Rica, Objetivos y Directrices Generales*. 57 p

- Martínez, C. (2009). *Conectividad ecológica y áreas protegidas: herramientas y casos prácticos*. (1. ed, Ed.) Barcelona, ES: EUROPARC. .
- Matos, J. (2006). *Propuesta metodológica para llevar a cabo la restauración de ecosistemas degradados*. Villa Clara, Cuba: Centro de Estudios y Servicios Ambientales; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio .
- McGinley, K., Finegan. (2002). *Evaluación de la sostenibilidad para el manejo forestal. Determinación de un estándar integrado y adaptativo para la evaluación de la sostenibilidad ecológica del manejo forestal en Costa Rica*. CATIE. Turrialba, CR.: CATIE.
- MINAE, S. J. (2017). *Sistematización del proceso de creación y desarrollo del SINAC*. San José, Costa Rica: MINAE, SINAC.
- MINAET. (2009). *Decreto Ejecutivo No. 36786-MINAET*.
- Museo Nacional de Costa Rica. (2000). *Evaluación ecológica de los Cerros La Roca, Trinidad y San Pedro*. San José, Costa Rica.
- Museo Nacional de Costa Rica. (24 de Julio de 2000). *Evaluación ecológica de los Cerros La Roca, Trinidad y San Pedro*. San José, Costa Rica . https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Zonas_Control_Especial.pdf
- N°7575, L. F. (1996). *Ley Forestal*. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.3
- OEA. (1978). República de Panamá - Proyecto de desarrollo integrado de la región oriental de Panamá - Darién. Washington, Estados Unidos.
- OIMT. (2005). *Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales*. UICN.
- Orozco, L., & Brumér, C. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. Turrialba, CR: CATIE.
- Parra, A. (2004). *Estrategias de restauración de comunidades boscosas nativas degradadas en un contexto intercultural*. Temuco, Chile: Universidad Católica de Temuco.
- Salamanca, B., & Camargo, G. (2005). *Protocolo distrital de restauración ecológica*. Bogotá, Colombia: Convenio DAMA – Fundación Bachaqueros.
- SINAC. (2009). *Manual para la Clasificación de Tierras Dedicadas a la Conservación de los Recursos Naturales dentro de la Zona Marítimo Terrestre en Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- SINAC. (2017). *Compendio ambiental*. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- SINAC, REDD, CCAD, GIZ. (24 de Julio de 2014-2015). *Inventario Nacional Forestal*. San José. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de Áreas Protegidas: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PAPS-016-Es.pdf>
- SINAC. (2014). *Guía Para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica*. San José, CR.
- Tobar, D. (2004). *Efecto del hábitat sobre la comunidad de mariposas en un paisaje fragmentado del norte de Costa Rica*. Turrialba: CATIE.
- UICN. (2014). *Gobernanza de Áreas Protegidas*. Gland, Suiza: UICN.
- UNESCO. (2007). *Balance hídrico superficial de Costa Rica. Período: 1970-2002. Documentos Técnicos del PHI-LAC, N°10*. San José, CR.
- Veluk, F. (2010). *Restauración del paisaje forestal y planificación participativa como herramienta para la transformación del territorio y medios de vida en el altiplano del departamento de San Marco, Guatemala*. . Turrialba, CR: CATIE.

9. Anexos

Delimitación del área silvestre protegida, el cual corresponde al resultado del primer objetivo del proyecto, la cual abarca un área total de 1860 hectáreas con terrenos comprendidos dentro de la siguiente demarcación, según las hojas cartográficas del Instituto Cartográfico Nacional, número 33452 Carraigres, número 34453 Tapantí del sistema de coordenadas CRTM 05, constituido por dos bloques:

BLOQUE A

Anexo 1. Coordenadas de los vértices del área silvestre protegida bloque A.

Puntos	Este	Norte
1	501052,41	1070976,09
2	500990,10	1071024,11
3	501031,37	1071090,79
4	501092,23	1071101,90
5	501137,20	1071010,88
6	501333,55	1070839,97
7	501427,19	1071048,31
8	501274,79	1071300,20
9	501309,71	1071460,01
10	501361,57	1071498,11
11	501507,62	1071471,65
12	501848,92	1071373,67
13	501844,16	1071426,85
14	501910,04	1071464,16
15	501903,69	1071486,38
16	501954,49	1071487,18
17	501940,20	1071523,69
18	501966,40	1071576,08
19	501841,78	1071587,99
20	501892,58	1071755,47
21	501722,40	1072192,96
22	501354,38	1072164,12
23	500994,79	1072121,52
24	500960,40	1072211,48
25	501161,48	1072206,19
26	501272,61	1072296,14
27	501448,73	1072382,44
28	501566,21	1072446,87
29	501644,52	1072493,44

30	501596,90	1072658,54
31	501670,98	1072816,23
32	501673,10	1072884,10
33	501682,62	1072916,91
34	501766,23	1072837,54
35	501812,80	1072884,10
36	501890,06	1073003,69
37	501969,43	1073084,13
38	502046,69	1073186,79
39	502071,03	1073221,71
40	502149,35	1073250,29
41	502142,44	1073440,84
42	502337,73	1073494,76
43	502405,47	1073542,39
44	502510,24	1073639,75
45	502597,02	1073642,93
46	502626,66	1073574,14
47	502546,22	1073575,20
48	502515,53	1073508,52
49	502520,82	1073418,56
50	502479,55	1073384,69
51	502394,88	1073459,84
52	502325,03	1073459,84
53	502263,65	1073397,39
54	502285,87	1073309,55
55	502348,32	1073240,76
56	502223,43	1073085,19
57	502323,97	1072985,70
58	502280,58	1072902,09
59	502202,23	1072862,81
60	502177,10	1072900,52
61	502134,10	1072868,10
62	502169,82	1072794,39
63	501990,96	1072663,16
64	501992,02	1072524,51
65	501947,57	1072530,86
66	501852,32	1072435,61
67	501907,36	1072380,58
68	501873,24	1072299,80
69	501931,62	1072282,73

70	501991,03	1072297,43
71	502120,63	1072252,11
72	502279,89	1072306,50
73	502165,59	1072411,27
74	502425,94	1072603,36
75	502621,20	1072719,25
76	502795,83	1072420,80
77	502691,05	1072433,50
78	502529,13	1072365,24
79	502267,19	1072131,87
80	502337,04	1072090,60
81	502450,26	1072143,74
82	502522,78	1072112,82
83	502702,17	1072169,97
84	502786,30	1072152,51
85	502814,88	1072009,63
86	502710,10	1071911,21
87	502595,80	1071884,22
88	502528,16	1071820,86
89	502513,99	1071759,33
90	502469,62	1071720,18
91	502418,67	1071711,88
92	502316,40	1071747,56
93	502207,92	1071829,59
94	502155,01	1071676,13
95	502028,01	1071532,06
96	502119,15	1071445,67
97	502162,47	1071446,08
98	502188,09	1071465,71
99	502213,02	1071477,38
100	502231,76	1071478,64
101	502255,49	1071478,71
102	502270,40	1071478,65
103	502293,00	1071487,41
104	502305,64	1071493,99
105	502323,70	1071497,78
106	502345,42	1071516,60
107	502371,32	1071543,19
108	502393,61	1071560,53
109	502410,35	1071571,18

110	502444,85	1071583,88
111	502469,07	1071582,95
112	502492,65	1071572,71
113	502512,21	1071547,21
114	502514,76	1071527,87
115	502509,19	1071492,79
116	502492,95	1071457,32
117	502471,65	1071432,17
118	502497,36	1071422,16
119	502513,16	1071413,24
120	502526,03	1071398,58
121	502532,37	1071379,51
122	502540,16	1071355,81
123	502536,98	1071333,19
124	502536,66	1071311,88
125	502528,39	1071285,88
126	502511,24	1071253,41
127	502493,84	1071236,61
128	502478,59	1071230,87
129	502461,53	1071184,27
130	502501,21	1071163,63
131	502574,24	1071195,38
132	502691,71	1071139,82
133	502682,19	1071033,45
134	502561,54	1070876,29
135	502498,04	1070927,09
136	502439,30	1071028,69
137	502371,04	1071012,82
138	502261,50	1070887,40
139	502338,71	1070869,81
140	502391,89	1070822,98
141	502370,46	1070795,99
142	502382,36	1070776,14
143	502460,35	1070721,26
144	502425,95	1070688,19
145	502353,19	1070672,31
146	502318,79	1070684,22
147	502291,01	1070636,59
148	502366,42	1070618,07
149	502462,99	1070566,48

150	502447,12	1070538,70
151	502435,21	1070495,04
152	502392,88	1070407,73
153	502443,15	1070375,98
154	502477,54	1070419,63
155	502542,37	1070411,70
156	502530,46	1070299,25
157	502613,80	1070275,44
158	502673,20	1070306,70
159	502735,38	1070310,01
160	502779,04	1070346,39
161	502862,38	1070439,65
162	502888,18	1070415,18
163	502919,93	1070433,70
164	502939,77	1070416,50
165	502959,62	1070336,47
166	502934,48	1070327,87
167	502928,53	1070304,72
168	502968,88	1070222,70
169	502927,20	1070215,42
170	502897,44	1070173,09
171	502882,89	1070157,21
172	502913,98	1070107,60
173	502911,33	1070075,85
174	502955,65	1070005,74
175	502933,82	1069992,51
176	502897,44	1070025,58
177	502847,17	1070083,13
178	502817,40	1070103,63
179	502757,87	1070075,85
180	502737,37	1070048,07
181	502747,29	1069996,48
182	502789,62	1069965,39
183	502794,91	1069927,68
184	502800,20	1069907,18
185	502804,83	1069811,93
186	502824,02	1069764,97
187	502810,13	1069747,77
188	502809,46	1069647,23
189	502642,12	1069728,58

190	502612,75	1069702,36
191	502599,25	1069704,74
192	502557,18	1069734,50
193	502495,27	1069767,45
194	502469,41	1069769,50
195	502375,48	1069708,65
196	502318,54	1069610,70
197	502276,20	1069582,25
198	502255,04	1069594,82
199	502212,70	1069555,13
200	502186,25	1069579,61
201	502202,78	1069620,62
202	502172,36	1069658,98
203	502151,19	1069619,30
204	502080,41	1069643,11
205	501984,50	1069429,46
206	501925,06	1069421,50
207	501908,51	1069406,54
208	501863,23	1069388,58
209	501817,95	1069393,04
210	501785,04	1069411,80
211	501699,79	1069408,25
212	501737,49	1069532,61
213	501717,65	1069567,67
214	501707,72	1069602,06
215	501639,59	1069619,92
216	501607,18	1069640,43
217	501601,89	1069672,18
218	501584,03	1069677,47
219	501548,97	1069678,13
220	501497,38	1069635,13
221	501511,93	1069607,35
222	501502,01	1069606,69
223	501476,87	1069614,63
224	501446,45	1069590,82
225	501313,49	1069780,66
226	501203,69	1069705,25
227	501109,10	1069594,79
228	501077,35	1069615,95
229	501034,36	1069587,51

230	501006,58	1069496,23
231	500925,22	1069522,69
232	500909,34	1069532,61
233	500863,70	1069555,76
234	500843,20	1069570,31
235	500843,20	1069639,10
236	500870,32	1069634,47
237	500895,45	1069743,61
238	500925,88	1069799,84
239	500962,26	1069854,08
240	500996,65	1069889,14
241	500956,51	1069921,88
242	500932,65	1069910,83
243	500897,33	1069906,46
244	500861,10	1069915,47
245	500825,60	1069942,88
246	500811,84	1069965,02
247	500803,08	1070000,61
248	500750,59	1069942,05
249	500694,37	1069919,56
250	500687,22	1069878,95
251	500616,58	1069817,83
252	500553,87	1069820,21
253	500434,02	1069882,92
254	500302,25	1069924,99
255	500300,67	1069963,88
256	500276,85	1069972,61
257	500245,90	1069982,93
258	500241,93	1070031,35
259	500254,63	1070040,87
260	500233,20	1070117,07
261	500195,10	1070113,90
262	500121,28	1070140,89
263	500103,82	1070166,29
264	500100,64	1070215,50
265	500126,84	1070230,58
266	500121,28	1070284,56
267	500096,67	1070327,42
268	500100,64	1070339,32
269	500107,79	1070355,99

270	500131,60	1070429,02
271	500164,14	1070459,97
272	500164,14	1070493,31
273	500176,84	1070507,60
274	500189,54	1070586,18
275	500201,45	1070600,47
276	500257,01	1070638,57
277	500428,46	1070699,69
278	500553,87	1070717,15
279	500618,17	1070715,56
280	500718,97	1070763,98
281	500749,93	1070729,85
282	500830,89	1070728,26
283	500880,90	1070703,66
284	500901,54	1070648,09
285	500891,22	1070619,52
286	500945,19	1070575,07
287	500976,94	1070594,91
288	501011,87	1070558,40
289	501061,08	1070586,18
290	501032,51	1070629,04
291	501068,22	1070662,38
292	501142,84	1070657,62
293	501175,38	1070677,46
294	501180,14	1070723,50
295	501064,26	1070809,23
296	501150,77	1070859,23

BLOQUE B

Anexo 2. Coordenadas de los vértices del área silvestre protegida, bloque B.

Punto	Este	Norte
1	499066,12	1072668,77
2	499449,77	1072758,20
3	499416,43	1072870,38
4	499419,08	1072880,44
5	499415,37	1072896,84
6	499394,21	1072955,58
7	499445,54	1072981,51

8	499572,01	1072866,68
9	499613,28	1072771,96
10	499658,79	1072764,55
11	499670,96	1072782,01
12	499721,23	1072791,01
13	499754,04	1072725,39
14	499861,99	1072696,29
15	499868,87	1072662,95
16	499931,31	1072648,13
17	500013,86	1072598,92
18	500064,66	1072600,51
19	500044,55	1072557,12
20	500047,20	1072518,49
21	500025,50	1072474,57
22	500026,03	1072396,25
23	500028,06	1072360,13
24	500035,54	1072311,45
25	499970,45	1072343,99
26	499959,34	1072318,59
27	499852,97	1072237,63
28	499906,95	1072117,77
29	499831,54	1072093,96
30	499772,80	1072129,68
31	499700,57	1072128,89
32	499705,34	1072070,15
33	499743,44	1072073,32
34	499738,67	1072006,65
35	499756,93	1071946,32
36	499742,64	1071919,34
37	499705,34	1071906,64
38	499533,36	1072029,67
39	499551,64	1072085,54
40	499459,85	1072466,70
41	499330,06	1072454,13
42	499279,26	1072462,59
43	499259,15	1072500,69
44	499276,08	1072546,20
45	499215,76	1072584,30
46	499130,03	1072574,78
47	499096,55	1072624,02

48	498915,05	1072534,87
49	498900,97	1072510,80
50	498999,19	1072479,13
51	499012,42	1072382,56
52	498946,27	1072346,18
53	498946,27	1072312,44
54	498965,45	1072293,26
55	498961,49	1072236,38
56	499056,74	1072186,10
57	499040,20	1072141,79
58	499051,44	1072085,56
59	499032,26	1072014,79
60	499047,48	1071993,62
61	499077,24	1071994,28
62	499108,33	1071978,41
63	499117,59	1071955,92
64	499187,04	1071914,24
65	499222,10	1071883,82
66	499229,51	1071870,14
67	499276,55	1071845,85
68	499306,47	1071797,85
69	499339,84	1071733,53
70	499306,11	1071683,41
71	499357,04	1071686,93
72	499368,94	1071701,62
73	499379,66	1071698,44
74	499384,82	1071672,25
75	499398,71	1071654,39
76	499413,93	1071617,46
77	499380,53	1071596,63
78	499379,53	1071563,22
79	499400,04	1071523,54
80	499414,59	1071546,36
81	499424,18	1071497,08
82	499426,50	1071471,28
83	499440,72	1071469,96
84	499440,06	1071377,02
85	499399,18	1071394,37
86	499366,66	1071371,60
87	499279,98	1071412,74

88	499251,87	1071383,64
89	499242,94	1071349,90
90	499243,27	1071232,49
91	499234,01	1071225,22
92	499230,37	1071193,80
93	499267,42	1071156,10
94	499227,27	1071144,19
95	499222,24	1071126,99
96	499251,87	1071109,79
97	499283,62	1071079,37
98	499250,81	1071065,61
99	499263,66	1071048,57
100	499286,76	1071005,63
101	499310,57	1071041,78
102	499321,68	1071042,58
103	499322,48	1071028,29
104	499327,24	1070998,13
105	499335,18	1070988,60
106	499361,06	1070891,81
107	499333,01	1070843,13
108	499279,04	1070774,87
109	499259,94	1070785,38
110	499212,32	1070819,51
111	499175,01	1070766,73
112	499261,53	1070709,98
113	499254,39	1070688,94
114	499230,97	1070680,21
115	499206,36	1070691,32
116	499126,19	1070677,83
117	499103,18	1070662,75
118	499053,57	1070622,27
119	499023,01	1070618,70
120	499039,32	1070713,44
121	498972,21	1070732,20
122	498870,61	1070688,15
123	498876,42	1070644,41
124	498976,57	1070593,69
125	498940,85	1070585,75
126	498930,53	1070594,88
127	498903,55	1070505,98

128	498941,25	1070447,24
129	498930,93	1070429,78
130	498899,18	1070390,09
131	498873,38	1070378,98
132	498804,73	1070507,17
133	498672,54	1070421,08
134	498684,87	1070410,73
135	498699,55	1070397,24
136	498741,22	1070392,87
137	498711,06	1070359,93
138	498612,24	1070326,59
139	498606,55	1070291,67
140	498538,42	1070252,64
141	498539,74	1070187,16
142	498513,95	1070177,90
143	498498,73	1070197,08
144	498406,13	1070190,47
145	498408,78	1070119,69
146	498352,55	1070123,66
147	498342,86	1070363,74
148	498266,26	1070370,09
149	498248,80	1070383,58
150	498234,12	1070415,33
151	498218,64	1070428,43
152	498187,68	1070401,44
153	498160,69	1070359,37
154	498217,85	1070358,97
155	498267,45	1070345,21
156	498245,23	1070229,86
157	498165,85	1070182,76
158	498130,40	1070108,68
159	498034,62	1070151,01
160	498068,49	1070207,63
161	497957,89	1070285,42
162	497913,44	1070240,97
163	497812,90	1070170,06
164	497794,38	1070179,06
165	497775,33	1070171,65
166	497754,16	1070207,63
167	497720,30	1070328,28

168	497633,51	1070303,41
169	497624,71	1070267,64
170	497635,82	1070199,91
171	497566,24	1070220,01
172	497582,11	1070248,06
173	497538,72	1070281,93
174	497523,37	1070264,46
175	497468,34	1070296,21
176	497479,98	1070315,79
177	497421,24	1070347,54
178	497370,97	1070358,66
179	497356,69	1070283,51
180	497328,11	1070243,30
181	497303,24	1070162,86
182	497351,92	1070155,46
183	497399,71	1070048,77
184	497335,02	1070013,85
185	497274,69	1070082,51
186	497124,50	1070112,87
187	497069,51	1070161,09
188	497034,58	1070155,14
189	497032,20	1070128,55
190	497025,45	1070047,19
191	497040,54	1070007,50
192	497036,96	1069980,51
193	496939,73	1070020,60
194	496841,30	1069863,83
195	496709,54	1069606,66
196	496644,45	1069624,12
197	496644,45	1069645,95
198	496640,48	1069700,71
199	496627,39	1069720,96
200	496594,45	1069733,26
201	496573,41	1069728,89
202	496547,62	1069684,05
203	496526,58	1069670,95
204	496482,92	1069693,17
205	496544,44	1069772,15
206	496657,15	1069922,57
207	496775,82	1070074,57

208	496874,24	1070196,41
209	496906,39	1070221,02
210	496888,93	1070319,84
211	496910,36	1070323,41
212	496946,08	1070276,58
213	497024,48	1070296,07
214	496995,51	1070379,42
215	497017,34	1070384,97
216	497025,28	1070393,70
217	497057,03	1070466,73
218	497035,60	1070483,40
219	497052,26	1070504,04
220	497133,23	1070510,39
221	497164,18	1070549,28
222	497231,65	1070553,25
223	497207,05	1070624,69
224	497176,88	1070635,80
225	497176,09	1070700,09
226	497197,52	1070727,87
227	497175,30	1070776,29
228	497203,08	1070799,31
229	497161,80	1070881,86
230	497089,57	1070839,00
231	497042,67	1070908,25
232	496967,27	1070894,76
233	496968,06	1070869,36
234	497038,70	1070876,50
235	497041,09	1070843,17
236	496949,01	1070839,20
237	496916,47	1070765,38
238	496874,40	1070722,52
239	496888,69	1070689,18
240	496821,19	1070683,05
241	496783,91	1070709,02
242	496759,30	1070789,19
243	496875,19	1070767,76
244	496815,66	1070883,65
245	496834,14	1070897,32
246	496837,87	1070926,81
247	496791,85	1070966,20

248	496844,70	1070980,83
249	496883,13	1070987,63
250	496897,47	1070940,74
251	496983,72	1070958,21
252	497113,37	1070988,37
253	497138,77	1071049,75
254	497117,07	1071064,04
255	497078,45	1071050,81
256	497048,81	1071073,57
257	497017,06	1071060,87
258	496963,62	1071049,22
259	496909,64	1071047,64
260	496910,17	1071078,86
261	496923,40	1071095,26
262	496955,68	1071119,60
263	496965,73	1071193,16
264	496971,97	1071215,79
265	497014,95	1071225,44
266	497038,23	1071263,01
267	497092,73	1071312,75
268	497087,44	1071361,96
269	497112,84	1071384,72
270	497178,46	1071357,73
271	497211,27	1071354,55
272	497269,48	1071417,00
273	497300,17	1071429,17
274	497323,45	1071406,41
275	497419,76	1071427,58
276	497390,39	1071506,42
277	497426,11	1071535,00
278	497523,74	1071511,19
279	497549,14	1071518,33
280	497612,64	1071515,95
281	497615,02	1071485,79
282	497669,00	1071497,69
283	497672,17	1071554,05
284	497694,40	1071570,72
285	497724,56	1071579,45
286	497751,55	1071558,02
287	497761,07	1071509,60

288	497791,23	1071453,24
289	497822,19	1071273,86
290	497855,53	1071283,38
291	497899,18	1071325,45
292	497905,53	1071373,07
293	497934,11	1071411,17
294	497984,12	1071450,86
295	498020,63	1071442,13
296	498016,66	1071553,26
297	498093,65	1071537,38
298	498014,28	1071683,43
299	498095,24	1071729,47
300	498088,89	1071779,48
301	498046,03	1071813,61
302	497987,29	1071814,40
303	497901,43	1071776,96
304	497859,10	1071790,19
305	497822,06	1071816,65
306	497799,83	1071862,69
307	497751,15	1071951,59
308	497726,81	1071982,28
309	497655,37	1072072,77
310	497654,31	1072129,39
311	497651,67	1072175,95
312	497665,95	1072203,47
313	497691,35	1072228,87
314	497723,63	1072208,76
315	497769,67	1072252,15
316	497747,45	1072329,41
317	497755,91	1072333,12
318	497810,42	1072297,13
319	497879,74	1072304,54
320	497903,02	1072332,06
321	497867,04	1072365,93
322	497872,33	1072398,73
323	497850,63	1072413,55
324	497802,48	1072407,73
325	497768,08	1072366,98
326	497741,62	1072362,22
327	497731,04	1072400,32

328	497693,47	1072388,68
329	497700,35	1072359,05
330	497661,72	1072362,22
331	497638,44	1072360,10
332	497564,35	1072384,27
333	497418,83	1072376,33
334	497270,67	1072328,71
335	497258,76	1072253,30
336	497315,64	1072210,97
337	497488,95	1072222,87
338	497555,09	1072185,83
339	497577,58	1072135,56
340	497559,06	1072028,40
341	497585,96	1071978,57
342	497555,53	1071947,49
343	497494,68	1071977,91
344	497396,78	1071928,30
345	497343,21	1071853,56
346	497323,36	1071852,90
347	497251,92	1071891,92
348	497075,98	1071915,74
349	496991,44	1071910,97
350	497005,20	1072021,57
351	496995,15	1072052,26
352	496991,44	1072133,75
353	497097,28	1072225,83
354	497072,40	1072278,74
355	497080,34	1072323,72
356	497111,03	1072413,42
357	497033,25	1072415,01
358	497006,26	1072391,19
359	496922,12	1072368,97
360	496893,70	1072412,07
361	496855,12	1072428,16
362	496805,97	1072441,20
363	496813,11	1072417,39
364	496782,95	1072387,22
365	496779,77	1072360,24
366	496724,21	1072256,26
367	496717,07	1072188,79

368	496814,70	1072167,36
369	496806,76	1072138,78
370	496790,09	1072080,04
371	496773,71	1072026,30
372	496788,00	1071972,73
373	496764,98	1071970,74
374	496732,83	1071950,50
375	496672,51	1071915,58
376	496648,30	1071907,24
377	496651,61	1071821,91
378	496597,37	1071735,26
379	496499,47	1071722,03
380	496408,85	1071714,10
381	496389,01	1071728,65
382	496346,01	1071678,38
383	496326,17	1071681,68
384	496281,85	1071823,90
385	496222,32	1071839,77
386	496092,01	1071783,55
387	496086,06	1071807,36
388	496168,08	1071843,74
389	496165,43	1071896,00
390	496163,45	1071938,99
391	496130,71	1071942,63
392	496126,41	1071897,65
393	496109,21	1071858,62
394	496086,06	1071833,49
395	496054,31	1071798,43
396	496014,95	1071701,86
397	496027,85	1071678,38
398	496003,71	1071674,08
399	496023,88	1071629,10
400	496035,94	1071572,59
401	495875,07	1071657,26
402	495832,21	1071644,56
403	495890,95	1071539,78
404	495837,77	1071481,05
405	495796,49	1071492,56
406	495747,28	1071507,24
407	495706,80	1071526,29

408	495676,64	1071573,92
409	495649,65	1071590,98
410	495606,79	1071660,43
411	495650,05	1071721,55
412	495681,00	1071747,75
413	495676,24	1071785,85
414	495643,30	1071832,68
415	495637,35	1071906,89
416	495659,17	1071956,50
417	495679,41	1071919,59
418	495721,48	1071908,08
419	495744,90	1071994,60
420	495773,08	1072054,14
421	495840,15	1072109,30
422	495936,99	1072164,47
423	495981,04	1072210,90
424	495975,65	1072242,82
425	495833,10	1072280,53
426	495745,20	1072315,12
427	495673,23	1072342,64
428	495595,97	1072329,94
429	495465,80	1072278,08
430	495466,85	1072304,54
431	495530,35	1072364,86
432	495544,11	1072451,64
433	495581,15	1072520,44
434	495548,35	1072600,87
435	495550,46	1072680,25
436	495578,51	1072740,04
437	495559,46	1072800,90
438	495576,92	1072831,59
439	495616,08	1072856,99
440	495645,71	1072901,44
441	495710,08	1072965,73
442	495706,90	1073004,36
443	495631,76	1072995,36
444	495591,54	1072968,91
445	495500,00	1072951,97
446	495497,35	1072972,61
447	495522,22	1073002,77

448	495500,00	1073035,58
449	495466,13	1073046,69
450	495430,15	1073027,64
451	495384,11	1073119,72
452	495380,41	1073191,16
453	495347,60	1073187,45
454	495346,10	1073222,02
455	495295,83	1073219,38
456	495278,63	1073260,39
457	495257,46	1073289,49
458	495273,34	1073338,44
459	495217,77	1073350,35
460	495145,01	1073335,80
461	495119,88	1073300,08
462	495037,24	1072850,41
463	495030,89	1072778,18
464	495030,10	1072723,41
465	495012,63	1072698,01
466	494998,21	1072699,91
467	495002,84	1072672,13
468	495026,66	1072637,07
469	495065,68	1072607,97
470	495094,13	1072598,05
471	495116,62	1072574,24
472	495125,21	1072537,19
473	495100,08	1072510,74
474	495070,97	1072493,54
475	495049,15	1072541,82
476	494960,51	1072477,66
477	494950,59	1072400,93
478	494959,85	1072301,05
479	494946,62	1072281,21
480	494966,46	1072259,38
481	494965,14	1072217,71
482	494976,39	1072172,07
483	494878,49	1072184,64
484	494889,93	1072360,45
485	494766,11	1072418,40
486	494565,29	1072361,25
487	494497,03	1072262,82

488	494371,61	1072367,60
489	494295,41	1072276,31
490	494348,59	1072213,61
491	494289,74	1072184,84
492	494247,61	1072319,17
493	494290,65	1072372,36
494	494298,06	1072415,22
495	494240,12	1072392,20
496	494240,91	1072412,84
497	494267,10	1072459,67
498	494263,13	1072480,31
499	494225,03	1072520,79
500	494248,85	1072552,54
501	494190,90	1072577,94
502	494129,78	1072560,48
503	494077,40	1072531,90
504	494039,30	1072481,90
505	493969,45	1072444,59
506	493951,98	1072408,08
507	493936,11	1072408,87
508	493943,25	1072445,38
509	493965,48	1072504,91
510	494010,72	1072562,06
511	493995,64	1072600,96
512	493998,02	1072649,38
513	493909,91	1072727,16
514	493862,29	1072689,06
515	493844,83	1072764,47
516	493663,85	1072883,53
517	493760,69	1073002,60
518	493732,11	1073072,45
519	493786,88	1073107,37
520	493672,58	1073161,35
521	493631,31	1073152,62
522	493612,26	1073172,46
523	493667,03	1073228,82
524	493724,18	1073188,33
525	493740,85	1073211,35
526	493701,16	1073239,93
527	493749,58	1073332,80

528	493659,09	1073365,34
529	493653,53	1073494,72
530	493752,75	1073585,21
531	493772,60	1073600,29
532	493832,92	1073570,92
533	493860,30	1073624,94
534	493859,11	1073659,82
535	493854,35	1073717,77
536	493856,73	1073752,69
537	493878,16	1073779,68
538	493938,49	1073833,65
539	494034,53	1073885,25
540	494024,22	1073970,18
541	494074,22	1073989,23
542	494179,79	1074020,19
543	494193,24	1074045,63
544	494192,91	1074077,59
545	494192,25	1074142,67
546	494190,77	1074287,41
547	494106,65	1074353,07
548	494082,05	1074359,42
549	494028,07	1074342,75
550	493986,80	1074330,84
551	493965,36	1074295,92
552	493927,26	1074299,89
553	493939,96	1074359,42
554	493912,18	1074375,29
555	494029,66	1074548,33
556	493999,50	1074599,13
557	493986,00	1074639,61
558	493962,98	1074650,72
559	493962,19	1074734,86
560	493920,91	1074734,07
561	493911,39	1074655,49
562	493893,13	1074653,90
563	493828,05	1074674,54
564	493816,14	1074648,34
565	493676,44	1074713,43
566	493553,41	1074823,76
567	493463,71	1074935,68

568	493406,56	1074914,25
569	493450,22	1075056,33
570	493499,43	1075091,26
571	493570,08	1075016,64
572	493703,43	1074978,54
573	493749,46	1075036,49
574	493701,04	1075101,58
575	493770,10	1075201,59
576	493851,86	1075203,18
577	493890,75	1075174,60
578	493996,32	1075197,62
579	494007,43	1075218,26
580	494047,91	1075218,26
581	494039,18	1075268,26
582	494110,62	1075235,72
583	494141,58	1075180,16
584	494213,01	1075146,03
585	494254,83	1075139,26
586	494286,76	1075121,55
587	494310,29	1075093,44
588	494322,10	1075057,99
589	494370,19	1075106,47
590	494379,14	1075175,56
591	494392,64	1075253,34
592	494374,11	1075304,94
593	494411,16	1075340,92
594	494457,72	1075392,78
595	494485,24	1075480,62
596	494545,56	1075522,96
597	494557,21	1075556,82
598	494569,91	1075616,09
599	494679,97	1075604,45
600	494725,48	1075715,57
601	494798,51	1075719,81
602	494801,68	1075781,19
603	494892,70	1075853,16
604	494836,61	1075896,55
605	494923,39	1075911,36
606	494943,50	1075874,32
607	494998,53	1075809,76

608	495051,45	1075736,74
609	494887,41	1075681,71
610	494877,88	1075542,01
611	494964,67	1075584,34
612	495004,88	1075581,16
613	495001,71	1075521,90
614	495048,27	1075513,43
615	495102,25	1075479,56
616	495070,12	1075465,22
617	495013,35	1075411,83
618	495013,00	1075316,53
619	494922,67	1075227,16
620	494984,85	1075094,21
621	495019,25	1075034,02
622	495051,66	1075065,77
623	495117,80	1074994,33
624	495162,78	1074985,73
625	495119,79	1074827,64
626	495325,50	1074768,11
627	495373,13	1074703,29
628	495411,49	1074667,31
629	495452,77	1074541,89
630	495522,00	1074616,40
631	495522,00	1074673,55
632	495542,63	1074702,65
633	495586,55	1074751,87
634	495665,40	1074763,51
635	495785,52	1074716,94
636	495799,81	1074657,32
637	495929,98	1074573,71
638	495996,66	1074495,40
639	496033,70	1074367,34
640	495920,46	1074335,59
641	495894,00	1074376,86
642	495768,06	1074340,88
643	495753,91	1074215,57
644	495872,31	1074288,99
645	495899,43	1074261,87
646	495891,49	1074202,34
647	495972,85	1074141,49

648	496046,93	1074187,79
649	496039,66	1074228,80
650	496102,49	1074243,93
651	496298,95	1074292,30
652	496312,84	1074247,98
653	496286,38	1074218,22
654	496277,12	1074163,32
655	496296,97	1074126,94
656	496314,83	1074066,08
657	496320,12	1073961,57
658	496333,35	1073921,22
659	496328,05	1073903,36
660	496312,18	1073891,46
661	496300,27	1073853,09
662	496315,49	1073823,99
663	496338,57	1073816,87
664	496363,69	1073800,77
665	496380,35	1073781,98
666	496468,28	1073748,58
667	496528,48	1073722,12
668	496597,93	1073714,19
669	496662,09	1073736,01
670	496670,03	1073757,84
671	496658,12	1073779,01
672	496672,01	1073787,61
673	496648,86	1073816,05
674	496601,90	1073865,00
675	496565,52	1073927,84
676	496566,84	1073967,53
677	496550,31	1073976,12
678	496545,68	1073991,34
679	496548,98	1074006,55
680	496543,69	1074025,07
681	496539,72	1074056,82
682	496543,03	1074074,02
683	496584,04	1074103,79
684	496588,67	1074146,12
685	496617,11	1074177,87
686	496659,45	1074204,99
687	496900,88	1074249,97

688	496976,68	1074149,69
689	497031,42	1074145,00
690	497066,48	1074080,17
691	497114,10	1074043,13
692	497065,15	1074000,14
693	497001,02	1074031,16
694	496968,50	1073888,01
695	496895,08	1073892,37
696	496834,75	1073885,63
697	496810,15	1073855,46
698	496931,20	1073786,41
699	496885,16	1073731,24
700	496884,59	1073717,54
701	496889,13	1073624,88
702	496872,86	1073585,59
703	496899,84	1073492,72
704	496868,09	1073458,98
705	496885,56	1073425,65
706	496937,15	1073449,06
707	497004,22	1073494,70
708	497028,83	1073546,69
709	497055,42	1073578,84
710	497083,20	1073584,79
711	497116,54	1073587,97
712	497156,62	1073614,16
713	497153,84	1073482,00
714	496991,92	1073139,10
715	497231,63	1073147,04
716	497409,43	1073085,13
717	497466,58	1073091,48
718	497604,69	1073128,78
719	497583,26	1073216,89
720	497607,08	1073255,78
721	497828,53	1073270,86
722	498039,67	1073308,97
723	498074,59	1073339,13
724	498009,51	1073559,00
725	498042,84	1073565,35
726	498132,54	1073543,92
727	498119,84	1073490,73

728	498247,63	1073424,59
729	498338,91	1073378,29
730	498364,05	1073322,72
731	498542,12	1073191,52
732	498681,69	1073262,96
733	498784,21	1073260,98
734	498890,05	1073055,26
735	498949,58	1072890,56
736	498977,36	1072752,98
737	499008,06	1072732,54
738	499048,27	1072711,92