

Zonificación Ambiental Área de Recreación Alto del Rey del Municipio de Balboa
Risaralda

Ana Milena Céspedes Castaño

Juan Sebastián Herrera Castaño

Santiago Castro Arias

Universidad Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Ambiental

Dosquebradas Risaralda

2020

Zonificación Ambiental Área de Recreación Alto del Rey del Municipio de Balboa
Risaralda

Ana Milena Céspedes Castaño

Juan Sebastián Herrera Castaño

Santiago Castro Arias

Proyecto para optar al grado de Ingeniería Ambiental

Modalidad Proyecto de Investigación

Director

Carlos Mario Duque Chaves

Ingeniero Ambiental MSc.

Universidad Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Ambiental

Dosquebradas Risaralda

2020

Página de aceptación

Ing.....

Director trabajo de grado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a nuestras madres, padres y hermanos, pues sin su ayuda no lo hubiéramos logrado. Agradecerle a Dios por la oportunidad de poder estudiar, de poder estar sanos y ser instrumentos de protección y cuidado hacia su creación más importante, nuestro planeta tierra.

Por eso te damos este trabajo señor como ofrenda y guía de tu amor, para que permitas mejor y cuidar cada día más nuestra naturaleza y medio ambiente.

Agradecimientos

En la realización y ejecución de este proyecto, participaron entidades como la unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria Umata de Balboa y nuestro tutor Carlos Mario Duque, el cual con su compromiso y entrega nos ayudó a tener unas bases sólidas y una guía de trabajo, permitiendo la elaboración de la zonificación ambiental del Alto Cristo Rey del municipio de Balboa Risaralda.

Como estudiantes de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD, nos sentimos muy orgullosos de la formación tanto ética como integral que nos ofrecieron y poder lograr este objetivo tan importante para nuestras vidas.

Un gracias a nuestros padres, hermanos y familiares, los cuales nos ayudaron y permitieron la finalización de este proyecto, aportando de una u otra forma perseverancia y amor por lo que haremos como futuros ingenieros ambientales.

Resumen

La realización de la zonificación ambiental del Área de Recreación Alto del Rey del municipio de Balboa en el departamentos de Risaralda, respondió a dos razones principales, cómo primera medida el cambio en la categoría de manejo del área, antes Parque Municipal Natural, con la aplicación del Decreto 2372 de 2010, la segunda en respuesta a la gestión de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, la cual en sus procesos de mejoramiento y calidad, estableció plazos en tiempo para la actualización de los planes de manejo iguales a un período de Plan de Acción (cuatro años).

Durante la ejecución de la zonificación ambiental del Área de Recreación Alto del Rey, se utilizó como base la metodología de superposición cartográfica a través de un Sistema de Información Geográfica “SIG”. Se obtuvo la zonificación ambiental para los medios bióticos, abióticos y sociales, determinando la sensibilidad de cada elemento según el diagnóstico de la línea base por cada medio, dicha sensibilidad fue representada por un valor numérico que varía de acuerdo a cada variable analizada, entre mayor valor de calificación, mayor sensibilidad.

Palabras clave: Zonificación ambiental, Susceptibilidad, Restauración, Recuperación, Uso Sostenible.

Abstract

The environmental zoning of the Alto del Rey Recreation Area of the municipality of Balboa in the departments of Risaralda, responded to two main reasons, as a first measure the change in the category of management of the area, before Natural Municipal Park, with the application of Decree 2372 of 2010, the second in response to the management of the Regional Autonomous Corporation of Risaralda CARDER, which in its improvement and quality processes, established deadlines in time for updating management plans equal to a Plan period of Action (four years).

During the execution of the environmental zoning of the Alto del Rey Recreation Area, the cartographic overlay methodology was used as a basis through a Geographic Information System “GIS”. The environmental zoning for biotic, abiotic and social environments was obtained, determining the sensitivity of each element according to the baseline diagnosis for each medium, said sensitivity was represented by a numerical value that varies according to each variable analyzed, the higher rating value, higher sensitivity.

Keywords: Environmental Zoning, Susceptibility, Restoration, Recovery, Sustainable Use.

Contenido

Introducción	15
Planteamiento del problema.....	17
Justificación	18
Objetivos	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
Generalidades.....	21
Antecedentes	21
Acuerdo 015 de 2011.....	21
La ley 99 de 1993	21
Marco conceptual y teórico	22
Marco conceptual.	22
Definición de zonas	23
Conservación	23
Preservación.....	24
Restauración.....	24
Producción Sostenible.....	24
Las zonas de acuerdo al Decreto 2372 de 2010	25

Zona de preservación	25
Zona de uso sostenible	25
Zona general de uso público	26
Marco teórico	27
Metodología	29
Etapas de la metodología	29
Etapa 1:	29
Componentes ambientales.....	30
La susceptibilidad:	31
Simple o Combinada:	31
Etapa 2:	31
Etapa 3:	32
Fases para la zonificación	32
Desarrollo de trabajo en campo.....	33
Resultados	35
Diagnóstico del estado actual del área	35
Municipio de balboa Risaralda	35
Localización	35
Límites del municipio de Balboa	36
Extensión	36

	10
Población	37
Sector agropecuario	37
Ecología	37
Economía	38
Estado actual del Área.....	38
Usos Actuales del Área	41
Usos del suelo	41
Coberturas AR Alto del Rey 2020.....	42
Aves encontradas el AR Alto del Rey	43
Biodiversidad.....	43
Flora	43
Especies de flora del AR Alto del Rey.....	44
Especies de fauna en monitoreo del AR Alto del Rey.....	45
Fauna.....	45
Mamíferos del AR Alto del Rey.	46
Propuesta de zonificación	47
Desarrollo metodológico	48
Áreas de especial importancia ecológica:	48
Zonas de restauración:	48
Zonas de recuperación:	49

Instrumentos de ordenamiento/planificación (E.O.T Y POMCA):	49
Áreas de riesgo natural (hidrometeorológico y geológico):	49
Áreas de producción económica:	49
Áreas de importancia social:	50
Proceso desde el plan de vuelo hasta el orto mosaico.....	50
Zonificación abiótica.....	52
Calificación de sensibilidad medio abiótica	53
Rangos de sensibilidad medio abiótico.	55
Clasificación sensibilidad medio abiótico	55
Sensibilidad abiótica.....	56
Zonificación biótica	56
Calificación de sensibilidad medio biótico.....	57
Rangos de sensibilidad medio biótico.	58
Calificación de sensibilidad medio biótico, ecosistema.	58
Sensibilidad biótica	59
Zonificación social	60
Calificación de sensibilidad zonificación social.....	60
Herramientas para la generación de la zonificación ambiental.....	62
Geología y geomorfología AR. Alto del Rey	62
Pendientes del AR. Alto del Rey	64

Movimientos en masa del AR. Alto del Rey	66
Zonificación ambiental del área recreación Alto del Rey	67
Zonificación Ambiental.....	68
Conclusiones	70
Recomendaciones	71
Actualización del plan de manejo ambiental:	71
Bibliografía	72

Lista de tablas

Tabla 1. Componentes ambientales.....	30
Tabla 2 Uso del AR Alto del Rey	40
Tabla 3 Aves encontradas el AR Alto del Rey	43
Tabla 4 Especies de flora del AR Alto del Rey.....	44
Tabla 5 Especies de fauna en monitoreo del AR Alto del Rey.....	45
Tabla 6 Mamíferos del AR Alto del Rey.....	47
Tabla 7 Calificación de sensibilidad medio abiótica	54
Tabla 8 Rangos de sensibilidad medio abiótico.....	55
Tabla 9 Calificación de sensibilidad medio biótico.....	57
Tabla 10 Rangos de sensibilidad medio biótico.	58
Tabla 11 Calificación de sensibilidad medio biótico, ecosistema.	59
Tabla 12 Calificación de sensibilidad zonificación social.....	61
Tabla 13 Evaluación de rangos de pendientes.	65

Lista de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Fases para zonificación.....</i>	32
<i>Ilustración 2. Vista general Área de recreación Alto del Rey.....</i>	34
<i>Ilustración 3. Ingreso Área de recreación Alto del Rey.....</i>	35
<i>Ilustración 4 Localización del municipio de Balboa-Risaralda.....</i>	36
<i>Ilustración 5 Perímetro AR. Alto del Rey.....</i>	39
<i>Ilustración 6 Mapa de Predios Catastrales</i>	40
<i>Ilustración 7 Coberturas AR Alto del Rey.....</i>	42
<i>Ilustración 8 Esquema de mapas temáticos</i>	48
<i>Ilustración 9 Modelo digital de elevaciones</i>	51
<i>Ilustración 10 Modelado 3D</i>	52
<i>Ilustración 11 Sensibilidad abiótica.....</i>	56
<i>Ilustración 12 Sensibilidad biótica</i>	59
<i>Ilustración 13 Geología</i>	63
<i>Ilustración 14 Geomorfología.....</i>	63
<i>Ilustración 15 Pendientes.....</i>	65
<i>Ilustración 16 Movimientos en masa.....</i>	67
<i>Ilustración 17 Zonificación Ambiental.....</i>	68

Introducción

Durante la realización de este proyecto de grado se pretendió hacer una propuesta de zonificación ambiental del área de recreación Alto del Rey del municipio de Balboa, en el departamento de Risaralda, buscando ante todo un cambio en la categoría de manejo de área aplicando lo descrito en el decreto 2372 de 2010, y apoyados en la gestión realizada de la CARDER sobre la conservación del medio ambiente.

Según La Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER, 2019), Risaralda cuenta con un Sistema Departamental de Áreas Protegidas que cubre el 33% del territorio del departamento, con un área total de 124.463 Ha, conformado por Parques Nacionales Naturales, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado y Áreas de Recreación como lo es el Alto del Rey en el municipio de Balboa.

Las acciones coordinadas y sistémicas como la participación en el Plan de Manejo Sostenible del Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora, la vinculación activa de actores regionales en la constitución del Parque Nacional Natural Tatamá, y la participación para la construcción del Sistema Regional de Áreas Protegidas, SIRAP, del Eje Cafetero, Corporación Autónoma Regional de Risaralda (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2012)

De acuerdo a lo establecido por el SINAP, estas Áreas Protegidas, están administradas por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) para consolidar un verdadero sistema de conservación del patrimonio ambiental en el departamento de Risaralda y generar todo un proceso de investigación y selección de las zonas que por sus condiciones ecológicas o socioeconómicas ameritan un carácter especial de protección. (Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP), 2015)

La zonificación ambiental busca establecer una serie de funciones para mejorar la gestión ambiental en el municipio de Balboa, en especial en la zona de conservación del alto del rey, donde hay una interacción biótica, abiótica, turística y a su vez socioeconómica. De acuerdo con lo anterior estableció los usos y manejo de los recursos naturales y las áreas de protección, para tener una mejor concientización ambiental y mejorar los usos del suelo que en estas zonas genera un conflicto ambiental.

Se realizó con base en la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente, se presenta a continuación un análisis de zonificación ambiental para los medios abiótico, biótico y turístico, identificando categorías para los componentes y atributos propios de cada componente.

Planteamiento del problema

La zonificación ambiental en el municipio de Balboa Risaralda, se realizó a partir de una problemática sobre el manejo y usos de la tierra en esta zona, lo que se buscó fue implementar un método de planificación que permitiera tener un mejor desarrollo sostenible, que fuera factible para los productores de la zona y que se ejecutaran lineamientos estratégicos con miras a implementar un Plan de Ordenación, manejo y usos del suelo.

Se realizó una sectorización de territorios, que permitan determinar las relaciones de aquellos factores como lo son: sociales, culturales, ambientales, económicos, políticos, entre otros.

Según el Ministerio de Ambiente Luis Gilberto Murillo dijo “Las metas ambientales se cumplieron con anticipación. El sector Ambiente y Desarrollo Sostenible se trazó la mega meta de crear cerca de 26 millones de hectáreas de áreas protegidas y alcanzando 28.5 millones con la declaración de la última área que fue Malpelo”, y anunció que probablemente el país esté por encima de los 30 millones el próximo año. Además, declaró que “235.000 nuevas hectáreas de áreas protegidas regionales, bajo el liderazgo de las Corporaciones Autónomas Regionales y ha delimitado un total de 23 páramos. Según se ha anunciado, en el 2018 se tendrán los 36 complejos de páramos que tiene el país, completamente delimitados, lo que equivale a 3 millones de hectáreas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018)

Justificación

Como consecuencia del notable deterioro del planeta, así como también la pérdida de espacios naturales y biodiversidad, en los ha influido el hombre, las diferentes organizaciones y estados se vieron en la necesidad de establecer un sistema de espacios naturales protegidos o áreas protegidas a través del Convenio de Río de Janeiro en el año de 1992. Estas áreas protegidas tienen importancia para la generación de servicios ecosistémicos, promoción de sistemas productivos sostenibles y la protección de sitios con valor cultural, entre otros.

Las reservas naturales son administradas por el hombre para su protección contra daños, así como para evitar la degradación ambiental. Puntualmente se buscó garantizar una buena conservación de la zona, además ofrecer oportunidades de investigación y de educación en el municipio de Balboa Risaralda.

Por esta razón, las diferentes instituciones tanto a nivel nacional, como regional y local, así como también las comunidades indígenas, campesinas, negras y organizaciones no gubernamentales y sociedad civil en general, han realizado un gran esfuerzo en el país por crear y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas que articule iniciativas de los diferentes niveles, involucre el desarrollo de instrumentos de planificación e incorpore de manera activa a los actores en esta tarea.

La declaratoria de áreas protegidas es una de las estrategias principales para la conservación de la diversidad biológica, pero ésta debe partir por reconocer realidades sociales y culturales de las diferentes regiones así como las formas de apropiación de las comunidades campesinas, indígenas y negras de los territorios, solamente así podrá garantizarse de manera efectiva la conservación y la generación de servicios ambientales base para la sostenibilidad de la vida humana. (Lara, 2018). De acuerdo con lo anterior se buscó implementar mejoras al manejo

de los recursos naturales, principalmente los usos de la tierra y contribuir a la toma de decisiones, sobre la conservación de ecosistemas y actividades humanas, que mejoren la calidad de vida de los productores, pero a su vez cumplan con las medidas de protección de las áreas protegidas y su conservación.

Objetivos

Objetivo general

Estructurar una propuesta zonificación ambiental de la zona en conservación Alto del Rey en el municipio de Balboa Risaralda.

Objetivos específicos

- Desarrollar el diagnóstico del estado actual del Área en conservación bajo criterios de sostenibilidad ambiental.
- Identificar los usos actuales del área y las áreas de amortiguación conforme a los lineamientos ambientales nacionales.
- Definir la cartografía ambiental del Área de conservación del Alto de Rey a partir de las dinámicas actuales y proyecciones futuras.

Generalidades

Antecedentes

El Área de Recreación Alto del Rey se localiza en el municipio de Balboa, en la vertiente oriental de la cordillera occidental dentro de un rango altitudinal de 1350–1475 msnm con una temperatura de 18°C, forma parte del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Risaralda, con una extensión de 138 ha y posee especies valor objeto de conservación, las cuales son: Barraquero y Perro de monte (Fecomar, 2019).

Acuerdo 015 de 2011

Por el cual se declara, reserva y alindera el Área de Recreación Alto del Rey como categoría de área protegida integrante del SINAP (Acuerdo 015 , 2011)

La ley 99 de 1993

Artículo 63 Ley 99 de 1993 Se crea Se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA. Por medio de esta ley se creó la zona de conservación alto del rey, como un área protegida, en la cual su población deberá estar totalmente concientizada, sobre los usos que se le deben dar a esta área, ya que sus principales problemáticas en veredas como: cañón del totui, la ciénaga, tres esquinas, montblant, entre otras, hacen referencia al uso de sus suelos para siembra de plátano, café, aguacate has, papelillo y en algunos casos ganado (Ley 99 , 1993).

Capacitando al personal oriundo de la zona, se promueve el empleo rural para generar turismo y que aquellas personas que desean conocer el área de conservación alto del rey, puedan

tener una visión más compleja sobre lo que lo compone, como lo son: pájaros, aves, perro de monte, entre otros.

En visita realizada a la Alcaldía municipal de Balboa – Risaralda, en conversación con la funcionaria Nohemí Moreno sobre la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Alto del Rey, tal como lo indica, la WWF, 2008, en (SIRAP, s.f.) ecosistema natural perteneciente de acuerdo al mapa de ecosistemas del departamento de Risaralda corresponden a Bosque Subandino húmedo cordillera occidental oriental, se da por dos razones principales, la primera se relaciona con el cambio en la categoría de manejo del área, anteriormente Parque Municipal Natural, respondiendo a la aplicación de Decreto 2372 de 2010, la segunda en respuesta a la gestión de CARDER, la cual en sus procesos de mejoramiento y calidad estableció plazos en tiempo para la actualización de los planes de manejo ambiental (Alcaldía de Balboa, 2016)

Marco conceptual y teórico

Marco conceptual.

Como primer referente teórico se tiene para la zonificación del área en conservación mediante el sistema de información geográfica, por el detalle logrado para cada zona, ayuda a comprender de manera más precisa las condiciones imperantes y facilita la planificación con miras a optimizar el uso de los recursos naturales en las actividades (Medina & Rodríguez, 2013).

Con ayuda de esta información se complementará la zonificación del área en conservación para realizar la identificación de servicios ecosistémicos.

Como segundo referente se utilizará la cartografía disponible en diferentes entidades territoriales, y con ayuda de instrumentos digitales para realizar vuelos que nos permita de manera más clara visibilizar el estado actual del predio.

Insumos para la zonificación ambiental

- Información cartográfica (archivo.shp) Uso y coberturas CARDER, 2016.
- Ecosistemas del departamento de Risaralda, WWF, 2008.
- Decreto 2373 de 2010.
- Informe técnico final proceso de recategorización/homologación SIDAP Risaralda, CARDER-Parques Nacionales, 2011.
- Recorridos de campo proceso de zonificación detallada
- Programa de ArcGIS
- Vuelos con Dron
- GPS

Definición de zonas

Conservación

De acuerdo con la Constitución de 1991 se creó un Sistema Nacional Ambiental (SINA) liderado por el Ministerio de Ambiente, siendo él quien debe formular la política nacional ambiental, regular la conservación, el uso, manejo y aprovechamiento del agua y establecer competencias en la materia. La conservación in situ hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad. (Sentencia C-220, 2011)

Preservación

Se refiere a las áreas al interior de las áreas de especial interés ambiental, con una alta y media oferta de servicios ecosistémicos por dinámicas sociales ambientales altas y medias altas y que han sido normativamente reconocidas bajo esta categoría privilegiando el mantenimiento del estado natural de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la limitación o eliminación de la intervención humana.

Restauración

Se refiere a las áreas dentro de áreas de especial interés ambiental que normativamente han sido reconocidas y que se caracterizan por tener una oferta media y baja de servicios ecosistémicos por dinámicas sociales ambientales altas y medias que han generado alteración y perturbación de sus ecosistemas, por tanto, es necesario adelantar procesos dirigidos a recuperar y mantener los servicios ecosistémicos reconociendo las dinámicas de transformación y las demandas de las poblaciones, o bien, es necesario adelantar procesos dirigidos o por lo menos deliberados, en los cuales se ejecuten acciones que ayuden a que un ecosistema que ha sido alterado, recupere su estado inicial, o al menos llegue a un punto de buena salud, integridad y sostenibilidad de acuerdo con el SER, 2002, citado en (Resolución 3349, 2017) para recuperar la oferta de servicios ecosistémicos.

Producción Sostenible

Se refiere a las áreas por fuera de áreas de especial interés ambiental que presentan una baja y media oferta de sistemas ecosistémicos y media y alta dinámicas socio ambientales con histórica ocupación y transformación humana y son dominadas por usos productivos y extractivos que producen beneficios para las generaciones presentes y futuras.

Las zonas de acuerdo al Decreto 2372 de 2010

Zona de preservación

Espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas, que pueden ser conservación, preservación, restauración y de producción sostenible, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación

Zona de restauración

Espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida, puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Será el administrador del área protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada (Decreto 2372, 2010).

Zona de uso sostenible

Son espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. Contiene las siguientes subzonas.

Subzona para el desarrollo: Es un espacio donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de

desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

Zona general de uso público

Son espacios determinados en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares, gestionados a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación.

a) Subzona para la recreación: Permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

b) Subzona de alta densidad de uso: La permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

En el Artículo 35 del (Decreto 2372, 2010), se contemplan definiciones de los usos y actividades permitidas. Cada categoría de manejo debe regularse para cada área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse a las siguientes definiciones:

- a) Usos de preservación: Son actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.
- b) Usos de restauración: Son las actividades para la recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.

- c) Usos de Conocimiento: Son actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.
- d) De uso sostenible: Son las actividades para la producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, como también las agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.
- e) Usos de disfrute: Son las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

Marco teórico

El área protegida Alto del Rey en el proceso de aplicación del (Decreto 2372, 2010) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en el cual se unificaron las categorías para áreas protegidas del nivel regional fue recategorizada como Área de Recreación que según la definición del decreto es un *“espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas, con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores*

naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute”

Desde la recategorizada de esta área, las entidades tanto territoriales como autoridades ambientales aunaron esfuerzos para la implementación de estrategias de conservación, es por esto que bajo Acuerdo N°021 de septiembre 2 de 2015 fue aprobado el Plan de Manejo Ambiental del Área de Recreación AR

Entre los objetivos de conservación del AR Alto del Rey, se marca de manera general a la categoría, haciendo énfasis en la protección del paisaje y del recurso hídrico para la población de las veredas Carminales Alto, La Aurora y La Quebra del municipio de Balboa al igual que la mayoría de áreas protegidas en el departamento.

- ✓ Proteger los espacios naturales propios de la cultura cafetera como "puntos de guaquería" que se encuentran al interior del área protegida.
- ✓ Promover el desarrollo de programas de reconversión de sistemas productivos con las comunidades asentadas al interior del área protegida que aseguren el buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales, manteniendo la identidad cultural.
- ✓ Promover con grupos comunitarios actividades encaminadas al desarrollo del ecoturismo destacando la belleza escénica del área.
- ✓ Preservar las coberturas naturales propias del ecosistema de bosque subandino húmedo que se encuentran en el AR Alto del Rey, que contribuyan a la regulación hídrica de la cuenca, manteniendo el suministro de agua en calidad y cantidad para los acueductos rurales del municipio de Balboa.
- ✓ El Sistema Nacional de Áreas Protegidas se encuentra reglamentado por la siguiente normatividad: Decreto 2372 de 2010 por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de

1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones, y el Plan de Manejo Ambiental Alto del Rey (SIRAP, s.f.)

Metodología

Durante la ejecución de la zonificación ambiental del Área de Recreación Alto del Rey, se utilizó como base la metodología de superposición cartográfica a través de un Sistema de Información Geográfica “SIG”- ArcGIS- Se obtuvo la zonificación ambiental para los medios bióticos, abióticos y sociales, determinando la sensibilidad de cada elemento según el diagnóstico de la línea base por cada medio, dicha sensibilidad fue representada por un valor numérico que varía de acuerdo a cada variable analizada, entre mayor valor de calificación, mayor sensibilidad.

Igualmente, se realizaron visitas al municipio en la fase de diagnóstico, para recopilar información de primera mano y mesas de trabajos con funcionarios de la administración municipal de Balboa y la comunidad general.

Etapas de la metodología

Etapas 1:

La metodología se desarrolló, a partir del análisis de información secundaria recopilada del ente territorial y la autoridad ambiental, basado en la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la documentación que se adquirió para el análisis de información.

Además, se realizaron análisis de un modelo de sensibilidad ambiental fundada en valores y espacialidad del Señor R. Robolledo del Instituto de Ingeniería para la investigación y desarrollo tecnológico., Este método se basó en el análisis de la valoración de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y condiciones naturales por su localización y el desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia del estudio.

Aspectos que se tuvieron en cuenta para el análisis

- ✓ Intervención de área del proyecto.
- ✓ Componentes ambientales.
- ✓ Susceptibilidad y la resiliencia.

Las intervenciones fueron fenómenos de tipo dinámico de duración e intensidad variable, causados por agentes externos; cuya magnitud e intensidad puede modificar el equilibrio del ambiente donde ocurren.

Componentes ambientales.

COMPONENTE	VARIABLE
Físico + Infraestructura	Hidrografía, geología, geomorfología
Biológico	Vegetación y uso de la tierra.
Legal	Normas, Planes de ordenación, Regulaciones y restricciones de uso.

Tabla 1. Componentes ambientales

Fuente: (Rebolledo, 2009)

La susceptibilidad:

Nivel de afectación potencial de cada componente ambiental ante la acción perturbadora.

Simple o Combinada:

La resiliencia es la capacidad del medio afectado para absorber, asimilar, y transformar los cambios inducidos por la acción perturbadora y recuperar su equilibrio.

Esta sensibilidad fue la base para cada uno de los temas seleccionados, estos valores se establecieron según el criterio con unos rangos para cada área, de acuerdo a su uso actual, la vulnerabilidad del impacto ambiental que se está generando en la actualidad debido a las actividades antrópicas. Los valores asignados cualitativamente se encuentran en un rango de 1 a 5; siendo 5 el valor de mayor sensibilidad o restricción en el medio y 1 el de menor sensibilidad o menor restricción en el medio ambiental.

Etapa 2:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase 1, se realizaron los vuelos en tiempo real, para determinar el área real al zonificar y establecer las áreas de: preservación, restauración y uso sostenible del área de recreación alto del rey.

Una vez tenido los vuelos y con información secundaria se tiene como insumos bases la cartografía de usos actuales, pendiente, zonas de riesgo que fueron cruzadas con la orto foto y realizar la zonificación real.

Está información se digitalizó en el programa ArcGIS, el cual permitió superponer capas, tanto de usos actuales, cobertura, infraestructura, vías y asentamientos poblaciones. De manera

que, una vez obtenidas las zonificaciones para los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos, se realizó un cruce de los datos obtenidos, generando de esta manera el mapa de Zonificación Ambiental.

Etapa 3:

La cartografía será entregada en el siguiente formato:

- Cartografía de la zonificación en formato shape file.
- Salidas graficas en formato PDF.
- Base de datos cartográficos en formato DBASE (FBF).

Fases para la zonificación

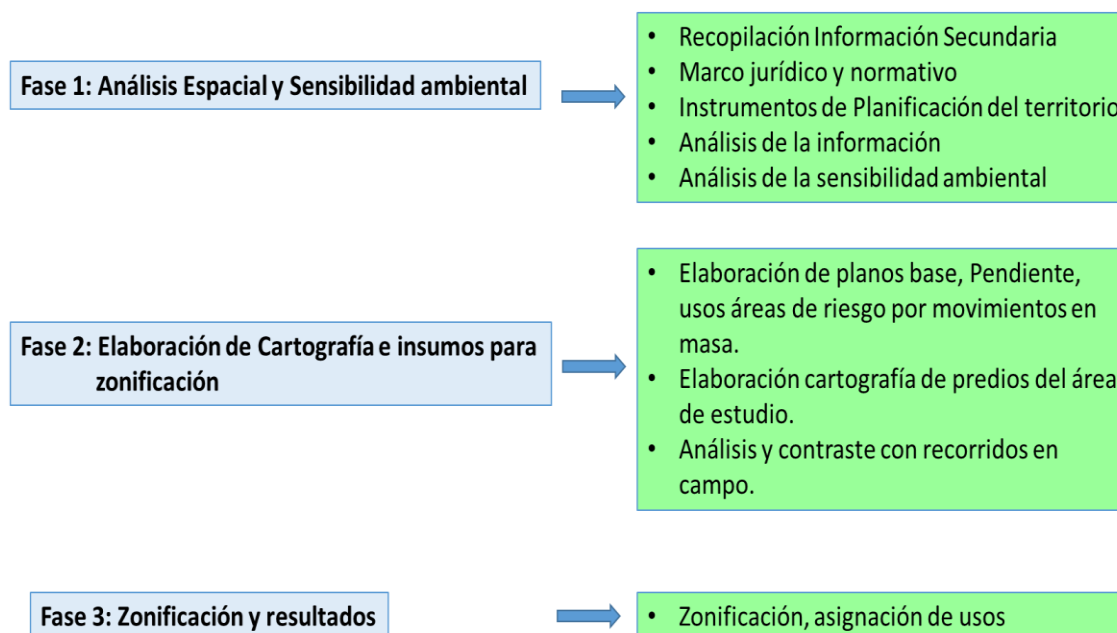


Ilustración 1. Fases para zonificación

Fuente: Construcción propia.

Desarrollo de trabajo en campo

El presente trabajo se comenzó realizando acercamiento con la alcaldía municipal, del municipio de Balboa – Risaralda, con el funcionario encargado de los temas ambientales para esta región, una vez establecido el contacto, se concertaron reuniones en las cuales se obtuvo información básica y secundaria con respecto al área objeto del estudio.

Una vez establecida toda la información secundaria, se realizó la visita en campo para el reconocimiento del parque Recreación Alto del Rey, iniciando por la vía principal que conduce del municipio de Balboa a la Virginia, a 2.8 Kilómetros, se dejó a la vía principal continuando el recorrido a la Vereda Carminales hasta el kilómetro 1.9, donde se dejó el Vehículo, y se inicia el recorrido dentro del parque.

En dicha área se observó que se tiene muy marcado un sendero, el cual se encuentra en mantenimiento, lo que permite un mejor recorrido dentro del área.

Haciendo el recorrido se pudo establecer que gran parte se encuentra en bosque maduro, con especies nativas e introducidas; la funcionaria de la Alcaldía que hizo el acompañamiento como guía de esta área, relacionó varios aspectos importantes para su conservación; uno de ellos es la cultura cafetera como "puntos de gvaquería" que se encuentran al interior del área protegida.

En la primera visita se establecieron los puntos de donde se hicieron los vuelos de las fotografías aéreas, buscando las mejores condiciones para los mismos.

Para esta zonificación se realizaron tres visitas al sitio de interés para los vuelos y tener un diagnóstico más acorde con la realidad.

Vista general Área de recreación Alto del Rey

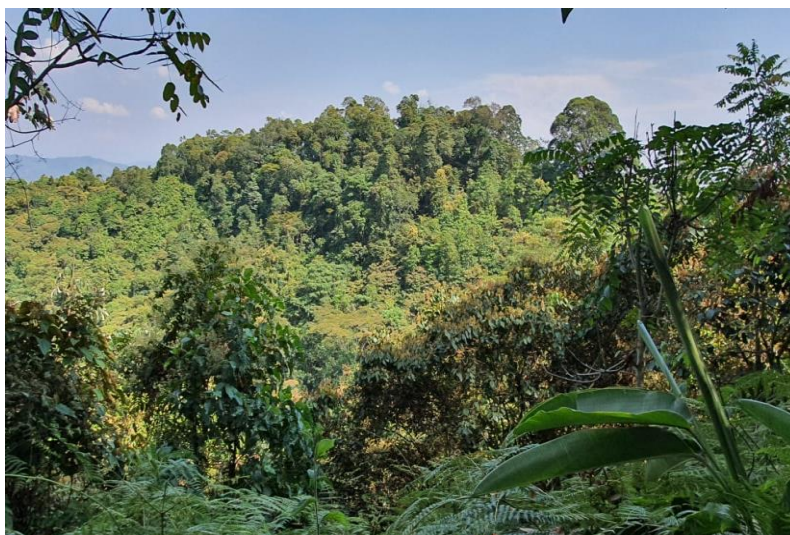


Ilustración 2. Vista general Área de recreación Alto del Rey.

Fuente: Construcción propia.

Ingreso Área de recreación Alto del Rey.



Ilustración 3. Ingreso Área de recreación Alto del Rey.

Fuente: Construcción propia.

Resultados

Diagnóstico del estado actual del área

Municipio de balboa Risaralda

Localización

El Municipio de Balboa está ubicado en el departamento de Risaralda, a una distancia de 52 kilómetros aproximadamente de la capital Pereira. Pertenece a región centro – occidental del país en la vertiente oriental de la cordillera occidental, y sus laderas descienden hacia los ríos Cauca, Risaralda, Cañaveral, Monos y Totuí.

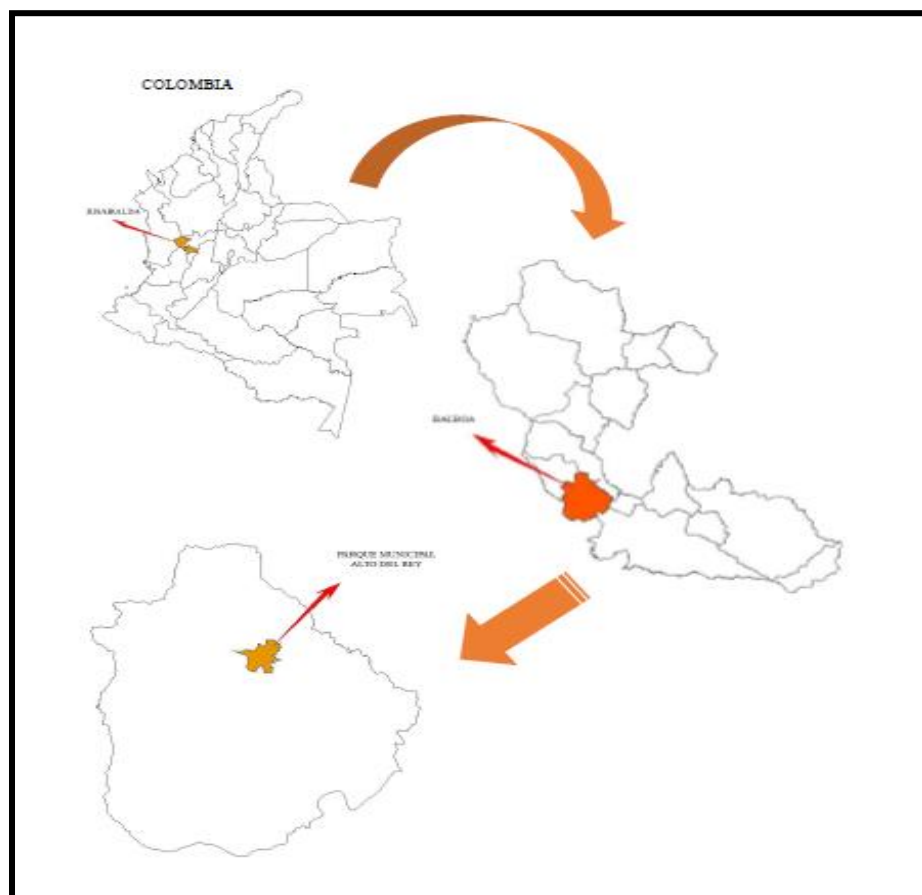


Ilustración 4 Localización del municipio de Balboa-Risaralda

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2016)

Límites del municipio de Balboa

El municipio de Balboa limita con los municipios de La Celia, Santuario, La Virginia, Pereira en el departamento de Risaralda, y con los municipios de El Águila y Anserma Nuevo en el departamento del Valle (Municipios de Colombia, 2018).

Extensión

- ✓ Extensión total: 120.5 Km².
- ✓ Área urbana: 0.24 Km².
- ✓ Área rural: 120.3 Km².

- ✓ Altitud de la cabecera municipal: 1.353 msnm.
- ✓ Temperatura promedio: 20° C.
- Distancia de referencia: 52 km de Pereira.

Población

Es aproximadamente 6.333 de los cuales en la zona rural es de 4.527 habitantes y 1806 en la zona urbana.

Sector agropecuario

El municipio de Balboa en el uso de sus suelos, tiene sembrados en plátano, café, aguacate y en algunos lugares que poseen más de 1.700 m.s.n.m. Aguacate has.

Ecología

La cobertura y uso de la tierra, en el municipio de Balboa, la mayor extensión la tiene la zona cafetera con (4.225,8 ha), siembra de pastos con (3.173,4 ha) y la caña de azúcar con (2.078,1 ha), las cuales representan aproximadamente el 78.25% del área total.

Los cultivos permanentes y semi permanentes ocupan el 30% del total del área sembrada, destacándose productos como: Aguacate, el banano, el cacao, los cítricos, el lulo, la papaya, el plátano dominico hartón intercalado y el tabaco rubio, siendo el cultivo anual predominante en el municipio la yuca, la cual representa el 1.28% del total del área cultivada en el municipio; los cultivos transitorios representan el 11.2% del total del área sembrada siendo el maíz y el frijol los más representativos; y en una menor escala tenemos la habichuela y el tomate chonto.

En la parte agropecuaria se destacan las veredas: El Chuscal, Cocohondo, La Floresta, Guaimaral y Llano grande (Rotas Turísticas, s.f.).

Economía

El Cultivo del café es el más importante en la economía del municipio de Balboa Risaralda generando de empleo. La caña panelera, la yuca, el pasto y otros cultivos menores como el pan coger, hacen parte de los medios productivos. El comercio local, el empleo informal, las instituciones como Alcaldía, Hospital, Bomberos y Comité de cafeteros, Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios son las encargadas de generar el 100% del empleo en la cabecera municipal.

Los negocios más representativos en su orden ascendente son los almacenes con el 10%, las ventas estacionarias con el 10%, las tiendas y revueltería con el 7.5%, las misceláneas con el 7.5% y otras actividades que representan el 64 (Arcilla, Carvajalino, & Osorio, 2016).

Estado actual del Área

En el Área de Recreación Alto del Rey, está localizada en la zona oriental de la cordillera Occidental, con una extensión total de 109.916 Ha, a una altura aproximada de 1475 m.s.n.m. Está ubicada en la vereda Carminales, con una buena vía de acceso que colinda con la vía principal que conduce al municipio de Balboa y la Virginia Risaralda.

La mayor parte de los predios que se encuentran dentro del área son privados, de los cuales solo diez de ellos son del ente territorial y en los cuales se realizan prácticas de conservación y protección de los ecosistemas a los bosques subandino húmedos, bosques riparios (SIRAP, s.f.).

Con la información procesada se logró establecer la información catastral del área, que nos da como resultado el área real y la totalidad de los predios que hacen parte del Área de

Recreación Alto del Rey, tal como se establece en la siguiente imagen:

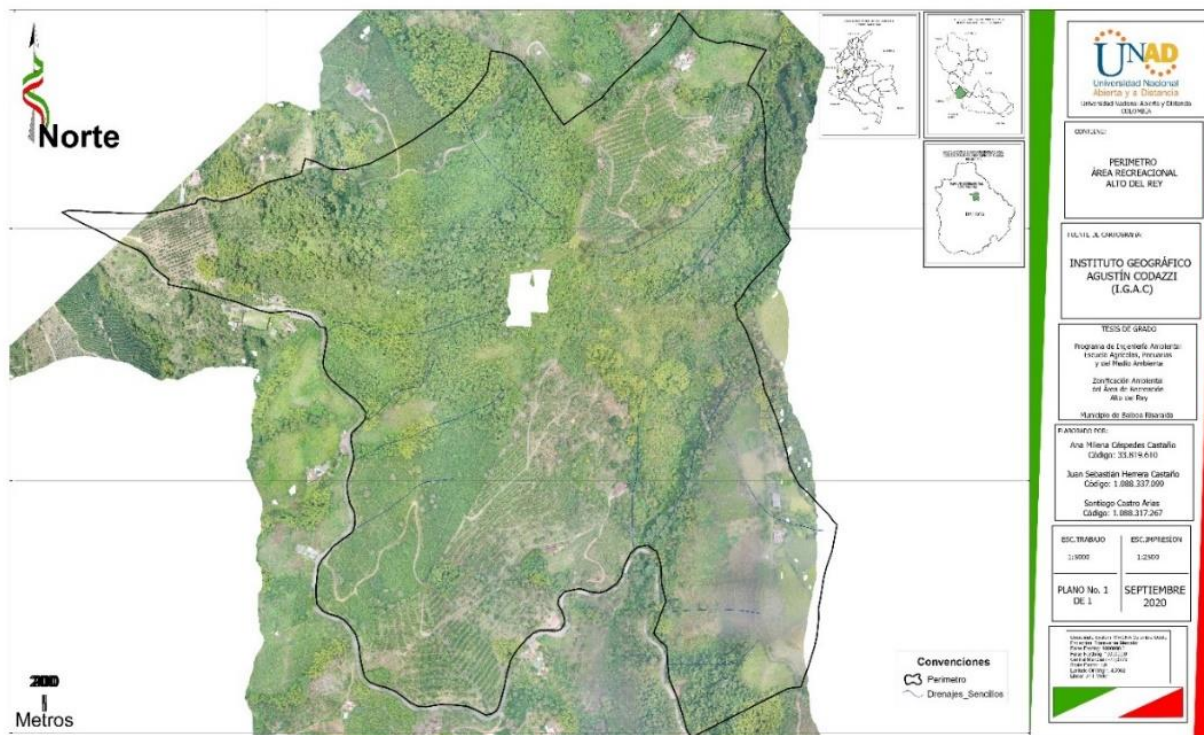


Ilustración 5 Perímetro AR. Alto del Rey

Fuente Construcción propia

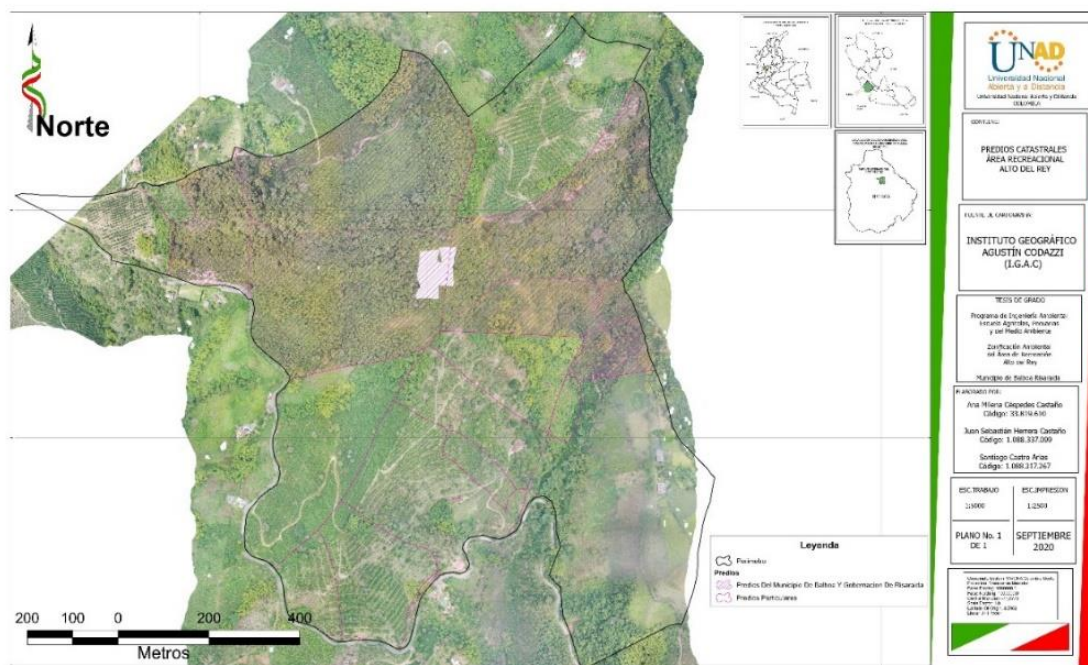


Ilustración 6 Mapa de Predios Catastrales

Fuente Construcción propia

La siguiente tabla muestra el porcentaje de representatividad de los ecosistemas presentes en el AR Alto del Rey con respecto a estos en el departamento

ECOSISTEMA	SIDAP (ÁREA EN HAS)	ALTO DEL REY (ÁREA EN HAS)	REPRESENTATIVIDAD EN %
Agro ecosistemas	22.139	103	0,47%
Bosque subandino húmedo	413	37	9%
Cultivos permanentes	250	6	2%
Rastrojo	326	3	1%

Tabla 2 Uso del AR Alto del Rey

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2015)

En relación con el área (tamaño) el AR Alto del Rey representa un 0,11% del tamaño en áreas protegidas en el departamento y con relación a la presencia de coberturas naturales (bosques y afloramientos rocosos) Alto del Rey tiene una representatividad de 0,09% en relación con las demás áreas protegidas en Risaralda.

En términos generales, aunque en el Alto del Rey se permiten usos sostenibles de acuerdo a su categoría, el porcentaje en área de bosque no es muy representativo con respecto al resto del SIDAP Risaralda, pero si tiene gran importancia por la presencia de fragmentos de bosque en zonas (SIRAP, s.f.).

Usos Actuales del Área

Usos del suelo

En relación con los usos del suelo en el AR Alto del Rey, según la información disponible para dos períodos de tiempo, señala que el área en coberturas naturales aumentó en un 4%, esto puede ser adquisición de predios por Entes territoriales para la protección del recurso hídrico.

Coberturas AR Alto del Rey 2020

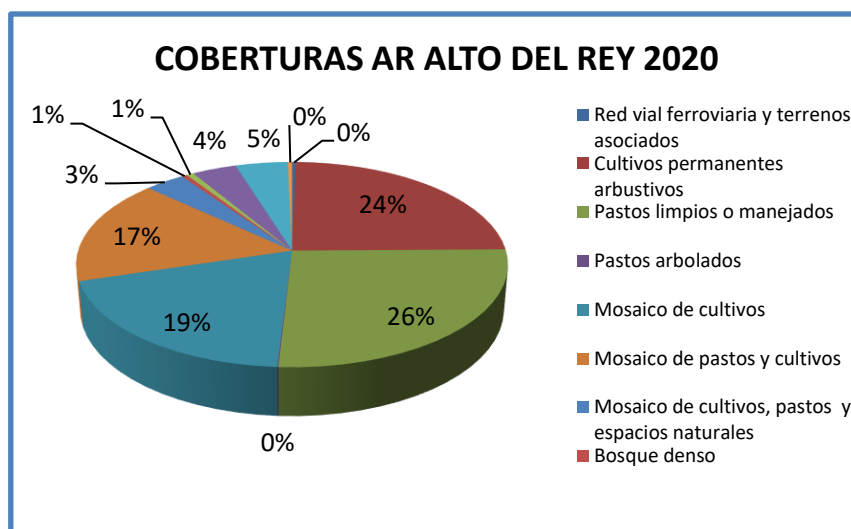


Ilustración 7 Coberturas AR Alto del Rey.

Fuente: Construcción propia.

La gráfica anterior muestra una relación de 68% del área en uso sostenible (cultivos y pastos) y 32% en bosques, esto hace énfasis en la categoría de Área de Recreación, la cual admite uso sostenible.

En relación de la representatividad de esta área protegida en el SIDAP Risaralda podemos analizar tres aspectos fundamentales, el primero asociado a la presencia de especies de interés de los grupos de las aves y de las plantas para la conservación (amenazadas y/o endémicas), el segundo los ecosistemas del área con relación al departamento y el tercero a las zonas con coberturas en bosque (zonas naturales o seminaturales) y zonas de actividad productiva (pastos, cultivos, etc.) (Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Risaralda (SIDAP), 2009)

Aves encontradas el AR Alto del Rey

ASPECTO	SIDAP RISARALDA	AR ALTO DEL REY	REPRESENTATIVIDAD EN %
Grupo de las aves con algún grado de amenaza	36	0	0.00
Grupo de las aves migratorias	22	5	5.25
Grupos de las aves endémicas y de distribución restringida	23	0	0.00
Grupo de las plantas	20	0	0.00

Tabla 3 Aves encontradas el AR Alto del Rey

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2015)

Aunque en los inventarios realizados en el Alto del Rey, no se identifican especies de aves bajo alguna categoría de amenaza, si se registraron 5 especies de aves migratorias transcontinentales, estas especies son *Dendroica fusca*, *Mniotilta varia*, *Piranga rubra*, *Pheucticus ludovicianus*, *Buteo platypterus*. Con respecto a las plantas para el AR Alto del Rey no se identificaron especies de árboles amenazadas.

Biodiversidad

Flora

El Alto del Rey comprende un pequeño cerro boscoso inmerso en una matriz del paisaje cafetero. La cobertura vegetal es principalmente de bosque secundario, comprendido por árboles de maderas bastas y de corta vida como son: El balsa Tambor (*Ochroma pyramidalis*), el surrumbo (*Trema micrantha*), el balsa blanco (*Heliocarpus popayanensis*) el

higuerón (*Ficus glabrata*), el mestizo (*Cupania americana*), el guáimaro (*Brosimum malicastrum*), drago (*Croton gossypifolius*), laurel (*Nectandra acutifolia*), y yarumo negro (*Cecropia angustifolia*), principalmente. (Walker, R. Informe aplicación Decreto 2372 plantas amenazadas SIDAP, 2010)

Las zonas de vida del área se encuentran descritas en el presente documento formulado para el área, el tema de biodiversidad se divide en dos partes, en la primera se presentan los listados generales que se han realizado para el área y en la segunda parte una síntesis del monitoreo a la diversidad biológica que es realizado por la organización ambiental ASTERPORBAL.

Especies de flora del AR Alto del Rey.

FAMILIA	CIENTÍFICO	COMÚN	ESPECIE DE FRECUENTE COMERCIALIZACIÓN	ESPECIE VEDADA Y EN VÍA DE EXTINCIÓN
Urticaceae	<i>Cecropia spp.</i>	Yarumo		
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Drago	x	
Euphorbiaceae	<i>Crotón funckianus</i>	Drago		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Flormorado		x
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Zurrumbo		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia spp</i>	Quiches		
Asteraceae	<i>Baccharis spp.</i>	Chilco		
Fabaceae	<i>Albizia carbonaria</i>	Carbonera		
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal		x
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal Cafetero	x	
Orchidaceae	<i>Epidendrum leucochilum</i>	Punta de Lanza		
Bromeliaceae	<i>Bromelia sp</i>	Bromelia	x	
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp</i>	Heliconia	x	
Asteraceae	<i>Polimnia pyramidalis</i>	Arboloco		
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sp</i>	Encenillo	x	
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro		casi en amenaza
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Aguacatillo	x	x
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Laurel	x	
Melastomatácea	<i>Miconia sp</i>	Tuno		x

Tabla 4 Especies de flora del AR Alto del Rey.

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2015)

En el área de recreación Alto del Rey, al igual que en todas las áreas del SIDAP Risaralda se realiza el monitoreo de la diversidad biológica, actividad que responde a la línea de gestión de evaluación de la efectividad del manejo; para área existe un inventario de aves, realizado por las organizaciones ambientales con un registro de 66 especie. Con el fin de evaluar el estado de conservación de la biodiversidad a nivel de especies se seleccionaron de común acuerdo con la comunidad algunas de ellas como valores objeto de conservación y se está realizando un monitoreo permanente de su presencia y algunos aspectos relacionados con su conservación.

Especies de fauna en monitoreo del AR Alto del Rey.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Gurre cola de trapo
<i>Cerdocyon thous</i>	Perro de monte
<i>Cecropia telealba</i>	Yarumo blanco
<i>Guadua angustifolia</i>	Guadales

Tabla 5 Especies de fauna en monitoreo del AR Alto del Rey.

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2015)

Fauna

La información de línea base sobre la composición faunística de una región permite la implementación de prácticas de manejo y conservación efectivas. El departamento de Risaralda está localizado en el centro-occidente del país, limita al norte con el departamento de Antioquia, al noroccidente con Chocó, al nororiente con Caldas, al sur con Quindío y Valle del Cauca y al oriente con Tolima. Tiene una extensión de 4140 km², conformado por 14 municipios: Pueblo Rico, Mistrató, Guática y Quinchía en el Norte; Belén de Umbría,

Apía, Santuario, La Celia y Balboa en la zona Central y Virginia, Marsella, Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal en el Sur. La Cordillera Central y Occidental rodean las zonas bajas cuyas alturas son inferiores a 2000 msnm.; Las zonas de mayor altura en la Cordillera Central se destacan el nevado de Santa Isabel y el nevado del Quindío, y en la cordillera Occidental el cerro Tamaná (ACNUR, 2006). La información consignada en este recurso proviene de los muestreos realizados para el establecimiento de los planes de manejo e inventarios de fauna de las Áreas Protegidas y Reservas Naturales de la Sociedad Civil del departamento entre el año 1985 y 2014, realizados por la CARDER con el apoyo del INDERENA, Parques Nacionales Naturales, Unidad de Investigaciones Federico Medem, Federación Comunitaria para el Ordenamiento y Manejo de las Áreas Protegidas, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Asociación Palo Verde, Fundación Ecoandina de Risaralda y Wildlife Conservation Society (Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), 2018).

Mamíferos del AR Alto del Rey.

FAMILIA	CIENTÍFICO	COMÚN	VÍA DE EXTINCIÓN
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Chucha	No
Dasypodidae	<i>Dasybus Novemcinctus</i>	Armadillo	No
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	No
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	No
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	No
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	No

Leporidae	<i>Syvilagus sp.</i>	Conejo sabanero	No
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Si
Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Oso perezoso o perico	Si
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago	No
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	No
Felidae	<i>Felis Tigrina</i>	Tigrillo	Si

Tabla 6 Mamíferos del AR Alto del Rey.

Fuente: (Alcaldía de Balboa, 2015)

Propuesta de zonificación

A partir de la zonificación ambiental, se intentó establecer las áreas o franjas en las cuales interactúan los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos, que ayudan a definir las limitaciones del uso de los recursos naturales y su protección, que se encuentra fundamentada en la determinación su importancia y sensibilidad.

En el municipio de Balboa Risaralda, el suelo se usa principalmente en el sector agropecuario, encontrando principalmente plátano, café, aguacate papelillo y en algunos casos Aguacate Hass, el cual debe estar sobre los 1.700 msnm.

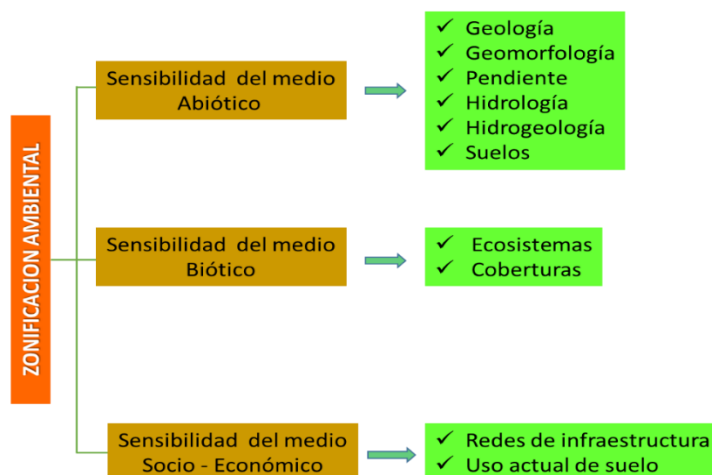


Ilustración 8 Esquema de mapas temáticos

Fuente: Construcción Propio

Desarrollo metodológico

La sensibilidad ambiental se hizo a partir de la evaluación de los elementos identificados en la caracterización, para lo cual, de acuerdo a lo indicado por (Echeverri, 2013) en el plan de manejo ambiental, se deben tener en cuenta, entre otras las siguientes unidades:

Áreas de especial importancia ecológica:

Ésta la zona de rondas de la quebrada la Cuya, y el corredor biológico que esta representa, establecido en el POMCA del Río Risaralda (Echeverri, 2013).

Zonas de restauración:

Hacen parte del Parque de recreación pero que aún no han sido adquiridas para fines de conservación, corresponden en lo fundamental formar el núcleo de infraestructura Ecológica.

Zonas de recuperación:

Identificadas como áreas críticas de riesgos y amenazas de altas pendientes y malos suelos, en el área de influencia de la zonificación se encuentran zonas susceptibles a movimientos en masa (Echeverri, 2013).

Instrumentos de ordenamiento/planificación (E.O.T Y POMCA):

El POMCA del Rio Risaralda estableció áreas de desarrollo sostenible, que son aquellas que quedan disponibles para uso humano directo y están constituidas en su mayoría por potreros y cultivo de caña en las zonas planas y cultivos en las zonas las demás zonas, dando en estos dos instrumentos de planificación el posicionamiento que el Área de Recreación A.R (Echeverri, 2013).

Áreas de riesgo natural (hidrometeorológico y geológico):

La zona presenta riesgo alto por movimientos en masa, según análisis realizada a las zonas de riesgos y amenazas también se diferencian en dos tipos: áreas críticas por amenazas alta de movimientos en masa esto pueden llegar a causar problemas graves y aún catastróficos los esfuerzos realizados en el Área Recreación A. R (Echeverri, 2013).

Áreas de producción económica:

La conforman las zonas agrícolas ubicadas en la vereda Carminales Alto y la Quebra del municipio de Balboa, en donde se demarcan los cultivos de Café, Plátano y pastos altos (Echeverri, 2013).

Áreas de importancia social:

Cuenta con infraestructura vial muy importante que comunica la vereda Carminales Alto y bajo, además de los tendidos de redes eléctricas y una infraestructura de antena de comunicación (Echeverri, 2013)

Proceso desde el plan de vuelo hasta el orto mosaico

El plan de vuelo se utiliza para ejecutar fácilmente el mapeo y modelado 3D con aviones no tripulados en un área específica.

Para el Área de Recreación Alto del Rey se realizaron tres planes de vuelo por su área irregular y por su tamaño, en el primer plan de vuelo pudimos observar que el tiempo de duración fue de 24 min:30s por lo cual se debió de utilizar 1 batería, ya que el dron utilizado es el MAVIC 2 PRO que tiene una autonomía de 31 minutos de vuelo y la altura que alcanza es de 150 metros desde el punto de despegue; Para el segundo plan de vuelo pudimos observar que el tiempo de duración fue de 26 min: 30s y para el tercer plan de vuelo pudimos observar que el tiempo de duración fue de 17 min: 30s y en total se utilizaron 3 baterías del dron y 2 cargas al control remoto.

El siguiente paso fue descargar la carpeta de las fotos tomadas por el dron hacia el computador donde se realizó el procesamiento de ellas en el software Agisoft Metashape Professional.

En el software Agisoft Metashape se va a la herramienta FLUJO DE TRABAJO y se añaden las fotografías, sea por añadir la carpeta completa o por una serie de archivos.

Luego de añadir las fotografías se debe de ir nuevamente a la herramienta FLUJO DE TRABAJO y se le da en la opción ORIENTAR FOTOS, de ahí sale una ventana en donde se le

da la opción de precisión de orientación y se le da ACEPTAR, después de ello se va a la herramienta FLUJO DE TRABAJO y se le da la opción de CREAR NUBE DE PUNTOS DENSA, luego en la ventana emergente que abre se le da la calidad y ACEPTAR.

Antes de seguir con el proceso, se guarda el proyecto en la carpeta con extensión. PSX se va a la herramienta FLUJO DE TRABAJO y se le da la opción de CREAR MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES, en la ventana que sale se deja todo por defecto y se da ACEPTAR; esto sirve para la generación de curvas de nivel.

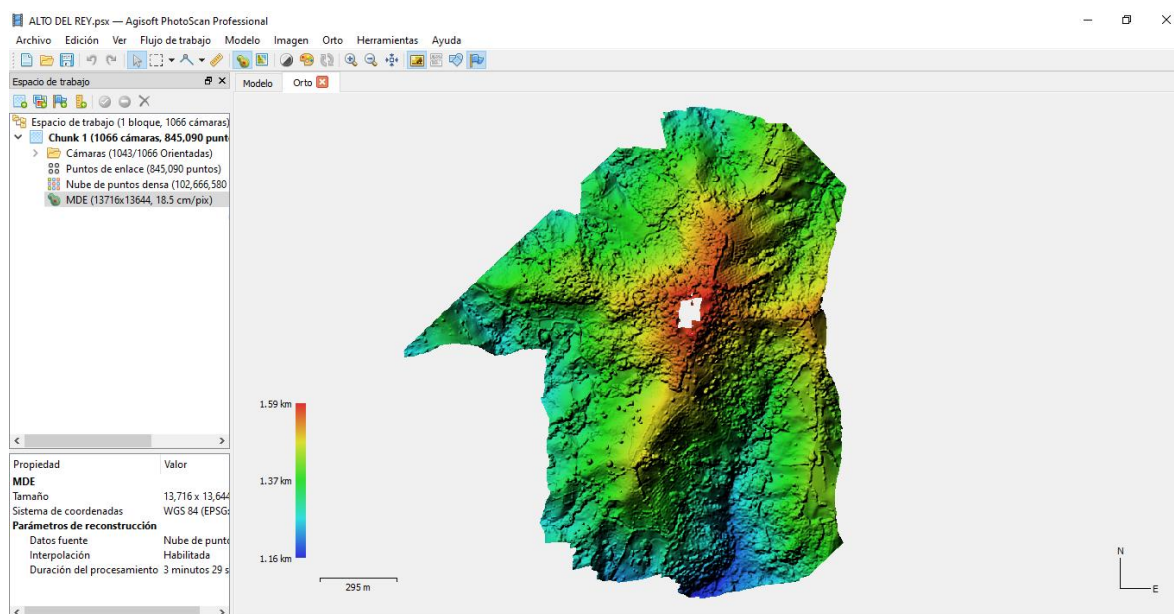


Ilustración 9 Modelo digital de elevaciones

Fuente: Construcción Propio

En la siguiente imagen se puede observar cómo se genera el modelado 3D

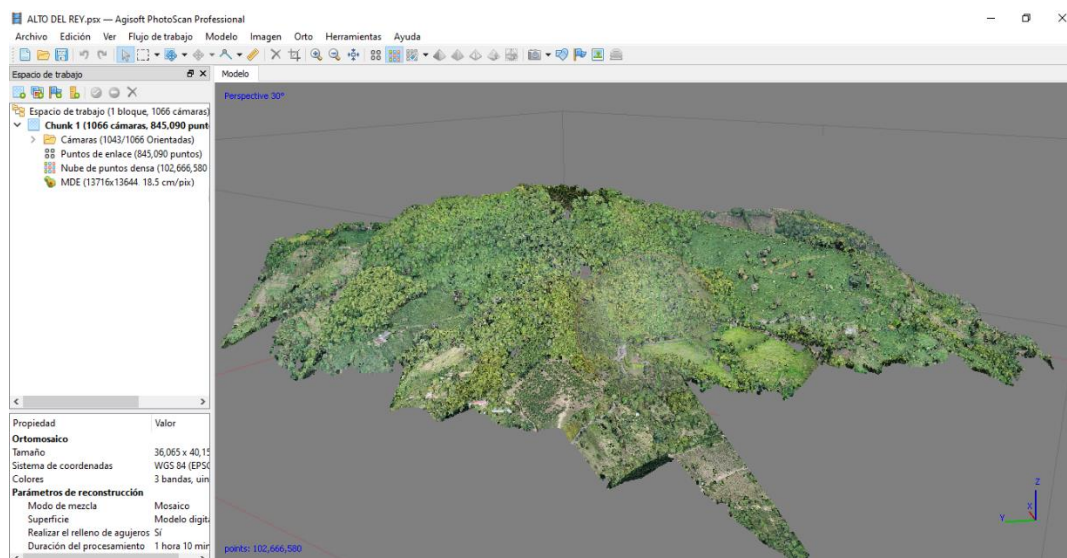


Ilustración 10 Modelado 3D

Fuente: Construcción Propio

Por último, se crea el orto mosaico en la herramienta denominada FLUJO DE TRABAJO y se le da la opción de CREAR ORTOMOSAICO.

Luego de tener el orto mosaico exportado, se puede importar en el software ArcGIS (ArcMap) 10.5.

Con la foto procesada y en el programa ArcGIS (ArcMap) 10.5, ya se procedió al análisis de la información y la creación de las diferentes capas, que como resultado es la cartografía de la zonificación.

Zonificación abiótica

En la Zonificación abiótica se optaron las temáticas más representativas del territorio como lo son: geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidrogeológicos y Edáficos, con el fin de asignar una calificación de la sensibilidad.

Calificación de sensibilidad medio abiótica

MEDIO	ELEMENTO	SENSIBILIDAD DEL ELEMENTO	JUSTIFICACION
Geología	Fallas	2	Se Caracteriza por presentar más de dos fallas, para este caso la atraviesan dos fallas
Geomorfología	Ambiente denudaciones	5	El ambiente Denudaciones está representado por las unidades geomorfológicas.
	Geoformas de origen fluvial	3	Canal de forma irregular excavado por corrientes perennes o estacionales, dentro de sedimentos aluviales del depósito cuaternario de Terrazas Aluviales.
	Laderas	2	Hace referencia a las formas naturales, asociadas a montañas que presentan pendientes con inclinación notoria, susceptibles a movimientos de masas y deslizamientos.
Pendiente	0-15	1	La sensibilidad se clasificó de acuerdo al riesgo de ocurrencia de
	15-25	2	

	25-20	3	fenómenos de movimientos de masa de la siguiente forma: a mayor inclinación del terreno, mayor posibilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos.
	>50	5	
Hidrología	Cuerpos de agua	4	Se asignaron valores de acuerdo a la presencia de cuerpos de agua, el mayor valor puntaje se les otorgó a zonas que tenían presencia de cuerpos de agua debido a su importancia en el ecosistema.
	Sin cuerpos de agua	1	
Suelos	Clase VII	5	Suelos con las más severas limitaciones; pendientes muy escarpadas y excesiva pedregosidad; muy superficiales, sin planos, son improductivos.

Tabla 7 Calificación de sensibilidad medio abiótica

Fuente: Construcción propia.

Los pesos asignados a cada elemento según su sensibilidad se sumaron para así obtener el valor de sensibilidad del medio:

Sensibilidad del Medio Abiótico = Calificación Geología + Calificación Geomorfología + Calificación Pendientes + Calificación Hidrología + Calificación Hidrogeología + Calificación Suelos.

Para establecer la zonificación según sensibilidad del medio se tiene que el mínimo valor de interacción posible en la suma de los valores de la tabla es 1 y el mayor es 24, límites a partir de los cuales se establecieron los siguientes rangos:

Rangos de sensibilidad medio abiótico.

SENSIBILIDAD	RANGO
Alta sensibilidad	19 a 24
Media sensibilidad	13 a 18
Baja sensibilidad	7 a 12

Tabla 8 Rangos de sensibilidad medio abiótico.

Fuente: Construcción propia.

Clasificación sensibilidad medio abiótico

Geología	Sensibilidad geológica	Geomorfología	Calificación geomorfológica	Pendiente	Calificación	Hidrología	Clasificación hidrologica	Suelo	Clasificación de suelos	Resultado suma de calificaciones por medio	SENSIBILIDAD
Kch	3	Montaña residuales elongada	2	16-35	3	Sin Cuerpo de agua	1	CVII	5	14	MEDIA
Kaa	3	Cerro residual	3	16-35	3	Con cuerpos de agua	4	CVII	5	18	MEDIA
Kvb	3	Montaña residual escalonada	2	8.16	1	Con cuerpos de agua	4	CVII	5	15	MEDIA

Tabla 9. Clasificación sensibilidad medio abiótico

Fuente: Construcción propia.

Sensibilidad abiótica

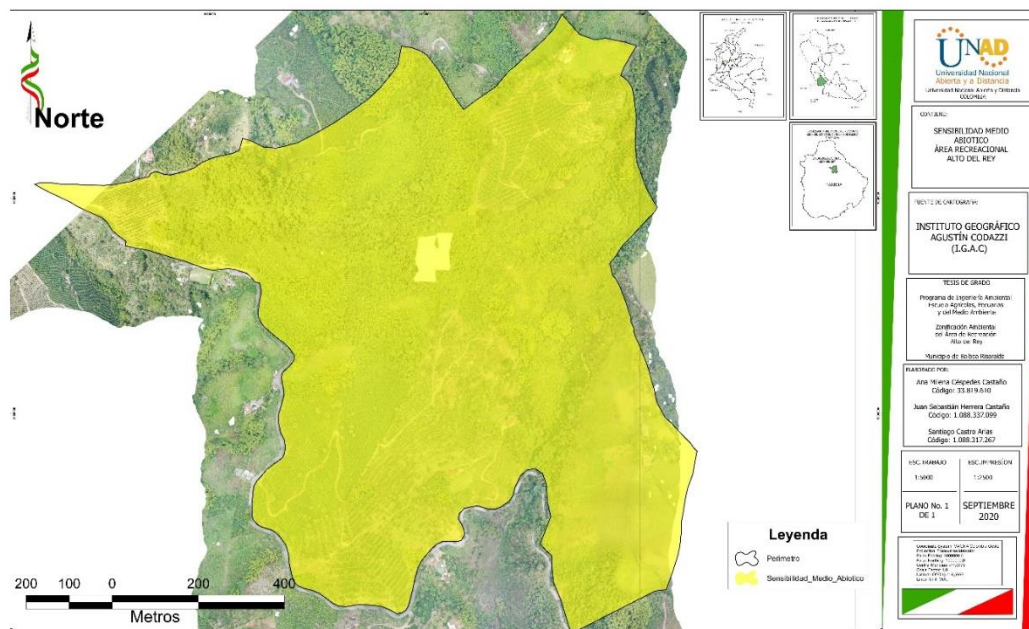


Ilustración 11 Sensibilidad abiótica

Fuente: Construcción propia.

Zonificación biótica

Se realizó la calificación de los elementos del medio biótico, a partir de la metodología aplicada; para este caso se tuvieron en cuenta los Ecosistemas y Coberturas, la calificación y su respectiva justificación se resumen en el siguiente cuadro:

Calificación de sensibilidad medio biótico

MEDIO	ELEMENTO	SENSIBILIDAD DEL ELEMENTO	JUSTIFICACION
Ecosistemas	Ecosistemas transformados	2	Los ecosistemas transformados tienen menos del 20% de ecosistemas originales remanentes
Coberturas	Cobertura vegetación secundaria alta	4	Esta cobertura, está representada por una variedad de especies con una importancia ecológica al brindar refugio y alimento para la fauna ubicada en esta cobertura.
	Cobertura Pastos	1	Esta cobertura está asociada a la ganadería, la cual no es la actividad económica principal de la zona.
	Cobertura Mosaico de cultivos y pastos naturales	3	Se asigna una calificación media por estar dentro de las principales económicas, aunque con poco desarrollo técnico.

Tabla 9 Calificación de sensibilidad medio biótico

Fuente: (Rebolledo, 2009).

Luego se aplicó la siguiente fórmula para hallar el valor de sensibilidad del medio biótico:

$$\text{Sensibilidad del Medio Biótico} = \text{Calificación Sensibilidad Ecosistemas} + \text{Calificación}$$

Sensibilidad Coberturas.

Con las calificaciones obtenidas se establecen los rangos de sensibilidad del medio biótico.

Rangos de sensibilidad medio biótico.

SENSIBILIDAD	RANGO
Alta sensibilidad	8
Media sensibilidad	6 a 7
Baja sensibilidad	3 a 5

Tabla 10 Rangos de sensibilidad medio biótico.

Fuente: Construcción propia.

Calificación de sensibilidad medio biótico, ecosistema.

COBERTURAS	CALIFI- CACIÓN	ECOSISTEMAS	CALIFICACIÓN ECOSISTÉMICOS	CALIFICACIÓN COBERTURA + CALIFICACIÓN ECOSISTEMA	SENSIBILIDAD
Bosque Ripiaros	4	Guadales	3	7	Media
Bosque Ripiaros	4	Bosques de Galería	4	8	Alta
Bosques Fragmentados	4	Bosque Maduros	4	8	Alta

Vegetación Secundaria Alta	4	Ecosistemas Transformados	2	6	Media
Mosaico de Cultivos y Pastos Naturales	3	Ecosistemas Transformados	2	5	Media
Pastos Limpios	1	Ecosistemas Transformados	2	3	Baja

Tabla 11 Calificación de sensibilidad medio biótico, ecosistema.

Fuente: Construcción propia.

Sensibilidad biótica

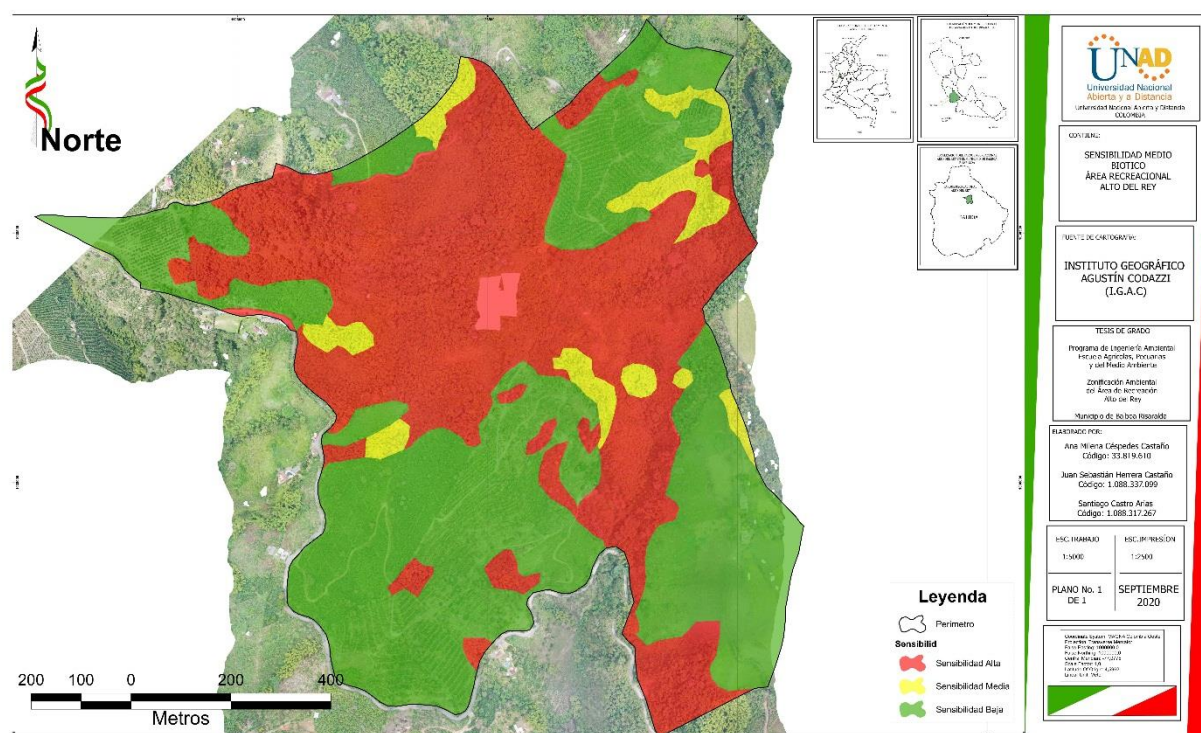


Ilustración 12 Sensibilidad biótica

Fuente: Construcción propia

Según la ilustración de sensibilidad biótica se delimitó 3 zonas, baja, media y alta, esta última influenciada por el peso que se dio a la cobertura de bosques maduros, es importante su conservación por la importancia Ecosistémicos que representa.

Zonificación social

La zonificación social fue el Socioeconómico, en esta parte se evaluaron los elementos de infraestructura vial, redes eléctricas y viviendas, además del uso actual del suelo, la siguiente fue la asignación de puntaje según sensibilidad:

Calificación de sensibilidad zonificación social.

MEDIO	ELEMENTO	SENSIBILIDAD DEL ELEMENTO	JUSTIFICACION
Redes e infraestructuras	Infraestructura vial	3	La red vial es la que permite la movilidad incluida, movimiento de los productos agrícolas y pecuarios de la zona, además de la entrada de insumos e infraestructura para el asentamiento humano (Rebolledo, 2009)
	Redes eléctricas	2	La red eléctrica es necesaria en un estilo de vida moderado sin embargo las condiciones modernas del área hace que la población no dependa de esta tanto como si fuera una población netamente urbana (Rebolledo, 2009)

	Viviendas	5	A pesar de que la distribución de viviendas es dispersa el sentido de propiedad y el arraigo por la tierra es un factor predominante para una calificación alta (Rebolledo, 2009).
	Antenas de comunicación	5	Para este caso en particular hay un área hay una antena de comunicación que de alguna manera genera un impacto paisajístico al ecosistema.
Uso actual del suelo	Vegetación secundaria alta	5	Es la mayor calificación ya que son relictos de vegetación que representan un valor eco sistémico alto por las especies que albergan (Rebolledo, 2009).
	Pastos limpios	2	La segunda actividad principal es la ganadería la cual depende de los pastos limpios (Rebolledo, 2009).
	Mosaico de cultivos, Pastos y espacios naturales	4	Al ser una población rural, su actividad principal es la producción agrícola que, si bien es a pequeña escala, sirve como fuente de sustento (Rebolledo, 2009).

Tabla 12 Calificación de sensibilidad zonificación social.

Fuente: Construcción propia.

Para este caso en particular se establecen valores altos a las viviendas que, aunque muy dispersas generan un impacto, de igual manera para una antena de comunicación existente en esta área.

Herramientas para la generación de la zonificación ambiental

Geología y geomorfología AR. Alto del Rey

El levantamiento geológico y geomorfológico está dirigido a proporcionar información concisa, sistemática y debidamente jerarquizada de las geoformas del AR Alto del Rey, la definición y caracterización de los procesos morfo dinámicos y los fenómenos naturales conexos. Esta caracterización geomorfológica fue enfocada a establecer las geoformas más propensas a generar procesos erosivos. Tomando de base, adaptando y rectificando con el trabajo de campo el mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa elaborado por el Servicio Geológico Colombiano.

Con base a lo anterior se pudo procesar el plano de geología y geomorfología que con el plano de pendientes nos permitió elaborar el plano para movimientos en masa del AR. Alto del Rey del Municipio de Balboa.

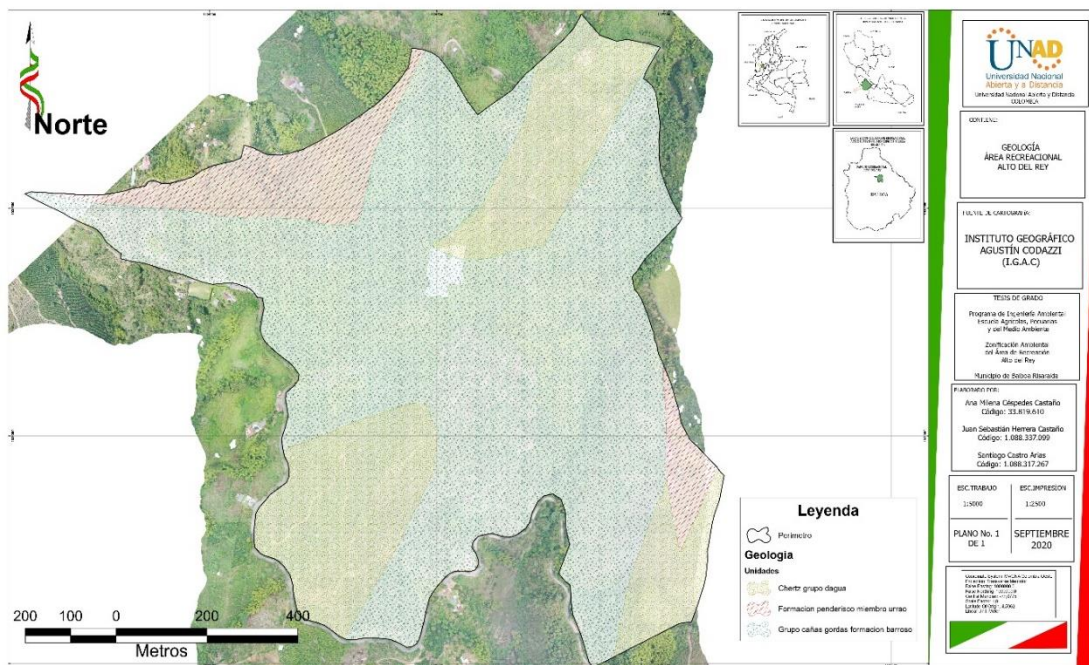


Ilustración 13 Geología

Fuente: Construcción propia



Ilustración 14 Geomorfología

Fuente: Construcción propia

Pendientes del AR. Alto del Rey

Entendiendo por pendiente al ángulo existente entre la superficie de un terreno y la horizontal, cuyo valor se expresa en grados de 0 a 90. Conocer la pendiente es muy importante, pues tiene que ver directamente con los movimientos de masa, relacionando los cortes tangenciales y normales en los materiales superficiales, influyendo también en la distribución del agua en las laderas (IDEAM, 2012).

En el campo de aplicación, la pendiente es una variable cuantitativa continua, derivada del DEM (Modelación Digital de Elevación) (IDEAM, 2012)

Para el área de interés, las pendientes se han clasificado de acuerdo a la morfología del terreno, este análisis se realiza siguiendo las normas de clasificación de pendientes propuestas en la Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1: 25.000, del SGC, 2017 y con el procesamiento de modelos de elevación e información corroborada en campo, con los siguientes rangos (Rodríguez, y otros, 2015).

PENDIENTES (Grados)	PROCESOS CARACTERISTICOS Y CONDICIONES DEL TERRENO
(0-2)	Plano a casi plano. No hay denudación apreciable.
(2-4)	Suavemente inclinado. Movimientos en masa de baja velocidad y procesos erosivos de diferentes tipos, especialmente bajo condiciones periglaciares (solifluxión) y fluviales (erosión laminar y en surcos). Susceptible a desarrollar procesos erosivos.
(4-8)	Inclinado. Condiciones similares a las anteriores. Alta susceptibilidad a desarrollar procesos erosivos.

(8-16)	Moderadamente abrupto. Movimientos en masa de todos los tipos, especialmente soliflucción periglaciara, reptación y ocasionalmente deslizamientos, también erosión de tipo laminar y en surcos. Susceptible a erosión y deslizamientos.
(16-35)	Abrupto. Procesos denudacionales intensos de diferentes tipos (erosión bajo cubierta forestal, reptación, deslizamientos). Alta propensión al desarrollo de procesos erosivos.
(35-55)	Muy abrupto. Afloramientos rocosos, procesos denudacionales intensos, depósitos granulares caóticos de poco espesor.
(>55)	Extremadamente abrupto. Afloramientos rocosos. Procesos denudacionales muy fuertes, especialmente “denudación de escarpe”; susceptible a rodamiento de rocas.

Tabla 13 Evaluación de rangos de pendientes.

Fuente: (Rodríguez, y otros, 2015)

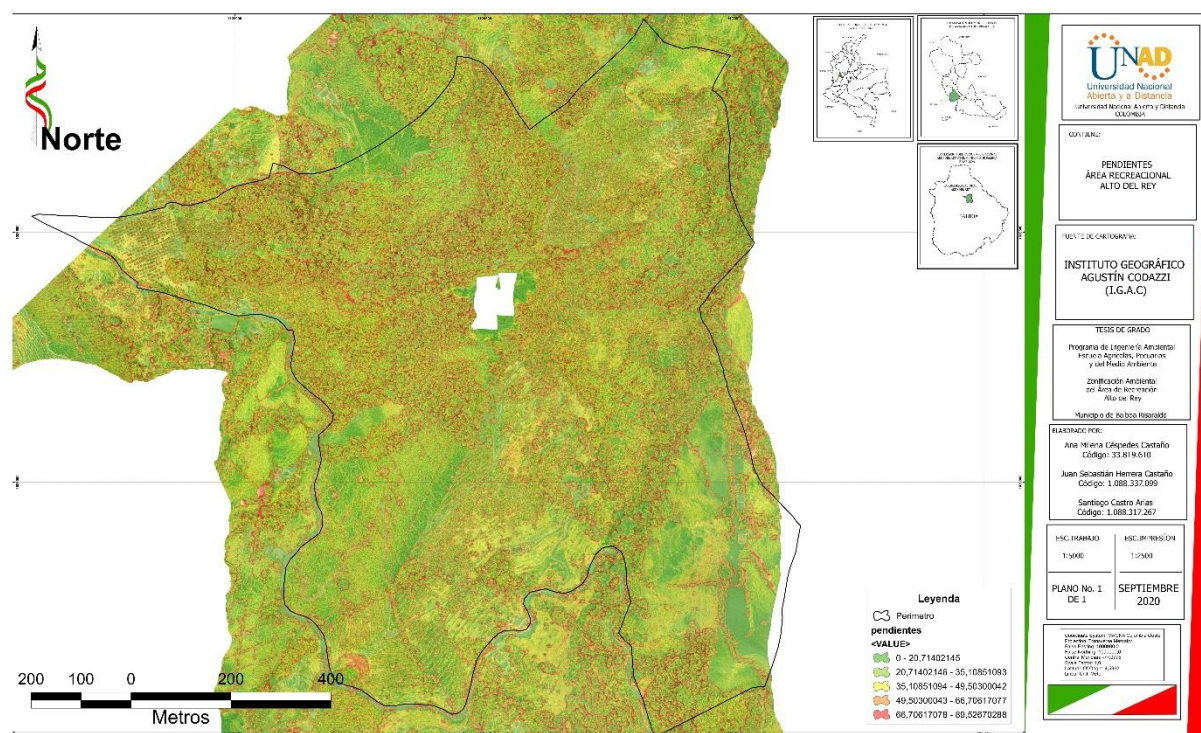


Ilustración 15 Pendientes

Fuente: Construcción propia.

Movimientos en masa del AR. Alto del Rey

En este plano se establece las áreas con condición de amenaza para el fenómeno de movimientos en masa para el Área de Recreación Alto del Rey. Los Colores rojo, amarillo y verde miden el nivel de amenaza de la siguiente manera:

Rojo: Áreas de sensibilidad alta por presentar problemas de movimiento en masa, estos casos se presentan en los sitios más altos y con mayor pendiente; este proceso se incrementa por el uso inadecuado del suelo, sobre pastoreo, saturación de los suelos en tiempos de mucha lluvia.

Amarillo: Áreas de sensibilidad moderada con posibles eventos de movimientos en masa, esto se debe principalmente a una intensidad alta en temporada de lluvias sobre estas áreas o a un cambio drástico en la dinámica del uso del suelo, se evidencia principalmente en relieves con pendientes onduladas o laderas levemente inclinadas.

Verde: Áreas de manera uniforme, en llanuras y terrazas aluviales asociadas principalmente a rondas hídricas, estas a su vez son zonas con una geoforma plana y los eventos en intensidad de ocurrencia son bajas.

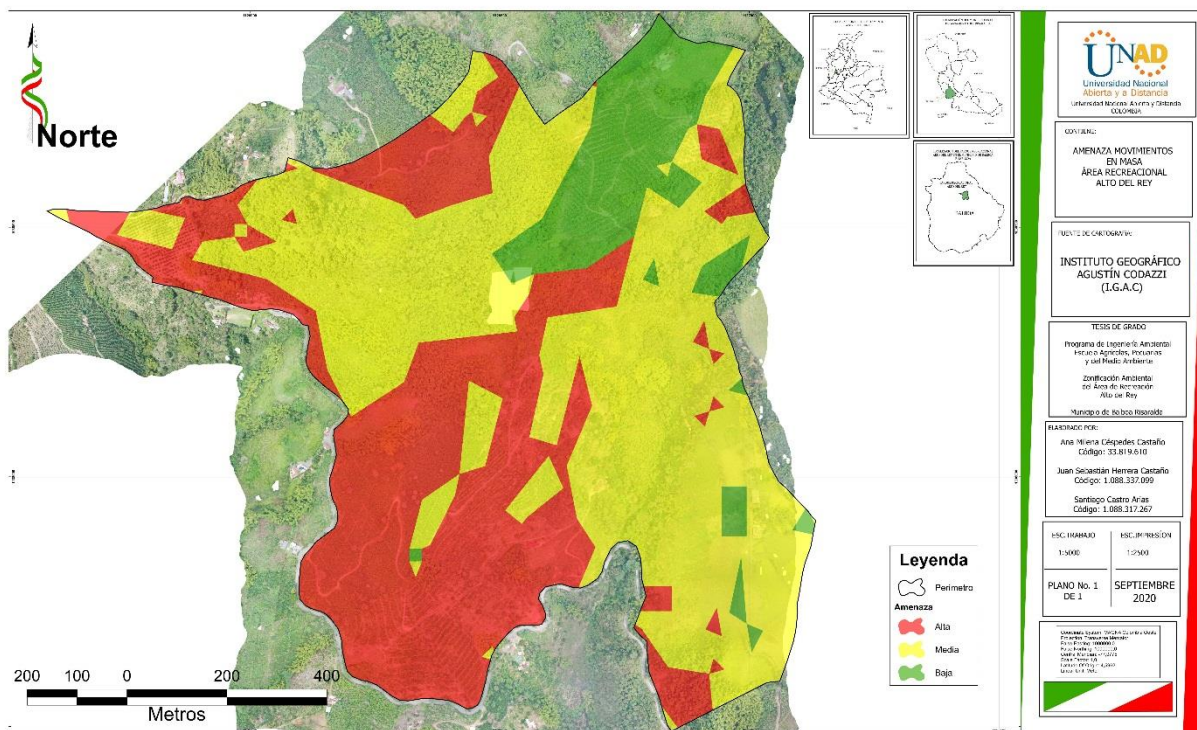


Ilustración 16 Movimientos en masa

Fuente: Construcción propia.

Zonificación ambiental del área recreación Alto del Rey

Una vez realizada la zonificación los resultados, se establecieron 5 áreas determinadas de la siguiente manera:

Bosques riparios: Áreas en guaduales en una extensión de 5,954 Ha.

Bosques fragmentados: Territorios cubiertos por bosques naturales con evidencia de intervención humana, aunque mantienen su estructura original, en una extensión de 2,236 Ha.

Bosques maduros: Estos comprende una persistencia muy alta en el tiempo debido a la ausencia de perturbaciones de alta intensidad, contiene un mosaico con todas las fases del ciclo vegetativos, en una extensión de 48,284 Ha.

Cultivos: Territorios donde se establecen cultivos de café, plátano y aguacate, en una extensión de 38,369 Ha.

Pastos limpios: Territorios donde se establecen pastos sin ninguna otra cobertura, en estas áreas es dedicada a la ganadería, en una extensión de 13,816 Ha.

Zonificación Ambiental

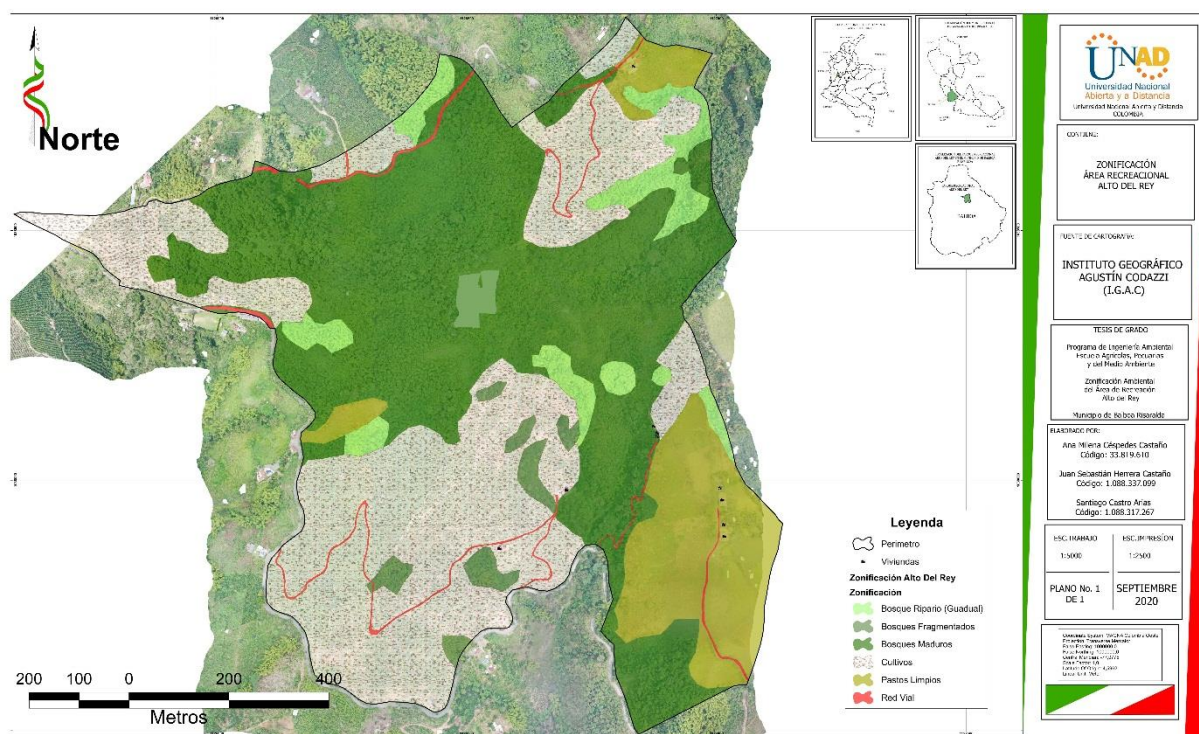


Ilustración 17 Zonificación Ambiental

Fuente: Construcción propia

Conocidas las áreas correspondientes a Bosques riparios localizados con color verde claro, Bosques fragmentados de color verde musgo, Bosques maduros de color verde oscuro, Cultivos con blanco y trama de puntos y Pastos limpios de color mostaza.

La representación de dichas zonas en el plano de Zonificación Ambiental, para el Área de Recreación Alto del Rey, permite establecer las diferentes áreas de tal manera que se puede

determinar de forma sencilla, como va cambiando el uso del suelo en esta zona, cuál es la afectación de las actividades humanas sobre la región estudiada y cuáles son las principales amenazas que se presentan en estas zonas protegidas.

Conclusiones

Dentro de la información secundaria que se recopiló en toda la información aparece que el área total es de 145 ha, una vez establecido la zonificación e implantado los predios, se estableció que el Área de Recreación Alto del Rey en su totalidad es de 109.916 Ha.

Dentro de la información establecida por la administración municipal de Balboa Risaralda, solo se tenía identificado 10 predios con fichas catastrales, una vez analizada la información se reconocieron 21 predios.

Si bien esta zona se tiene establecida como un área de conservación y protección, es evidente la producción agrícola dentro de estos terrenos, lo que se hace necesario establecer acercamientos con sus propietarios y los entes encargados de estas áreas, para concertar ya sea compra de los mismos o producción sostenible y amigable, dado que son áreas muy pendientes lo que hace que sean más susceptibles a tener problemas de erosión si no es bien manejados.

Se nota el buen trabajo y labor de la administración municipal de Balboa, en conservar y proteger el parque Recreacional Alto del Rey, ya que realizan inversiones en mantenimiento de caminos y senderos, establecimiento de reforestación y mantenimiento de las mismas; es de resaltar que la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), realiza acercamientos con los productores para una explotación agrícola con una producción sostenible o bien sea la compra de predios que se encuentran dentro del área de recreación AR; es de tener en cuenta que mucho productores realizan buenas prácticas agrícolas (BPA), como también otros productores siguen con su producción agrícola tradicional.

Recomendaciones

Actualización del plan de manejo ambiental:

El Área de Recreación Alto del Rey, cuenta con un plan de manejo ambiental desde el año 2013, el cual a la fecha requiere de una actualización del mismo, y que se utilice como insumo para la actualización esta zonificación.

Se recomienda a la administración municipal restringir el paso a esta área, ya que a la fecha el ingreso a la misma es libre, lo que la hace vulnerable a que se puedan generar daños dentro de la misma.

Se recomienda a la administración municipal prohibir la exploración de guaquería ya que en las visitas se evidencia la exploración reciente de las mismas.

Bibliografía

- Acuerdo 015 , Acuerdo 015 Por el cual se declara, reserva y alindera el área de recreación Alto del Rey como categoría de área protegida integrante del SINAP (SINAP 17 de junio de 2011).
- Alcaldía de Balboa. (2015). *Plan de Manejo Ambiental AR-Alto del Rey*. Balboa : Alcaldía de Balboa .
- Alcaldia de Balboa. (2016). *Informe de empalme* . Balboa: Alcaldía de Balboa. Recuperado de <https://balboarisaralda.micolombiadigital.gov.co/>.
- Arcilla, K., Carvajalino, M., & Osorio, A. (2016). *Aproximación al perfil productivo. Énfasis en el área rural dispersa*. Balboa: Gobernación de Risaralda. Recuperado de <http://www.almamater.edu.co/AM/images/PNUD/aprox/2.Aprox.pdf>
- CARDER. (23 de 01 de 2019). Risaralda biodiversa, sostenible y en paz. *carder.gov.co*. Pereira, Risaralda, Colombia. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <http://www.carder.gov.co/index.php/web/es/preguntas-parques-naturales>
- Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (2 de agosto de 2018). *Aves de Risaralda*. Recuperado de ipt.biodiversidad.co: https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=aves_risaralda
- Decreto 2372, Decreto 2372 Por el cual reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, categorías de manejo que lo conforman y dictan otras disposiciones (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial 1 de julio de 2010).

Echeverri, P. (2013). *Plan de Manejo Ambiental*. Balboa, Risaralda : Alcaldía Municipal de Balboa .

Fecomar. (21 de 11 de 2019). *Área de Recreación Alto del Rey*. Recuperado de fecomarisaralda.org: <https://fecomarisaralda.org/area-de-recreacion-alto-del-rey/#:~:text=El%20C3%81R%20Alto%20del%20Rey,una%20extensi%C3%B3n%20de%20138%20ha>.

IDEAM. (2012). *Metodología para la zonificación de susceptibilidad general del terreno a los movimientos de masa*. Bogotá, D.C.: IDEAM. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/11769/152732/Metodologia+suscept+FRM_oficial_final.pdf/6ded04e2-9378-440f-8902-2e6c92fcc745

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (26 de 12 de 2012). *Sistema regional de áreas naturales protegidas del eje cafetero (SIRAP-EC)*. Pereira: IDEAM. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de http://www.carder.gov.co/index.php/web/es/sistema-regional-de-reas-protegidas-del-eje-cafetero#sirap_ec

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (14 de septiembre de 2020). *Cuenca hidrográfica*. Recuperado de iucn.org: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/cuenca_hidrografica.pdf

Lara, M. (26 de Febrero de 2018). *La importancia de las reservas naturales y áreas protegidas*. Recuperado de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-las-reservas-naturales-y-areas-protegidas-1105.html>

Ley 99 , Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINAy se dictan otr (Congreso de Colombia 22 de diciembre de 1993).

Medina, D., & Rodríguez, J. (2013). *Zonificación ambiental para la identificación de corredores que permitan la ampliación de la infraestructura vial en la región de La Mojana*. Bogotá, D.C : Universidad Católica de Colombia .

Ministerioi de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Mas de la quinta parte de Colombia son hoy áreas protegidas*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2020, de Minambiente: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3244-mas-de-la-quinta-parte-de-colombia-son-hoy-areas-protegidas>

Municipios de Colombia. (1 de enero de 2018). *El municipio de Balboa*. Recuperado de [municipio.com.co: https://www.municipio.com.co/municipio-balboa-ris.html](https://www.municipio.com.co/municipio-balboa-ris.html)

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2005). *Plan Básico de Manejo Parques Naturales de Colombia*. Pereira: Parques Nacionales Naturales de Colombia. Recuperado el 3 de junio de 2020, de <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/TatamPM2009.pdf>

Rebolledo, R. (2009). Modelo de sensibilidad ambiental basado en la valoración de relaciones espaciales. *Teledetección: Agua y desarrollo sostenible*, 229-232.

Resolución 3349, Resolución 3349 de 2017 Por medio de la cual se adoptan transitoriamente los lineamientos para establecer las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad para los tramites ambientales de competencia de CORTOLIMA (CORTOLIMA 05 de

octubre de 2017). Recuperado de

https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/Resolucion_3349_del_5_de_octubre_de-2017.pdf

Rodríguez, E., Sandoval, J., Chaparro, J., Trejos, G., Medina, E., Ramírez, K., . . . Ruiz, G.

(2015). *Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1: 25.000*. Bogotá, D.C.: Sistema Geológico Colombiano. Recuperado de [https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM\(2017\).pdf](https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM(2017).pdf)

Rotas Turísticas. (s.f.). *Balboa*. Recuperado de rotasturisticas.com:

https://www.rotasturisticas.com/balboa_cidade_ou_localidade_4328.html

Sentencia C-220, Sentencia C-220/2011 Tasa por utilización de aguas directamente de fuentes naturales-No desconoce los principios de reserva de ley y legalidad que rigen la creación y desarrollo de las cargas públicas (Corte Constitucional 29 de marzo de 2011).

Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2011/c-220-11.htm>

SINAP. (1 de junio de 2020). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Recuperado de

<http://www.parquesnacionales.gov.co/>:

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/>

SIRAP. (s.f.). *Área de recreación Alto del Rey*. Recuperado de sirapejefetero.org.co:

<http://sirapejefetero.org.co/index.php/risaralda/area-de-recreacion-alto-del-rey#:~:text=Los%20ecosistemas%20naturales%20de%20acuerdo,existen%20cultivos%20permanentes%20y%20rastros>.

Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Risaralda (SIDAP). (2009). *Evaluación de la efectividad del manejo*. Pereira: Sidap. Recuperado de portalces.org:

https://www.portalces.org/sites/default/files/cuaderno_6_8_web.pdf

Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP). (15 de abril de 2015). Porque el Sistema

Nacional de Áreas Protegidas es un sistema. *parquesnacionales.gov.co*. Bogotá,

Cundinamarca, Colombia. Recuperado el 27 de marzo de 2020, de

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/porque-el-sistema-nacional-de-areas-protegidas-es-un-sistema/>

Universidad Nacional de Colombia. (14 de septiembre de 2020). *Ecosistema*. Recuperado de

<http://gaia.manizales.unal.edu.co/>:

http://gaia.manizales.unal.edu.co/froac/lo/load_lo/aHR0cDovL2ZybzFjLm1hbml6YWxlc y51bmFsLmVkdS5jby9yb2FwUkFJTS9jb250cm9sL2Rvd25sb2FkLnBocD9pZD00OA= /RWwgZWNvc2lzdGVtYTogQ29udGVuaWRv

Glosario

ABIÓTICOS: Lo comprende todos los fenómenos físicos (presión atmosférica, lluvia, aire, suelo, etc.) y químicos (componentes de las rocas, minerales, salinidad del agua, etc.) que afectan a los organismos.

ASENTAMIENTO: Es el lugar donde se establece una persona o una comunidad. El término asentamiento también puede referirse al proceso inicial en la colonización de tierras, o las comunidades que resultan.

BALBOENSE: Gentilicio de Balboa.

BIODIVERSIDAD: Variedad de organismos vivos de cualquier tipo. Esta variedad puede expresarse en términos de diferentes especies y la variabilidad dentro de una sola especie, o de la existencia de distintos ecosistemas.

BIÓTICOS: Comprende todos los seres vivos existentes en un ecosistema, y las interrelaciones que se forman entre ellos, plantas, animales (incluido el hombre) y microorganismo.

MOVIMIENTOS EN MASA: Es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

CUENCA: Unidad geográfica e hidrológica, formada por un río principal y todos sus territorios asociados entre el origen del río y su desembocadura. (International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2020)

ECOSISTEMA: Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema. (Universidad Nacional de Colombia, 2020)

INDERENA: Instituto Nacional de los Recursos Renovables y de Ambiente.

POBLACION: es un grupo de personas, u organismos de una especie particular, que vive en un área geográfica, o espacio, y cuyo número de habitantes se determina normalmente por un Censo.

SEDIMENTO: Es un material sólido acumulado sobre la superficie terrestre (litósfera) derivado de las acciones de fenómenos y procesos que actúan en la atmósfera, en la hidrosfera y en la biosfera (vientos, variaciones de temperatura, precipitaciones meteorológicas, circulación de aguas superficiales o subterráneas, desplazamiento de masas de agua en ambiente marino o lacustre, acciones de agentes químicos, acciones de organismos vivos).

SOSTENIBLE: En ecología, sostenibilidad o sustentabilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación de estos.

Anexos

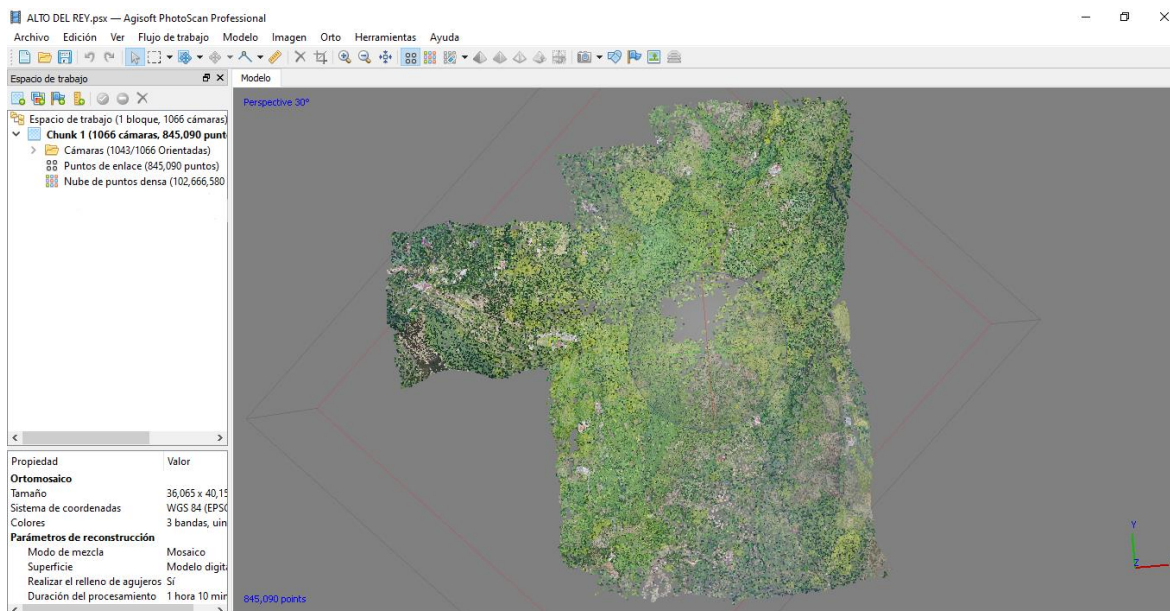


Ilustración 18. Nube de puntos densa
Fuente: Construcción Propio

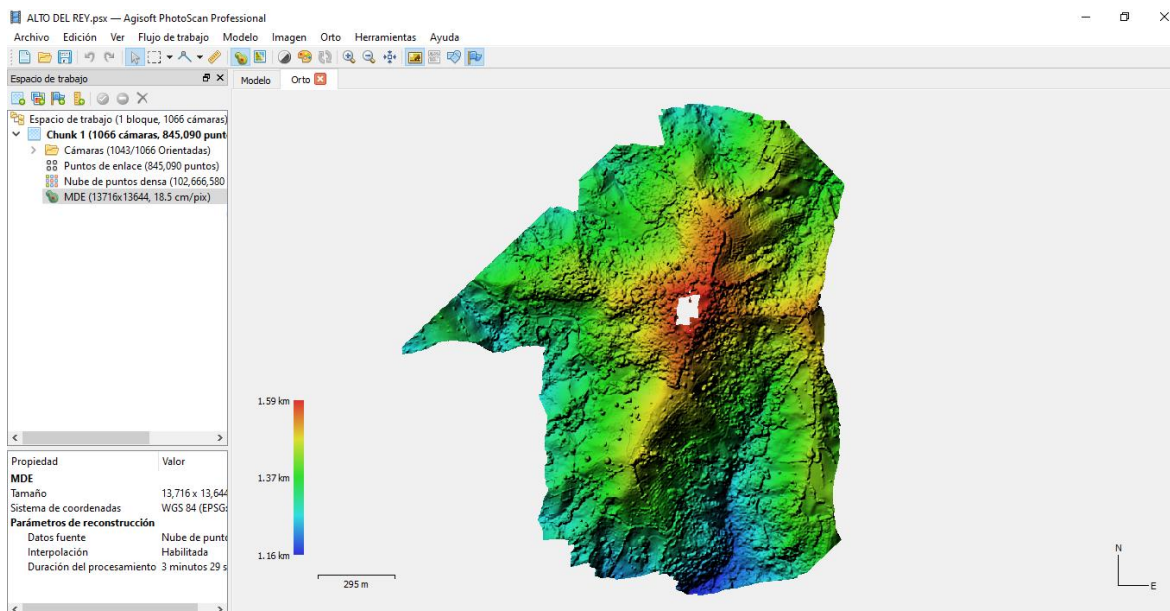


Ilustración 19. Modelo digital de elevaciones
Fuente: Construcción Propio

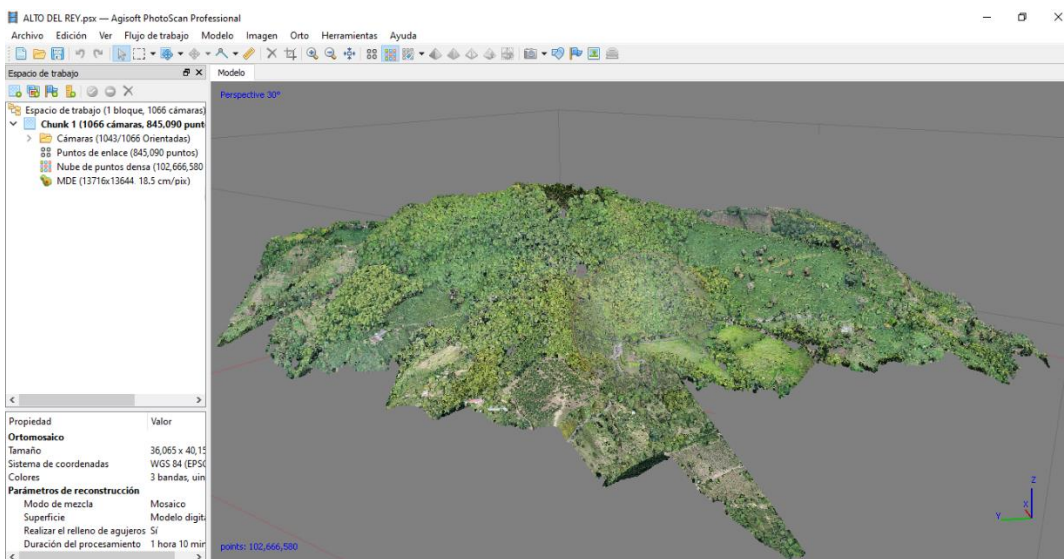


Ilustración 20. Modelado 3D
Fuente: Construcción Propio

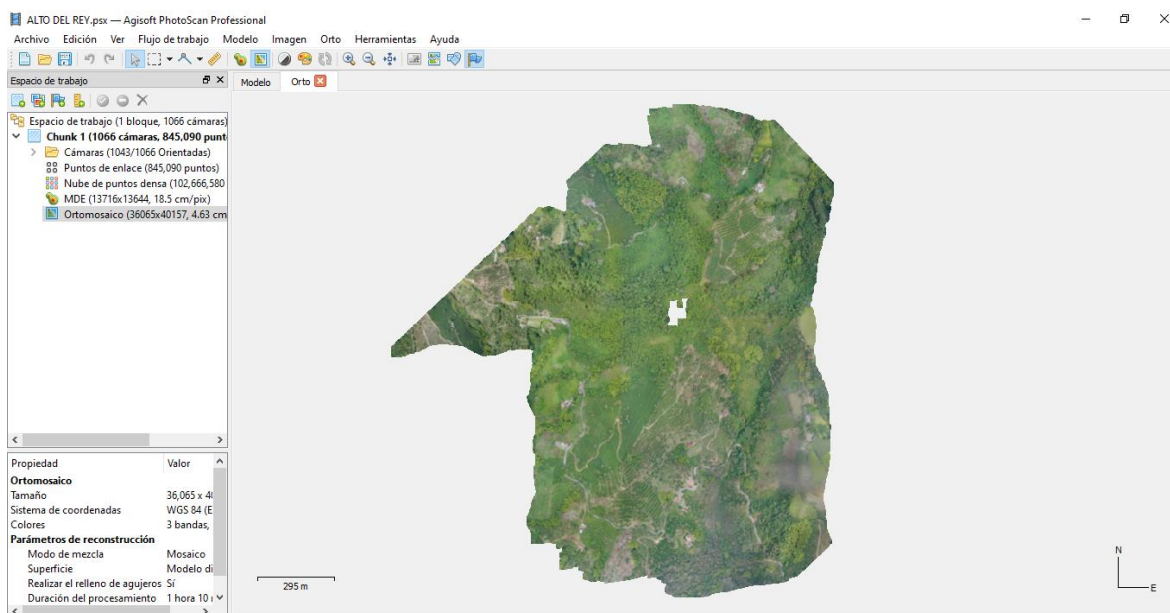


Ilustración 21. Ortomosaico
Fuente: Construcción Propio

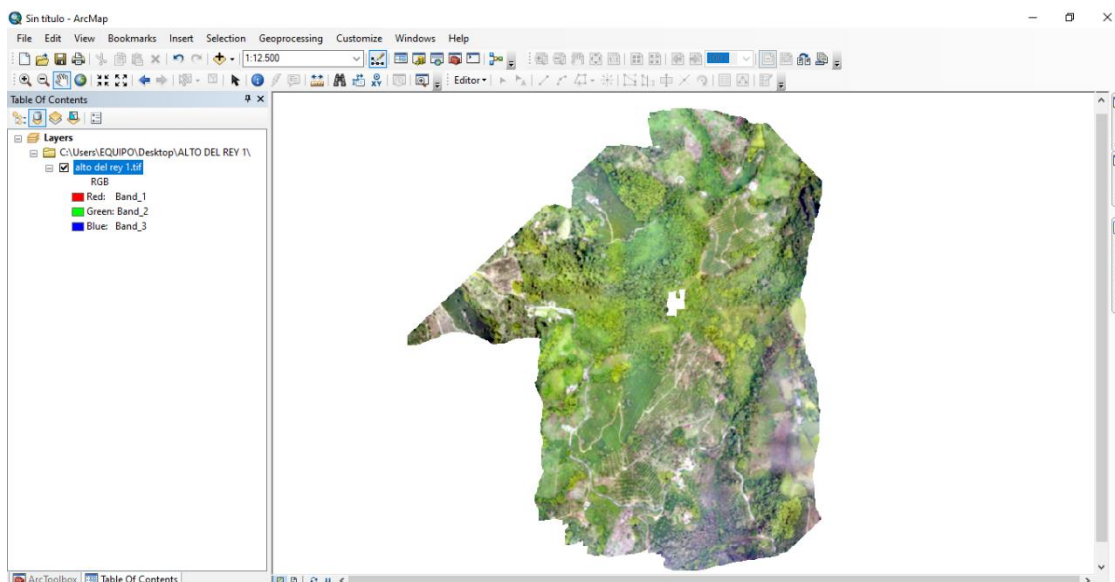


Ilustración 22. ArcGIS ortomosaico
Fuente: Construcción Propio