GOBIERNO DE COLOMBIA

EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Identificación de zonas aptas escala 1:100.000 para las apuestas productivas: Naranja, Limón Tahití, Plátano, Aguacate, Cacao, Café, Caña Panelera, Carne Bovina, Leche Bovina, y Papa (S1 y S2)

Memoria técnica

Gobierno de CALDAS

PRIMERO LA GENTE

Fecha: Abril 2023

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2020). *Título del documento*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <*URL de ubicación del documento*>.

upra
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

Gobernación de Caldas

Luis Carlos Velásquez Cardona
Gobernador

Raúl Jiménez García
Secretario de Agricultura

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Cecilia Matilde López Montaño
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Luís Alberto Villegas Prado
Viceministro de Asuntos Agropecuarios

Dario Alcides Fajardo Montaña
Viceministro de Desarrollo Rural

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)

Felipe Fonseca Fino
Director general

Nancy Esperanza Molina
Secretaria general (e)

Dora Inés Rey Martínez
Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierras

Daniel Alberto Aguilar Corrales
Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras

Luz Mery Gómez Contreras
Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Luz Marina Arévalo Sánchez
Gloria Cecilia Chaves Almanza
Emiro José Díaz Leal
Sandra Milena Ruano Reyes
Mónica Cortés Pulido
Asesores

Editores

Felipe Fonseca Fino
Daniel Alberto Aguilar Corrales

Dirección técnica

Daniel Alberto Aguilar Corrales

Coordinación técnica

José Luis Martínez Tunarroza
Andrés Felipe Rodríguez Vásquez

Autores

José Luis Martínez Tunarroza
Andrés Felipe Rodríguez Vásquez
Darwin Leonel Moreno Echeverry
José Hugo Díaz Ávila
Juan Kamilo Quiroga Vega
Lizeth Paola Ortiz Guengue
María Daniela Gómez Salcedo
María Juliet Londoño Duque
Saryn Johanna Leal Fino

Compiladores

Saryn Johanna Leal Fino
José Luis Martínez Tunarroza
María Eugenia Pachón Calderón

Representación cartográfica

Luz Mery Gómez Contreras
Edward Alejandro Moreno Bojacá
Ferney Ricardo Moreno Segura
David Felipe Gonzáles Pérez
Yadira Rodríguez Sabogal

Tabla de contenido

Tabla de contenido....3
Índice de tablas....5
Índice de figuras....6
Lista de siglas y abreviaturas....7
Glosario....9
Introducción....11
1. Metodología....13
1.1. Marco conceptual....13
1.2. Proceso metodológico....14
1.2.1. Método del más limitante....16
1.2.2. Método de árbol de decisión....16
1.2.3. Matriz de paso....17
1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP)....17
2. Priorización y definición de los TUT....19
2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Caldas....19
2.2. Definición de los Tipos de Utilización de la Tierras- TUT....19
3. Componentes, criterios y variables....21
3.1. Criterios y variables del componente físico....21
3.2. Componente socioecosistémico....22
3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico....23
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Caldas...23
3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico....39
4. Integración y ponderación....42
4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes....43
4.1.1. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Biofísico de los TUT de Aguacate Lorena, Naranja y Limón Tahití....43
4.1.2. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Biofísico del TUT de Plátano Dominico Hartón....44
4.1.3. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT agrícolas en elaboración....45
5. Resultados....47
5.1 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Aguacate Lorena....47
5.2 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Naranja....49
5.3 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Limón Tahití....51
5.4 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Plátano Dominico Hartón....53
5.5 Aptitud para el TUT – Cultivo Técnificado de Cacao....55
5.6 Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Café....57
5.7 Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de caña panelera....59
5.8 Aptitud para el TUT – Producción de carne bovina....61
5.9 Aptitud para el TUT – Producción de bovinos leche....63

5.10 Aptitud para el TUT – Papa....65

6. Conclusiones....70
7. Socialización con actores y retroalimentación....72

7.1 Aporte de actores en reuniones virtuales....72

8. Referencias....76
9. Anexos....78

Anexo 1. Matriz de requerimientos....78
Anexo 2. Fichas metodológicas....78

Índice de tablas

Tabla 1-1. Clases de aptitud....14
Tabla 1-2. Matriz de paso....17
Tabla 1-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty)....17
Tabla 1-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio....18
Tabla 2-1. Definiciones de los TUT....19
Tabla 3-1. Criterios y variables del componente físico para los TUT agrícolas....21
Tabla 3-2. Criterios y variables del componente socioecosistémico....23
Tabla 3-3. Reservas forestales protectoras del departamento de Caldas....26
Tabla 3-4. Reservas naturales de la sociedad civil del departamento de Caldas....32
Tabla 3-5. Comunidades étnicas del departamento de Caldas....36
Tabla 3-6. Reservas Naturales de la Sociedad Civil del departamento de Caldas....38
Tabla 3-7. Criterios y variables del componente socioeconómico....40
Tabla 4-1. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes....42
Tabla 4-2. Ponderación de criterios físicos y socioecosistémicos– TUT Agrícolas permanentes: Aguacate lorena, Naranja y Limón Tahití....43
Tabla 4-3. Ponderación criterios físico y socioecosistémicos – TUT Plátano Dominico Hartón....44
Tabla 4-4. Ponderación criterios componente socioeconómico para los TUT Agrícolas en elaboración....45
Tabla 5-1. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Aguacate Lorena....47
Tabla 5-2. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Naranja en el departamento de Caldas....50
Tabla 5-3. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Limón Tahití en el departamento de Caldas....52
Tabla 5-4. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Plátano Dominico Hartón en el departamento de Caldas....54
Tabla 5-5. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Cacao en el departamento de Caldas....55
Tabla 5-6. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Café en el departamento de Caldas....58
Tabla 5-7. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Caña Panelera en el departamento de Caldas....61
Tabla 5-8. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Carne Bovina en el departamento de Caldas....62
Tabla 5-9. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Bovinos Leche en el departamento de Caldas....63
Tabla 5-10. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de papa (Semestre 1) el departamento de Caldas....66
Tabla 5-11. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de papa (semestre 2) en l departamento de Caldas....68
Tabla 6-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Caldas por TUT....70
Tabla 7-1.Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioeconómico..72
Tabla 7-2. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente físico y socioeconómico....74
Tabla 9-1.Relación de fichas metodológicas por TUT....78

Índice de figuras

Figura 1-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....13
Figura 1-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras....14
Figura 1-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud....16
Figura 3-1. Mapa exclusiones legales del departamento de Caldas....24
Figura 3-2. Mapa de parques nacionales naturales del departamento de Caldas....25
Figura 3-3. Mapa de sistema de áreas protegidas del departamento de Caldas....28
Figura 3-4. Mapa de ecosistemas estratégicos del departamento de Caldas....29
Figura 3-5. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias....30
Figura 3-6. Mapa de áreas del sistema nacional de áreas protegidas departamento de Caldas....33
Figura 3-7. Mapa de ecosistemas estratégicos en el departamento de Caldas....35
Figura 3-8. Mapa áreas de interés cultural del departamento de Caldas....37
Figura 3-9. Mapa de áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible del departamento de Caldas....38
Figura 3-10. Mapa de áreas de alto riesgo en el departamento de Caldas....39
Figura 4-1. Ponderación de criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas: Aguacate lorena, Naranja y Limón Tahití....44
Figura 4-2. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos-TUT- agrícola plátano dominico hartón 45
Figura 4-3. Ponderación criterios componente socioeconómico-TUT- agrícolas en elaboración....46
Figura 5-1.Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena....49
Figura 5-2.Mapa integrado de aptitud del TUT de Naranja....50
Figura 5-3.Mapa integrado de aptitud del TUT de Limón Tahití en el departamento de Caldas....52
Figura 5-4. Mapa integrado de aptitud del TUT de Plátano Dominico Hartón....54
Figura 5-5. Mapa integrado de aptitud del TUT de Cacao....57
Figura 5-6. Mapa integrado de aptitud del TUT de Café....58
Figura 5-7. Mapa integrado de aptitud del TUT de Caña Panelera....60
Figura 5-8. Mapa integrado de aptitud del TUT de Carne Bovina....62
Figura 5-9. Mapa integrado de aptitud del TUT de Bovinos Leche....65
Figura 5-10. Mapa integrado de aptitud del TUT de Papa (Semestre 1)....66
Figura 5-11. Mapa integrado de aptitud del TUT de Papa (Semestre 2)....68
Figura 6-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Caldas por TUT....71

Lista de siglas y abreviaturas

AC	Áreas críticas para especies migratorias en agroecosistemas
ACES	Área de concentración de especies sensibles en el territorio
AICA	Áreas de importancia para la conservación de aves
AHP	*Analytic hierarchy process* (proceso analítico jerárquico)
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
APC	Áreas prioritarias de conservación
CECN	Conectividad estructural de las coberturas naturales
CIC	Capacidad de intercambio catiónico
Corpocaldas	Corporación Autónoma Regional de Caldas
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCS	Distrito de conservación de suelos
DEM	*Digital elevation model* (modelo digital de elevación)
DH	Disponibilidad hídrica
DHR	Disponibilidad hídrica real
DRMI	Distrito Regional de manejo integrado
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FAO	*Food and Agriculture Organization* (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
IAvH	Instituto Alexander von Humboldt
IC	Índice de competitividad
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IE	Integridad ecológica
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IPM	Índice de pobreza multidimensional
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2002-2011)
Minagricultura	Ver MADR
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PEA	Población económicamente activa
PET	Población en edad de trabajar
PIB	Producto interno bruto
PNN	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PSI	Porcentaje de sodio intercambiable
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIG	Sistemas de información geográfica
SZH	Subzona hidrográfica
TUT	Tipo de utilización de la tierra
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USDA	*United States Department of Agriculture* (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

Glosario

Aptitud de la tierra: Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola.

Competitividad: Determinante fundamental del modelo de crecimiento y desarrollo sectorial. Se asocia con el uso eficiente de los factores de producción, la consolidación de los altos niveles de innovación en los sistemas productivos, la diversificación y ampliación de los mercados, la articulación de los mercados regionales y la población rural para desarrollar su potencial productivo y elevar su calidad de vida, con base en (Porter 1990).

Condicionante legal: Áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o prohibidas de acuerdo con las condiciones impuestas por la ley (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) 2018).

Criterio: Conjunto de requisitos, parámetros o variables que definen decisiones de aptitud de uso específico de un territorio rural.

Enfoque ecosistémico: Uso sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas y el mantenimiento de la integridad ecológica como paradigma de conservación para el bienestar humano, en cuya visión las estrategias de gestión deben considerar tanto la dinámica en las diferentes escalas de la organización biológica como las relaciones e interacciones entre los sistemas ecológicos y sociales (Martín-López, Gómez-Baggethun, and Montes 2009), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) 2012).

Evaluación de tierras: Determinación y predicción del comportamiento de una porción de tierra usada para fines específicos, de acuerdo con sus aspectos físicos, económicos y sociales. Considera los aspectos económicos del uso propuesto, las consecuencias sociales para la gente del área y del país en general y las repercusiones, benéficas o adversas, para el medioambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 1976).

Evaluación multicriterio: Método diseñado para cubrir un objetivo específico cuando se requiere la evaluación de varios criterios. Un criterio es la base para una decisión, puede medirse o evaluarse y puede ser de dos tipos: *factor* (para el cual se definen los niveles de aptitud) o *restricción* (que para este caso se considera de carácter técnico, normativo o técnico-normativo). Un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración; una restricción es un criterio que limita, condiciona o excluye dichas alternativas (Eastman et al. 1995).

Exclusión legal: Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario.

Índice de agua no retornada a la cuenca: Relación entre la huella total de la cuenca (multisectorial) y la disponibilidad de agua azul (oferta hídrica disponible año medio) para cada una (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) 2015).

Índice de regulación hídrica: Capacidad de retención de humedad de las cuencas, con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios.

Tipo de utilización de la tierra (TUT): Uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el

contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2013).

Uso consuntivo: Requerimiento de agua neta para el arreglo de cultivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) 2010).

Uso eficiente del suelo rural: Armonización espacial o temporal de todos los usos del suelo en un área determinada, que garantiza el bienestar humano con el fin de alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental del territorio (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2013). En tal sentido, la eficiencia está referida tanto a la sostenibilidad integral como a la competitividad de los sistemas productivos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2015).

Frontera Agrícola: límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las áreas condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley. (Art. 1 Resolución 261 de 2018)

Introducción

En el marco del convenio CO1.PCCNTR.2922550 de 2021 celebrado entre la Gobernación de Caldas y la UPRA, se aúnan esfuerzos técnicos administrativos para orientar la planificación del ordenamiento rural agropecuario y gestión de información sectorial en el departamento. La UPRA apoya el proceso de Evaluación de Tierras con fines agropecuarios a escala 1:100.000, en el que se busca fortalecer la gestión de información sectorial y su respectiva articulación con el sistema de planeación agropecuario en el departamento.

Por definición la Evaluación de Tierras es el proceso analítico que establece el desempeño de la tierra para un uso específico existente en una zona determinada y su objetivo principal es proponer y determinar espacialmente sistemas de uso que sean apropiados, en sentido biofísico; aceptables, desde el punto de vista social; viables, en términos económicos, y que no ocasionen impactos negativos en el medio ambiente, es decir, que sean sostenibles a largo plazo.

En sí, se estima un área de referencia en los instrumentos de planificación y gestión del suelo rural agropecuario, orientando la formulación y focalización de la gestión de la política pública, así mismo, identifica posibles núcleos de desarrollo, siendo una herramienta para la planificación rural agropecuaria.

Tomando como base el resultado de la priorización de las alternativas productivas para Caldas, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del departamento seleccionó 11 alternativas productivas para ser objeto de zonificación y aplicación de la metodología de Evaluación de tierras, de las cuales, mediante la estrategia de elaboración propia para el departamento, se les ha realizado el proceso de zonificación a cuatro (4) de ellas, estas son: Naranja, Limón Tahití, Plátano y Aguacate. Por otra parte, para Cacao, Café, Caña Panelera, Carne Bovina, Leche Bovina, y Papa (S1 y S2), se optó por la adopción de las zonificaciones nacionales realizadas por la UPRA.

La documentación del proceso está conformada por el siguiente grupo de productos: un documento técnico o memoria; unos anexos integrados por la matriz de requerimientos con sus rangos de aptitud, las fichas metodológicas de variables, criterios y las estadísticas de aptitud por municipio.

La memoria técnica contiene una síntesis de la metodología, el referente de las apuestas productivas priorizadas para el departamento, la definición del tipo de utilización de la tierra – TUT, el resumen del grupo de variables y criterios definidos para los tres (3) componentes trabajados, los métodos empleados para la integración de componentes, los mapas finales de aptitud con sus estadísticas, también hace parte del documento final dos (2) anexos; la matriz de requerimientos y las fichas metodológicas. Estos anexos contienen y documentan de forma detallada la información sobre las variables, los criterios, los rangos y las salidas gráficas correspondientes a los TUT zonificados.

Los resultados de aptitud obtenidos para los TUT de Naranja, Limón Tahití, Plátano, Aguacate, Cacao, Café, Caña Panelera, Carne Bovina, Leche Bovina, y Papa (S1 y S2) n las zonas con potencialidad que posee Caldas para el establecimiento de estos usos

específicos, convirtiéndose en un instrumento para orientar decisiones futuras en el marco del ordenamiento y de la planificación del uso de la tierra rural del departamento.



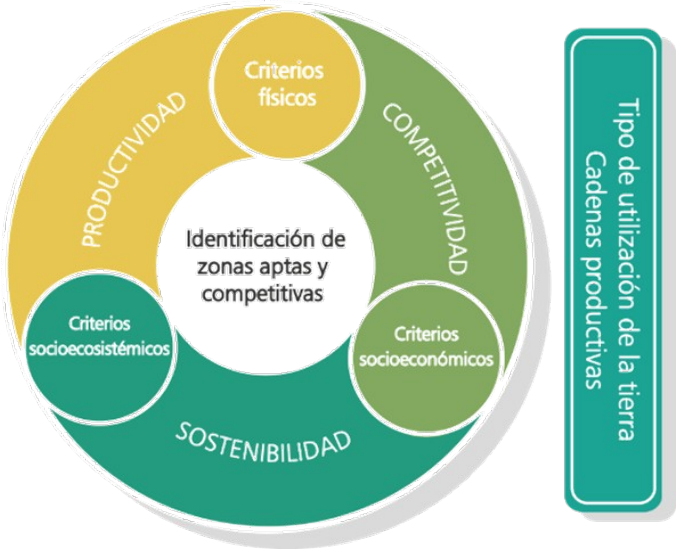
1. Metodología

1.1. Marco conceptual

Conceptualmente la Evaluación de Tierras se analiza desde tres enfoques o componentes el físico, el socioecosistémico y el socioeconómico (la estructura de estos componentes se detalla en el capítulo 3), en cada componente se compara lo que requiere un tipo de utilización de tierras (TUT)[1] frente a lo que ofrece el territorio, es decir, las unidades de tierras[2], identificando zonas productivas desde los criterios físicos, con sostenibilidad desde lo socioecosistémico y con competitividad bajo los aspectos socioeconómico.

Después de analizar cada componente se continúa con un ejercicio de integración y así obtener la aptitud final[3]. La Figura Error: Reference source not found-1 esquematiza de forma general el modelo conceptual de la Evaluación de Tierras.

Figura Error: Reference source not found-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras.



Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2017).

Para clasificar la aptitud en el proceso de evaluación de tierras se establecen cuatro categorías: alta, media, baja y no apto, las cuales se describen en la Tabla Error: Reference source not found-1.

[1] TUT: se refiere a un uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2013).

[2] Es una extensión de tierra, mapeada, con características específicas, empleada como base para la evaluación de tierras, estas unidades deberán ser lo más homogéneas posibles y tener un valor funcional práctico con relación al uso de la tierra (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2019).

[3] Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2019).

Tabla Error: Reference source not found-1. Clases de aptitud.

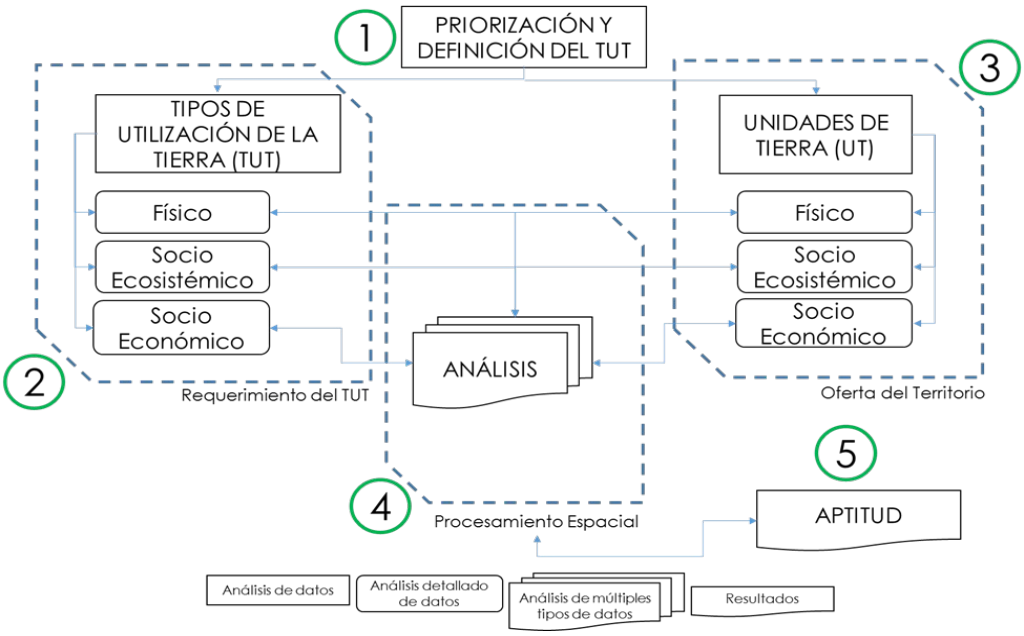
Categoría	Concepto
Alta	Presenta limitaciones menores para implementar el TUT permitiendo mantener la productividad y sostenibilidad recomendada con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Media	Presenta limitaciones moderadas para implementar el TUT permitiendo con procesos de inversión moderados mantener la productividad del área de estudio con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Baja	Presenta altas limitaciones para implementar el TUT con procesos de inversión variable, puede disminuir considerablemente la productividad del área de estudio con aptitudes limitadas desde lo social y económica del área de estudio.
No apto Técnico	Presenta condiciones marginales para la implementación del TUT, que afectan considerablemente la sostenibilidad y productividad.
No Apto legal	Restringe totalmente la aptitud del TUT por presentarse en zonas donde normativamente no puede realizarse usos agropecuarios.

Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2019).

1.2. Proceso metodológico

El desarrollo metodológico de la evaluación de tierras se aborda en cinco momentos: 1. Priorización y definición del TUT, 2. Determinación de los requerimientos, 3. Oferta del territorio, 4. Procesamiento espacial, y 5. Resultados.

Figura Error: Reference source not found-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras.



Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2019).

La priorización y definición del TUT toma como insumo el resultado o listado de alternativas productivas priorizadas para el departamento. Para la definición del TUT se tiene en cuenta: los propósitos agronómicos, económicos y sociales de cada TUT, descritos con base en las

formas de producción, especie, nivel de tecnificación, mercado objetivo, y escala de producción.

Para cada TUT se determinan los requerimientos se identifican en los tres (3) componentes. Cada componente está compuesto por criterios y estos a su vez por variables. La variable es la unidad básica sobre la cual se recopila información y se determinan los requerimientos necesarios para el establecimiento adecuado y eficiente del TUT.

El tercer momento hace referencia a las unidades de tierra existentes en la oferta del territorio y clasificadas por componente, sobre estas unidades se recopila información secundaria de tipo oficial y en la medida de lo posible a escala detallada. La información de las unidades de tierra es comparada con los requerimientos de los TUT.

Igualmente, para cada TUT y sobre la base de un modelo cartográfico se espacializan las variables y los criterios por cada componente.En el procesamiento cartográfico (momento cuatro) también se aplican diversos métodos de integración, entre ellos el más limitante, el análisis jerárquico o AHP, la matriz de paso, entre otros, los cuales serán explicados más adelante en los numerales 1.2.1.,1.2.2.,1.2.3.,1.2.4.

En el proceso general de integración de componentes en la fusión de los criterios físico y socioecosistémico por el método de análisis jerárquico, obteniendo así el componente biofísico, el cual a su vez se integra con el componente socioeconómico, empleando una matriz de paso; como resultado de estas integraciones o sumatorias se obtiene una capa de aptitud preliminar por TUT, la cual se cruza con las capas de exclusiones legales y condicionantes incluidas en la Frontera Agrícola vigente para obtener la aptitud final del momento cinco. En la Figura Error: Reference source not found-3, se esquematiza el diagrama de flujo metodológico antes descrito.

Tal como se mencionó anteriormente, en el momento 4 “Análisis y procesamiento cartográfico”, del proceso metodológico de la Evaluación de Tierras son empleados distintos métodos de integración, los cuales se presentan a continuación de forma sucinta.

Tal como se mencionó anteriormente, en Figura Error: Reference source not found-2, en el momento 4 “Análisis y procesamiento cartográfico” del proceso metodológico, son empleados distintos métodos de integración, los cuales se presentan a continuación de forma sucinta.

En general, en la Figura Error: Reference source not found-3, se ilustra cómo a partir de los componentes se generan dos procesos de integración a nivel cartográfico, uno corresponde a la superposición de los criterios de los componentes físico[4] y socioecosistémico[5] para obtener el componente denominado biofísico; el segundo proceso corresponde a la generación del componente socioeconómico a partir de la unión de sus criterios[6]. Luego el

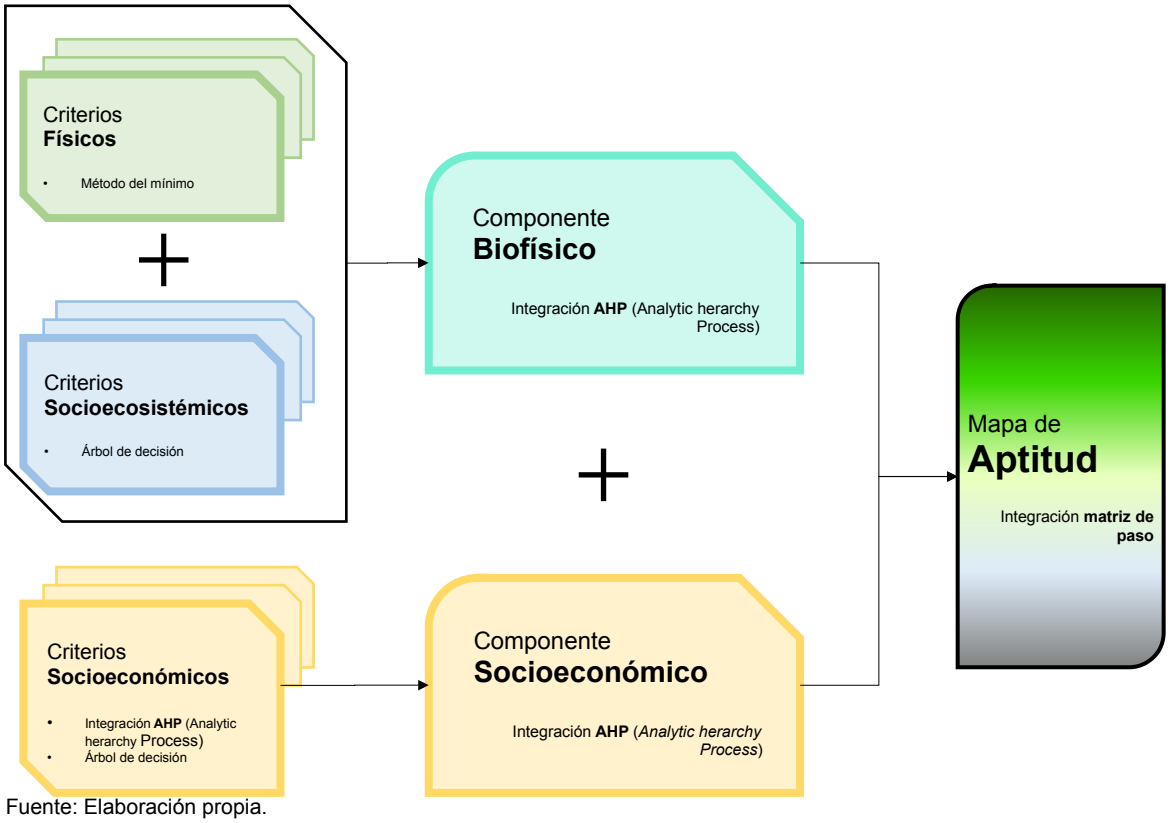
[4] Para obtener los criterios físicos usualmente se emplea el método de integración del más limitante o ley del mínimo. Para implementar este método, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las variables a evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada variable, al final en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante. Este procedimiento se efectúa con cada grupo de variables que pertenecen a cada criterio físico.

[5] Para integrar las variables de algunos criterios socioecosistémicos, se emplea el método de árbol de decisión en el cual se inicia calificando el grado de aptitud alta, media y baja para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas, luego realizar la sumatoria de las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para baja, 2 para media y 3 para alta); por último se hace la categorización de las calificaciones resultado de la sumatoria (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2019).

[6] Al interior del componente socioeconómico y en la integración de los componentes físico y socioecosistémico se emplea el método AHP, el cual permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos.

componente biofísico se integra con el componente socioeconómico, empleando el método de matriz de paso, para así obtener la aptitud final de cada TUT.

Figura Error: Reference source not found-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explican los métodos de integración mencionados anteriormente:

1.2.1. Método del más limitante.

Este método se basa en la adaptación de la Ley del Mínimo del alemán Justus Von Liebig en 1855. Bajo este método, se toma la cualidad o característica más limitante del TUT objeto del proceso de evaluación de tierras, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las características o atributos (variables) por evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada atributo; al final, en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante.

1.2.2. Método de árbol de decisión.

En este modelo jerárquico se califica el grado de aptitud: alta, media y baja para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas. Luego, se suman las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para la aptitud baja, 2 para la aptitud media y 3 para la aptitud alta). Finalmente, se categorizan las calificaciones resultado de la sumatoria.

1.2.3. Matriz de paso.

Usualmente este método es utilizado para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, se realiza a través de una matriz denominada “Matriz de paso”, de tamaño 3 x 3”,

predeterminada por la UPRA, (ver Tabla Error: Reference source not found-2), donde se comparan las clases de aptitud de los dos componentes, biofísico (físico y socioecosistémico) y socioeconómico.

Este método se usó para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, cuyos resultados se exponen en el capítulo 5.

Tabla Error: Reference source not found-2. Matriz de paso.

Biofísico \ Socioeconómico		A1	A2	A3
	A1	A1	A1	A2
	A2	A1	A2	A3
	A3	A2	A3	A3

1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP).

Se trata de un enfoque de toma de decisiones mediante criterios múltiples, en el que los factores se organizan en una estructura jerárquica (Saaty 1990). Este método permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos. El AHP permite integrar criterios cuantitativos y cualitativos bajo diferentes calificaciones de preferencia; aunque se basa en la percepción y el conocimiento de expertos, es un método que permite verificar la consistencia de la decisión, reduciendo así el sesgo y la incertidumbre.

Adicionalmente, permite organizar de manera jerárquica los criterios de cada uno de los componentes de acuerdo con la importancia que representa para el desarrollo del sistema productivo, estas calificaciones se dan en una escala de sumamente menos importante a sumamente más importante (1/9 a 9), según la escala de Saaty (ver Tabla Error: Reference source not found-3):

Tabla Error: Reference source not found-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty).

Escala de valoración de la importancia de un criterio x sobre un criterio								
1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Sumamente	Muy fuertemente	Fuertemente	Moderadamente	Igualmente	Moderadamente	Fuertemente	Muy fuertemente	Sumamente
Menos importante				Igual	Más importante			

Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2013).

La Tabla Error: Reference source not found-4 es la matriz de comparaciones pareadas de ***n*** criterios; ***a*** es la medida de la preferencia del criterio de la columna ***j***. Cuando ***i*** = ***j***, el valor de a_{ij} fue igual a 1, pues compara el criterio consigo mismo. La posición transpuesta de la medida de la preferencia a_{ij} automáticamente es el valor reciproco de a_{ij}, es decir, $1/a_{ij}$.

Finalmente, esta matriz se analiza para obtener los pesos de cada uno de los criterios o variables analizadas (software experto de código abierto, PriEsT —priority estimation tool) y

se verifica la consistencia y coherencia de la información (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019).

Tabla Error: Reference source not found-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio.

	Criterio 1	Criterio 2	…	Criterio n
Criterio 1	1	a_{12}	…	a_{1n}
Criterio 2	$1/a_{12}$	1	…	a_{2n}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Criterio n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	.	1

Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2013).

Para ampliar esta información puede consultarse el documento “Evaluación de Tierras para zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional. Metodología a escala general 1:100.000” (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019). En la mencionada guía metodológica se hace referencia a cuatro (4) métodos, que son el del más limitante, por árbol de decisión, la matriz de paso y el proceso de análisis jerárquico (AHP).

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

2. Priorización y definición de los TUT

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Caldas

El momento 1 es la etapa de la definición de los Tipo de Utilización de la Tierra (TUT) para los cuales se va a zonificar la aptitud, tal definición se da para las alternativas productivas que selecciona el departamento a partir del análisis de la oferta y demanda agropecuaria interna, así como de la tendencia del mercado externo[7].

De acuerdo con lo definido en las reuniones del comité operativo del convenio interadministrativo CO1.PCCNTR.2922550 de 2021, se seleccionaron las siguientes alternativas para zonificar su aptitud en el 2022: Naranja, Limón Tahití, Plátano Hartón y Aguacate Lorena, en el departamento de Caldas. Así mismo las zonificaciones nacionales realizadas para Cacao, Café, Caña Panelera, Carne Bovina, Leche Bovina, y Papa (S1 y S2), fueron trabajadas bajo la estrategia de adopción.

2.2. Definición de los Tipos de Utilización de la Tierras- TUT

Los TUT definidos se sustentan en la información del territorio, información secundaria existente y en las estadísticas de producción de siembra; las definiciones fueron discutidas y evaluadas con el equipo de la Secretaria de Agricultura del departamento, estas quedaron de la siguiente manera (Ver Tabla Error: Reference source not found-5):

Tabla Error: Reference source not found-5. Definiciones de los TUT

Producto	TUT
Cultivo tecnificado de Naranja 	Cultivo tecnificado de naranja (*Citrus sinensis*), para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado regional, nacional e internacional.
Cultivo tecnificado de Limón Tahití 	Cultivo tecnificado de limón (*Citrus latifolia Tan.*) de variedad Tahití, para consumo en fresco y posibilidad de transformación industrial, dirigido al mercado regional, nacional e internacional.
Cultivo tecnificado Plátano Dominico Hartón 	Cultivo tecnificado de plátano (*Musa paradisiaca*) de variedad Dominico Hartón, con posibilidad de asocio con otros cultivos, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional, nacional e internacional.
Cultivo tecnificado de Aguacate Lorena 	Cultivo tecnificado de aguacate (*Persea americana Miller*) de variedad Lorena, para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional.
Cultivo tecnificado de Cacao 	Cultivo comercial de cacao (*Theobroma cacao L.*) con un arreglo espacial asociado con otros cultivos (principalmente maderables y algunos frutales) cuyo propósito principal es la producción del grano

[7] La priorización de las alternativas productivas, plasma el resultado de políticas departamentales, así como las consultas con actores territoriales por medio de talleres regionales, y reuniones con el Grupo de Liderazgo Territorial – GLT y comité operativo dando como resultado los productos agrícolas y pecuarios relevantes para el territorio.

Producto	TUT
	seco, como actividad económica articulada al mercado de la cadena.
Cultivo de Café 	Cultivo de café (*Coffea arabica L.)* para el mercado nacional e internacional.
Cultivo de Caña Panelera 	Cultivo comercial de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la producción.
Cultivo de papa (SI) Y (SII) 	Cultivo comercial de papa (*Solanum tuberosum L.*), cuyo propósito principal es la obtención del tubérculo para su consumo directo o para su transformación industrial, en el mercado.
Producción de Carne Bovina 	Producción de carne bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación.
Producción de Leche Bovina 	Producción de leche bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación.

Fuente: elaboración propia

3. Componentes, criterios y variables

Una vez realizada la conceptualización y organización espacial de la información de acuerdo con la oferta y demanda del territorio, la información se estructura y jerarquiza en tres elementos de análisis: componentes, criterios y variables, por cada componente (físico, socioecosistémico y socioeconómico), la primera jerarquía es el componente, seguido de los criterios y, finalmente, de las variables.

La información empleada en este proceso es de tipo secundaria y de fuentes oficiales; para el ejercicio de Caldas la escala de trabajo es 1:100.000 (general), se detalla y analiza desde la unidad fundamental, que es la variable; de esta manera se seleccionan estas, se recopila información para el TUT y se analizan los requerimientos de información para su establecimiento adecuado y eficiente, desde los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, que constituyen la oferta del departamento y que son la base de información para el proceso de evaluación de tierras, luego esta información se reclasifica en función de las categorías de aptitud (Alta, media, baja y no apto).

Los detalles de la información completa de las variables y criterios están contenidos en el Anexo 1. Matriz de requerimientos. En el Anexo 2. Fichas metodológicas, se detallan las definiciones, rangos de aptitud, metodologías específicas, salidas gráficas, así como las fuentes de información de cada uno de los criterios y variables por TUT y componente.

A continuación, se relacionan por componente los criterios y variables que los conforman:

3.1. Criterios y variables del componente físico

En el componente físico se determinaron criterios y variable, que permitieron evaluar la oferta física del territorio, es decir, las características físicas de la tierra, respecto a los requerimientos físicos de los TUT, para los cuatro (4) TUT agrícolas se trabajaron ocho (8) criterios y veinte (20) variables. (Ver Tabla Error: Reference source not found-6).

Tabla Error: Reference source not found-6. Criterios y variables del componente físico para los TUT agrícolas.

Criterios	Variables	Unidad
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Cualitativa
	Pendiente	%
Condiciones Climáticas	Brillo Solar	Horas-luz/día
	Humedad Relativa	%
	Temperatura Media	%
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Cm
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Índice de disponibilidad de humedad	Cualitativa
	Régimen de humedad	Cualitativa

Criterios	Variables	Unidad
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg
	Carbono orgánico	%
	Saturación de bases	%
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Adimensional
	Susceptibilidad a inundaciones	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Adimensional
	Deslizamientos	Adimensional
	Remoción en masa	Adimensional
Toxicidad de suelos	Saturación de aluminio	%
	Salinidad	Ds/m

Fuente: Elaboración propia.

Conforme al listado de variables y siguiendo el esquema metodológico de evaluación de tierras se consultó lo relacionado a unidades de tierra del departamento, y con la oferta que tiene el territorio se construyó la tabla de requerimientos frente a las variables para cada uno de los TUT. Así mismo se reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo con la consulta bibliográfica realizada para determinar los requerimientos de cada cultivo con el objetivo de alcanzar la mayor productividad de este. Los rangos establecidos se presentan en las fichas metodológicas.

3.2. Componente socioecosistémico

El componente socioecosistémico analiza el enfoque de la biodiversidad y la oferta ambiental del departamento, vinculada con los sistemas sociales y culturales, como componentes centrales de los ecosistemas que modelan y se adaptan a los cambios en la naturaleza (positivos o negativos) generados por el establecimiento de cada tipo de uso de la tierra (TUT). De esta manera se considera la dinámica e interacciones de los sistemas ecológicos y sociales correlacionado al uso sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas y el mantenimiento de la integridad ecológica (Martín-López et al., 2009).

El componente socioecosistémico es clave para el mantenimiento del capital natural (biodiversidad, integridad ecológica y prestación de bienes y servicios ambientales), dado que incorpora, de una forma equitativa e incluyente, aspectos sociales, económicos y culturales, que no evitan restringir el desarrollo de nuevas actividades productivas por una conservación a ultranza o favorecer perspectivas meramente economicistas (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2013).

Desde el componente socioecosistémico se abordan determinantes ambientales que condicionan o restringen áreas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias por aspectos legales. Se analizaron y evaluaron criterios y variables para determinar la aptitud para el establecimiento de los cultivos de Aguacate Lorena, Naranja. Limón y Plátano, los cuales se listan a continuación.

3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico

A continuación, en la Tabla Error: Reference source not found-7, se listan los criterios y variables que se trabajaron en el componente Socioecosistémico para el departamento de Caldas.

Tabla Error: Reference source not found-7. Criterios y variables del componente socioecosistémico.

Criterio	Variables	Unidad
Cambio de cobertura	Cambio de cobertura	Cualitativa
Integridad ecológica	Áreas de concentración de especies sensibles – ACES	Cualitativa
	Conectividad estructural de las coberturas	Adimensional
	Índice de naturalidad	%
Apropiación del Agua	Uso Consuntivo	mm3/ha/año
	Balance	L/s
Variación del contenido de Carbono	Variación del contenido de Carbono	tn/ha-año
Riesgo por Incendios forestales	Riesgo por Incendios forestales	Cualitativa

Fuente: Elaboración propia.

Una vez seleccionadas las variables de acuerdo con la información del territorio, estas se analizaron y reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo con la metodología de evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019a), este proceso se describe en las fichas metodológicas del Anexo 2.

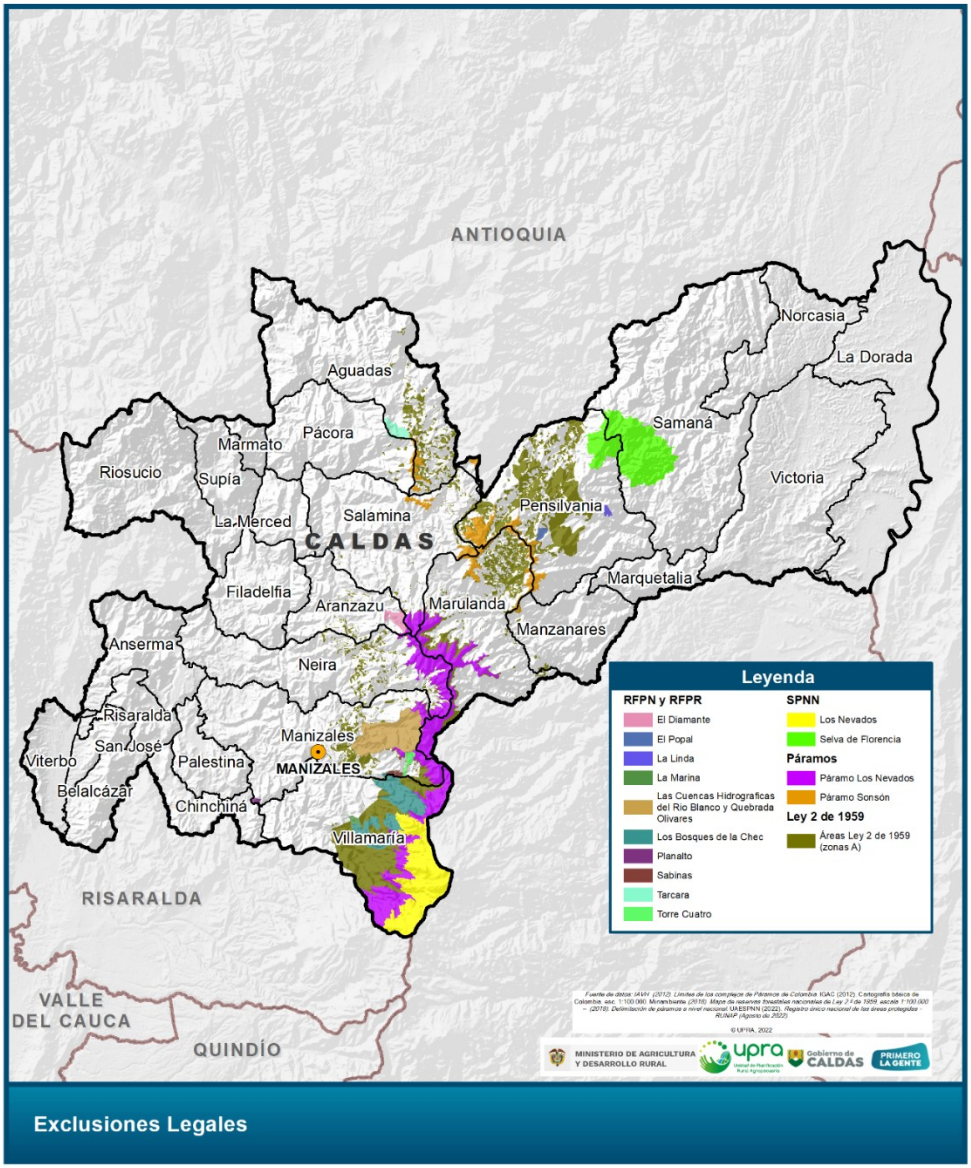
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Caldas

3.2.2.1. Exclusiones legales

Corresponden a los territorios donde no se permiten actividades agropecuarias por mandato de la ley y las áreas identificadas por la normatividad ambiental que restringen totalmente la actividad agropecuaria y las directrices del MADS (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2018a) en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento de Caldas, se identificaron estas categorías como se muestra en Figura Error: Reference source not found-4, correspondiente a 91.050 ha las cuales las cuales se describen a continuación:

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Error: Reference source not found-4. Mapa exclusiones legales del departamento de Caldas.

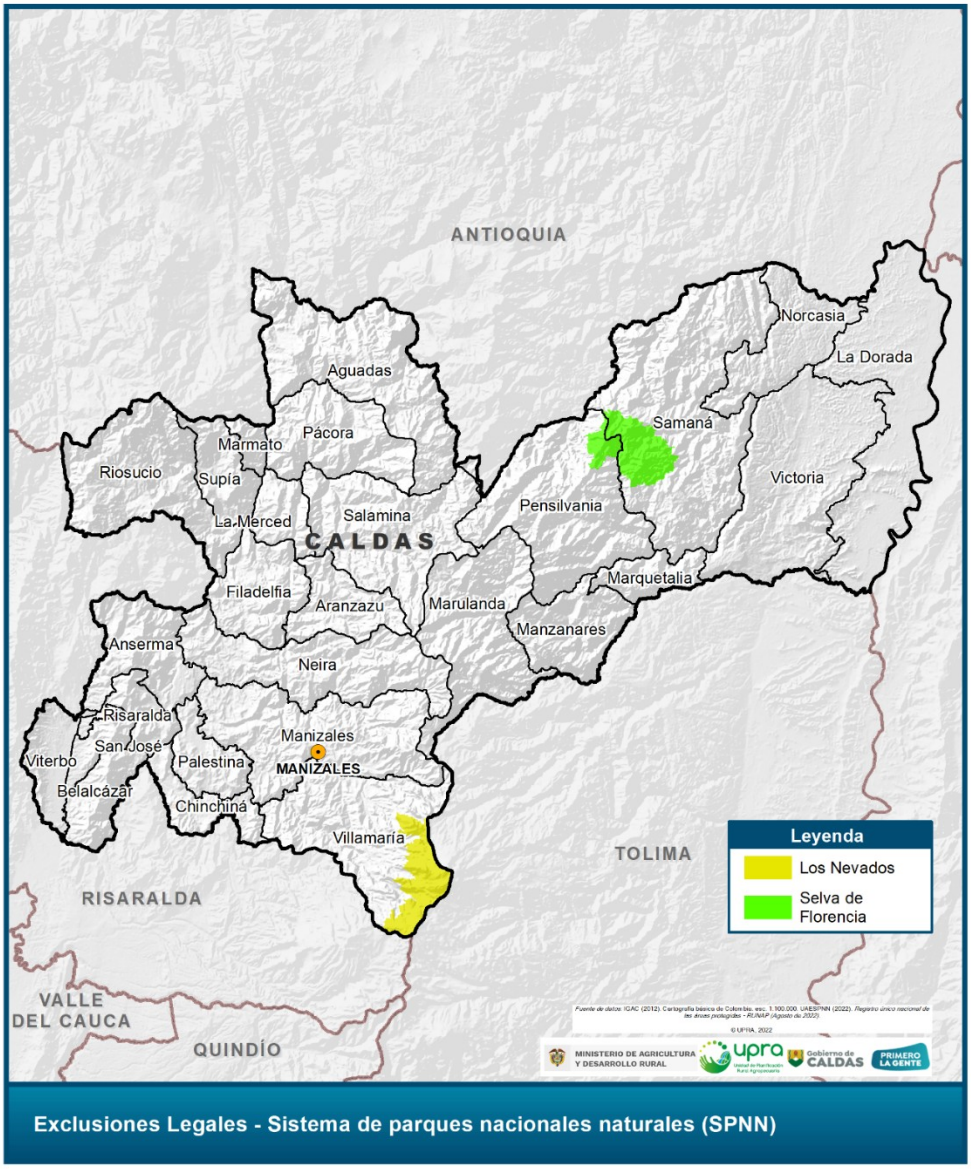


3.2.2.1.1. Sistema de parques nacionales naturales

- **Áreas del sistema de parques nacionales**

El departamento cuenta con dos (2) parques naturales de orden nacional, el PNN Los Nevados, localizado al sur del departamento, ocupando un área de 9.071 ha, declarado mediante Resolución No. 148 del 30 de abril de 1974 y el PNN Selva de Florencia, localizado al Oriente del departamento, entre los municipios de Pensilvania y Samaná, cuenta con un área de 10.020 ha y declarado mediante Resolución 0329 de 2005 (ver Figura Error: Reference source not found-5).

Figura Error: Reference source not found-5. Mapa de parques nacionales naturales del departamento de Caldas.



3.2.2.1.2. Sistema nacional de áreas protegidas

Corresponden al conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país (Decreto 1076 de 2015, 2015).

- **Reservas forestales protectoras regional**

Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible,

restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales (Decreto 1076 de 2015, 2015). Actualmente el departamento de Caldas cuenta con 10 Reservas Forestales Protectoras, las cuales se describen a continuación. Ver Tabla Error: Reference source not found-8.

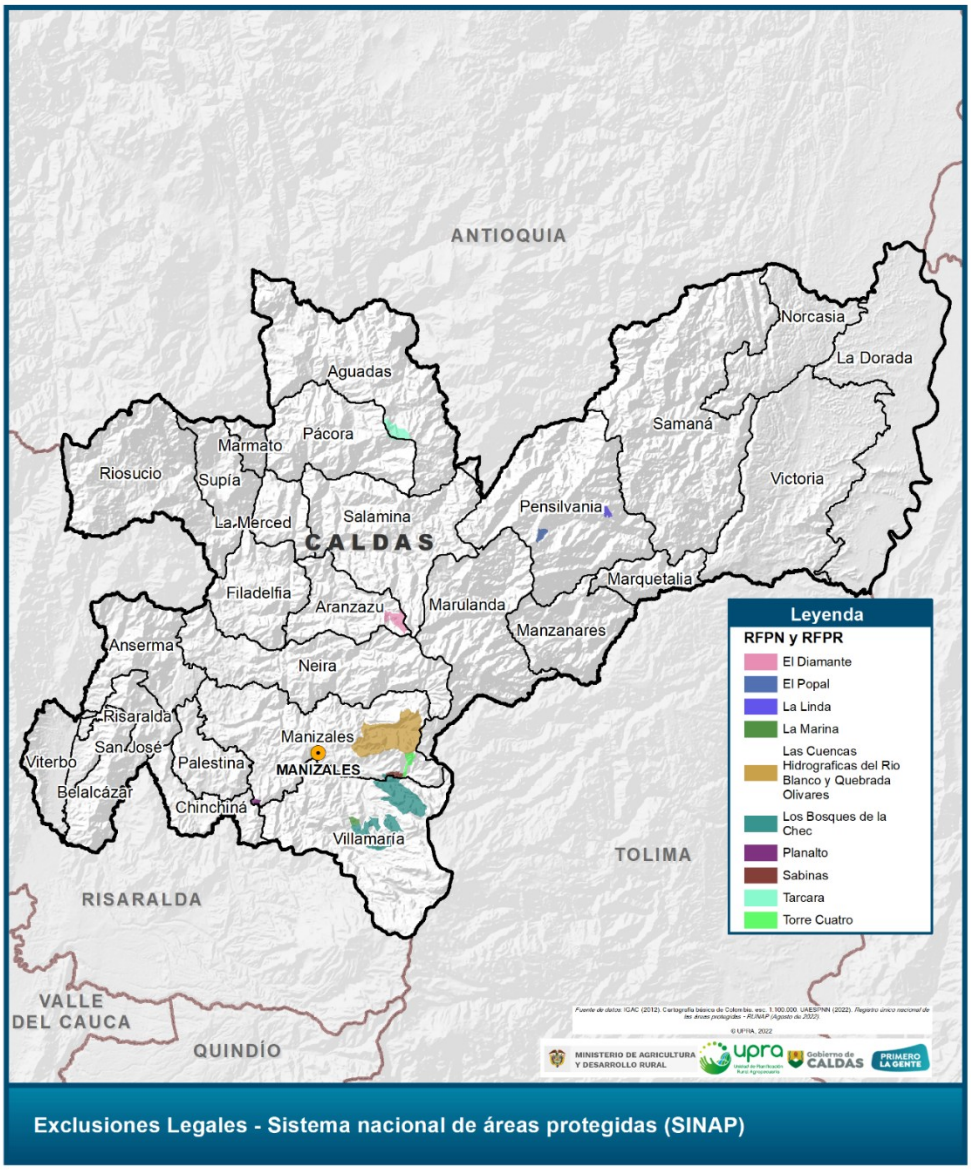
Tabla Error: Reference source not found-8. Reservas forestales protectoras del departamento de Caldas.

Reserva Forestal Protectora	Descripción
La Chec	Ubicada en los municipios de Villamaría y Manizales, comprende un área de 3.893 ha, declarada como Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 009 del 2 de julio de 2002, por la Corporación Autónoma Regional de Caldas -Corpocaldas, cuyo objetivo es salvaguardar el patrimonio ecológico y cultural, la conservación de los hábitats y ecosistemas naturales, proteger las especies de flora y fauna endémicas, vulnerables y en peligro de extinción, conservar y garantizar la producción hídrica, así como la oferta de recursos naturales y servicios ambientales (Acuerdo No. 009 Del 2 de Julio de 2002, 2002).
La Marina	Pertenece al municipio de Villamaría, comprende un área de 168 ha, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 017 del 4 de noviembre de 2004, en donde solo se podrán desarrollar actividades de conservación, investigación, educación, recreación, cultura y recuperación. (Acuerdo No. 017 Del 4 de Noviembre de 2004, 2004).
Torre 4	Localizada en el municipio de Manizales, cuenta con un área de 310 ha, dada su forma y ubicación, sirve de conector o corredor biológico entre las reservas de La Chec y Rio Blanco, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 016 del 4 de noviembre de 2004, con el fin de conservar sus suelos, corrientes de agua y asegurar su adecuada utilización.(Acuerdo No. 016 Del 4 de Noviembre de 2004, 2004).
Río Blanco y Quebrada Olivares	Se encuentra en el municipio de Manizales, tiene una extensión de 4.900 ha, posee ecosistemas de bosques Alto andino y páramos, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 0027 del 25 de julio de 1992, la cual debe permanecer constantemente con bosques naturales para proteger estos mismos recursos y los demás recursos naturales renovables.(Acuerdo No. 0027 Del 25 de Julio de 1992, 1992).
Sabinas	Ubicada en el municipio de Manizales y contigua a la Reserva Forestal de Torre 4, comprende un área de 186 Ha, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 016 del 4 de noviembre de 2004, en la cual solo se pueden desarrollar actividades de conservación, preservación, recuperación y control, investigación, educación, recreación y cultura. (Acuerdo No. 014 Del 4 de Noviembre de 2004, 2004).
Planalto	Posee un área de 101 ha y se localiza al sur del municipio de Manizales, en límites con el municipio de Chinchiná, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 024 del 16 de diciembre de 2004, área en la cual solo se permite el desarrollo de actividades de conservación educación, investigación, recreación, cultura, recuperación y control.

Reserva Forestal Protectora	Descripción
	(Acuerdo No. 024 Del 16 de Diciembre de 2004, 2004).
El Diamante	Está localizada en el municipio de Aránzazu y comprende un área de 640 ha. En esta zona se encuentran ecosistemas de bosques alto andino con transición a subpáramo, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 011 del 1 de septiembre de 2003, con el objetivo de conservar y garantizar la producción hídrica, salvaguardar el patrimonio ecológico, promover la conservación de ecosistemas, proteger las especies y poblaciones de la fauna y flora silvestre endémicas, vulnerables y en peligro de extinción.(Acuerdo No. 011 Del 1 de Septiembre de 2003, 2003).
Tarcará	Ubicada en el municipio de Aguadas, comprende un área de 727 ha, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 05 del 15 de febrero de 2001, solo se podrá desarrollar actividades de conservación, preservación, recuperación y control, investigación, educación, recreación y cultura. (Acuerdo No. 05 de 2008, 2008).
El Popal	Localizada en el municipio de Pensilvania, comprende 234 ha donde se encuentran ecosistemas de bosques alto andino, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No. 29 del 28 de agosto de 2007, su objetivo es proteger y mantener la diversidad biológica, los ecosistemas naturales, las cuencas hidrográficas, los bienes y servicios ambientales. (Acuerdo No. 029 de 2007, 2007).
La Linda	Ubicada en el corregimiento de San Daniel, comprende un área de 192 ha, declarada como Zona de Reserva Forestal Protectora por Acuerdo No.10 del 22 de julio de 2008, en la cual solo se pueden desarrollar actividades de conservación, preservación, recuperación y control, investigación, educación, recreación y cultura.(Acuerdo No. 10 de 2008, 2008).

Fuente: Elaboración propia con base en el Runap

Figura Error: Reference source not found-6. Mapa de sistema de áreas protegidas del departamento de Caldas.



3.2.2.1.3. Ecosistemas estratégicos

- **Páramos**

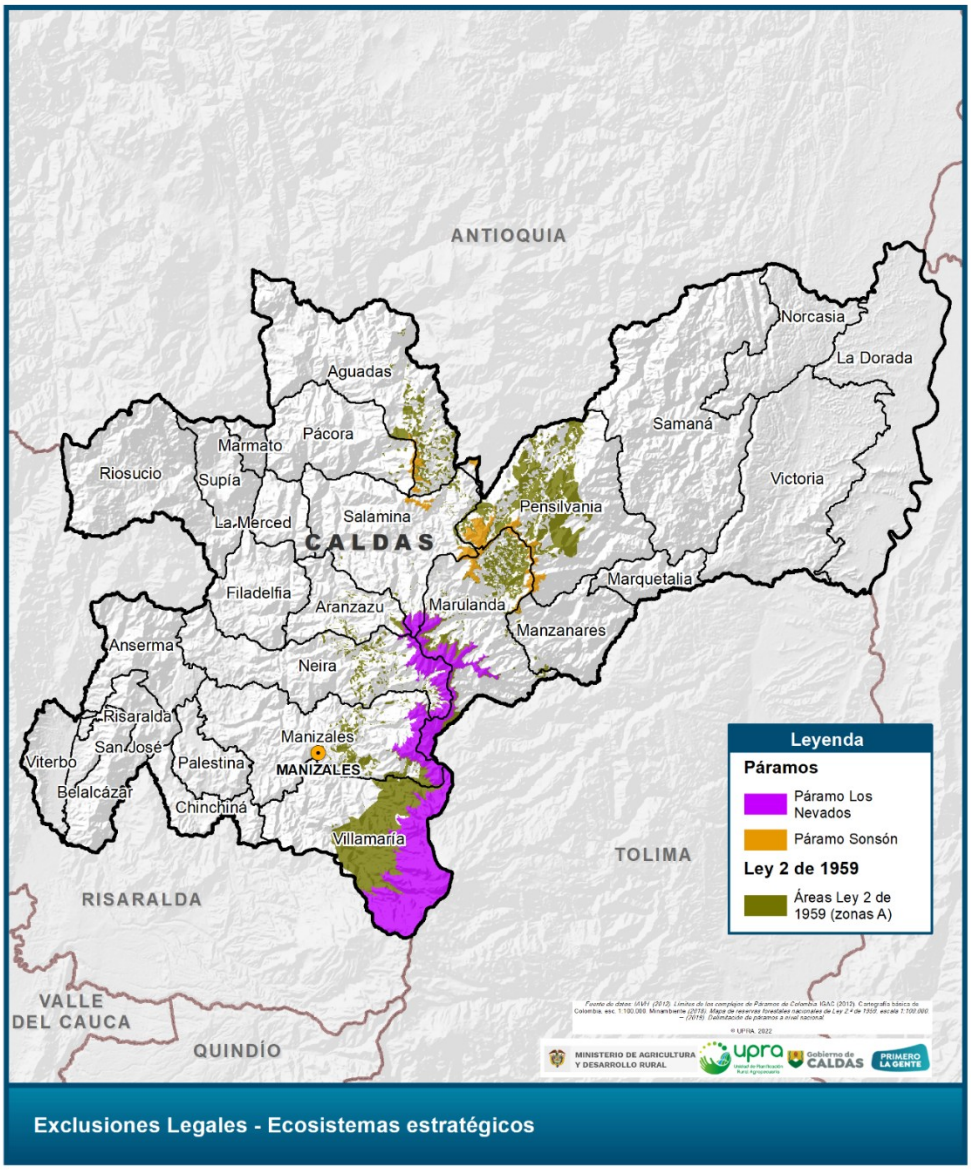
Corresponden a las áreas de especial importancia ecológica, que por sus características gozan de protección especial y requieren del desarrollo de acciones tendientes a su conservación y manejo (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2018a). El departamento de Caldas cuenta con 2 complejos de paramos, definidos como zonas de protección especial por la Ley 99 de 1993; el de mayor extensión corresponde al páramo de Los Nevados, con 28.239 ha ubicadas en los municipios de Aránzazu, Manizales, Marulanda, Neira, Salamina y Villamaría; y el páramo de Sonsón con 5578 ha ubicadas en

los municipios de Pensilvania, Marulanda, Salamina, Aguadas, Pácora y Manzanares, como se presenta en la **Figura Error: Reference source not found-7**.

3.2.2.1.4. Zonas de reserva forestal nacional

Las áreas de reserva forestal constituidas mediante la expedición de la Ley 2ª de 1959, están orientadas para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. Dentro de la categoría de exclusión legal se encuentran las zonas tipo A destinadas al manejo sostenible del recurso forestal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) 2020). El departamento de Caldas cuenta con 65.047 ha de reserva forestal nacional tipo A como se muestra en la **Figura Error: Reference source not found-7**.

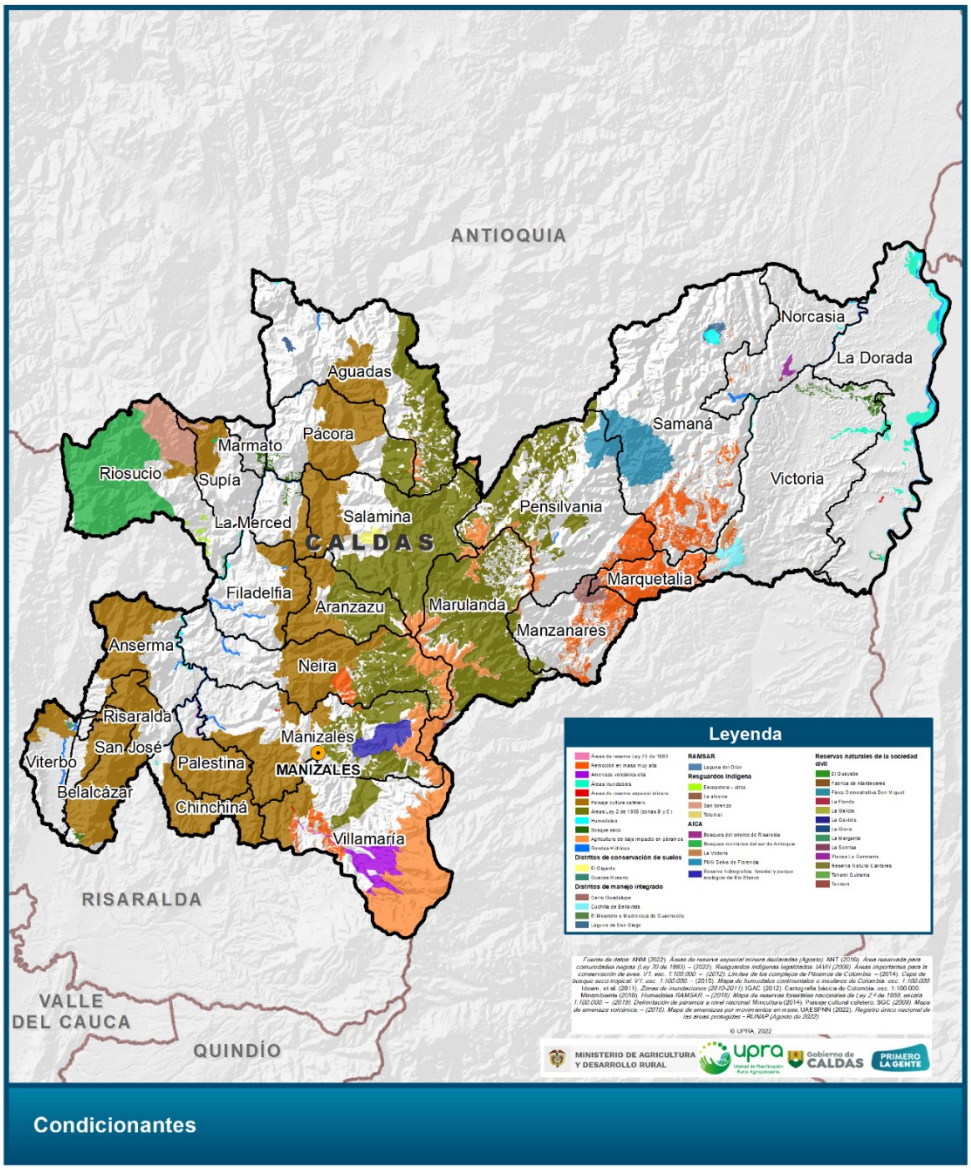
Figura Error: Reference source not found-7. Mapa de ecosistemas estratégicos del departamento de Caldas.



3.2.2.2. Condicionantes

Corresponden a aquellas áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o condicionadas por factores de orden físico, ecosistémico, social o económico, por medio de actas administrativos y bajo la dirección de una entidad de orden territorial o nacional; el departamento de Caldas cuenta con áreas condicionadas en la categoría del Sistema Nacional de áreas protegidas, Bien de interés cultural, Ecosistemas Estratégicos, Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible y Áreas con riesgo a desastres naturales,los cuales se presentan en la Figura Error: Reference source not found-8 y se describen a continuación.

Figura Error: Reference source not found-8. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias.



3.2.2.2.1. Sistema nacional de áreas protegidas

- **Distritos de conservación de suelos (DCS)**

Corresponden a los espacios geográficos cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas. Aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute (Decreto 1076 de 2015, 2015); El departamento de Caldas cuenta con el Distrito de Conservación de Suelos Guacas Rosario, declarado mediante Acuerdo de Consejo

Directivo No. 11 del 7 de mayo de 2009, el cual tiene una extensión de 848 ha, localizado en jurisdicción del municipio de Manizales y El Gigante, declarado mediante Acuerdo de Consejo Directivo No. 23 de 2019, el cual tiene una extensión de 729,10 ha, localizado en el municipio de Salamina. (ver Figura Error: Reference source not found-9).

- **Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) y Distritos de Manejo Integrado (DMI)**

Los Distritos Regionales de Manejo Integrado son una figura de área protegida que se declara bajo el principio de desarrollo sostenible, con el fin de ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan. Dentro de estos se permite realizar actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas (Decreto 1076 de 2015). El departamento de Caldas cuenta con 3.745 ha de área continental correspondiente a Distritos de manejo integrado DMI, los cuales se describen a continuación:

DRMI Laguna de San Diego: declarado mediante Acuerdo No. 019 del 4 de octubre de 2011, ubicado en la jurisdicción de los municipios de Samaná, corregimiento de San Diego, vereda la Laguna, con una extensión de 757.28 ha.

DRMI El Meandro o Madrevieja de Guarinocito: declarado mediante Acuerdo No. 068 del 4 de octubre de 1988, ubicado en jurisdicción del corregimiento de Guarinocito, municipio de la Dorada, con una extensión de 83,81 ha.

DRMI Cuchilla de Bellavista: declarado mediante Acuerdo No. 032 del 14 de diciembre de 2010, se localiza en jurisdicción del municipio de Victoria y tiene una extensión de 1.302 ha.

DRMI Cerro Guadalupe: declarado mediante Acuerdo No. 25 del 3 de octubre de 2017, ubicado en jurisdicción de los municipios de Manzanares y Marquetalia, con un área de 1.608 ha.

- **Reserva natural de la sociedad civil (RNSC)**

Corresponden a las áreas de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo (Decreto 1076 de 2015), el departamento de Caldas cuenta con 994.60 ha correspondientes a 13 predios destinados a RNSC, ubicados los cuales se describen a continuación:

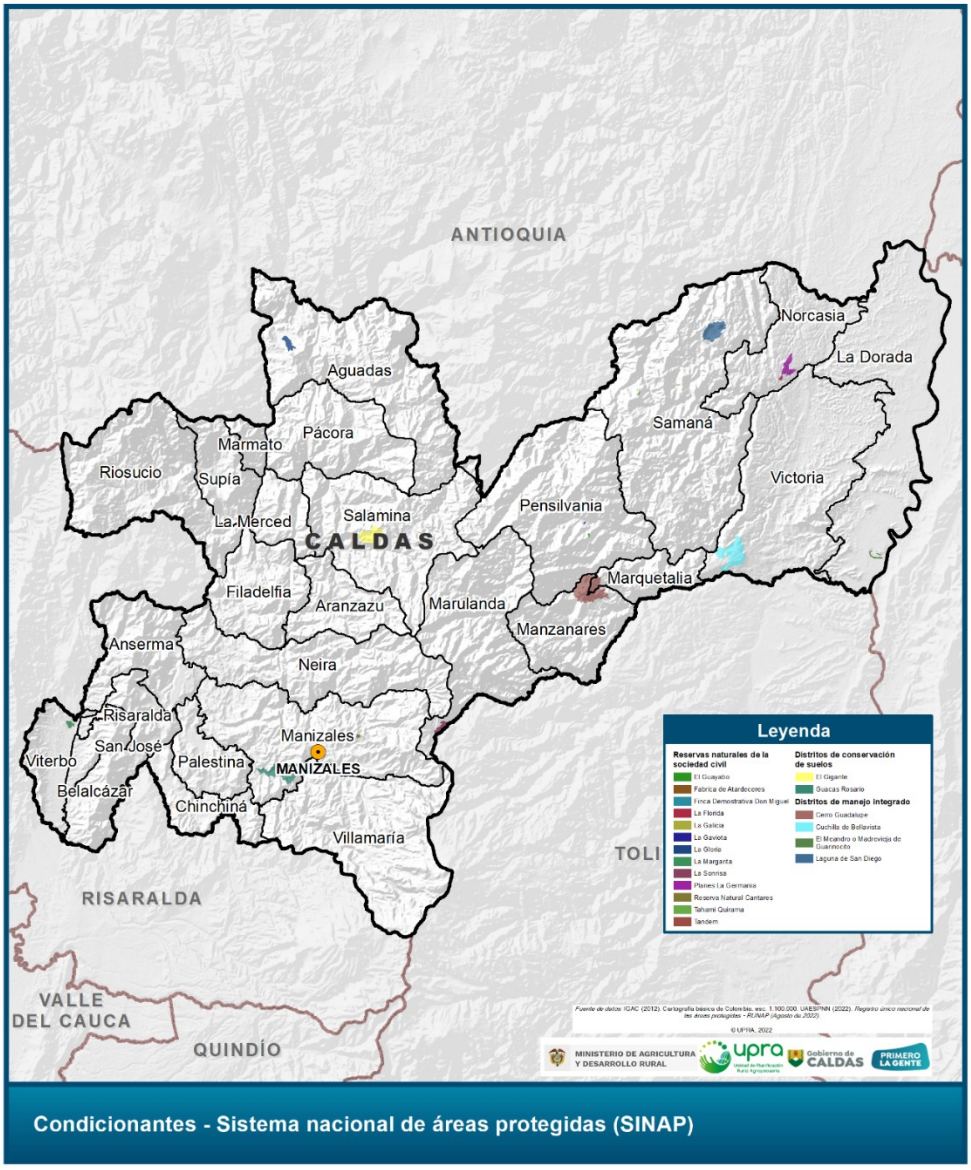
Tabla Error: Reference source not found-9. Reservas naturales de la sociedad civil del departamento de Caldas.

Nombre	Descripción
La Gaviota	Registrada por medio de Resolución No. 044 del 11 de marzo de 2005, la cual cuenta con 12.51 ha ubicadas en el corregimiento de Mingue del municipio de Pensilvania, vereda San José.
El Guayabo	Registrada por medio de Resolución No. 062 de 12 de abril de 2005, la cual cuenta con una extensión de 7 ha ubicadas en municipio de Pensilvania.
La Sonrisa	Registrada por medio de Resolución No. 015 del 15 de marzo de 2016, la cual cuenta con 200 ha ubicadas en el municipio de Marulanda, vereda El Zancudo.

La Margarita	Registrada por medio de Resolución No. 076 del 19 de julio de 2016, la cual cuenta con 173 ha, ubicadas en la vereda Changui o La Selva del municipio de Viterbo.
Tandem	Registrada por medio de Resolución No. 130 del 10 de octubre de 2016, la cual cuenta con 9751 m^2 ubicados en el municipio de Villamaría.
Fábrica de Atardeceres	Registrada por medio de Resolución No. 090 del 5 de julio de 2015, la cual cuenta 6800 m^2 ubicados en la vereda El Recreo, municipio de Manzanares.
La Galicia	Registrada por medio de Resolución No. 198 del 27 de diciembre de 2017, la cual cuenta con 9300 m^2 ubicados en la vereda Riomanso, municipio de Samaná.
La Gloria	Registrada por medio de Resolución No. 023 del 2 de marzo de 2018, la cual cuenta con 2.18 ha, ubicadas en la vereda La Fe, municipio de Aguadas.
La Florida	Registrada por medio de Resolución No. 213 del 28 de diciembre de 2018, cuenta con 30 ha, ubicadas en la vereda El Cuarenta, municipio de Norcaima.
Planes La Germania	Registrada por medio de Resolución No. 163 del 22 de octubre de 2018, cuenta con 350,40 ha, ubicadas en la vereda San José del municipio de Norcasia.
Finca Demostrativa Don Miguel	Registrada por medio de Resolución No.009 del 13 de enero de 2022, cuenta con 6,37 ha, ubicadas en el municipio de Villa María.
Reserva Natural Cantares	Registrada por medio de Resolución No. 201 del 14 de diciembre de 2021, cuenta con 31,08 ha, ubicadas en el municipio de Manizales.
Tahami Quirama	Registrada por medio de Resolución No. 038 del 25 de marzo de 2022, cuenta con 23,34 ha, ubicadas en la vereda Río Hondo del municipio de Samaná.

Fuente: Elaboración propia con base en el Runap.

Figura Error: Reference source not found-9. Mapa de áreas del sistema nacional de áreas protegidas departamento de Caldas.



Condicionantes - Sistema nacional de áreas protegidas (SINAP)

3.2.2.2.2. Ecosistemas estratégicos

- **Rondas hídricas**

El Decreto 2245 de 2017, Artículo 2.2.3.2.3.A.2, define la ronda hídrica como *la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente. Tanto para la faja paralela como para el área de protección o conservación aferente se establecerán directrices de manejo ambiental, conforme a lo dispuesto en la "Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en*

Colombia"; dicho esto el departamento de Caldas cuenta con cuenta con 43.154 ha, como se presenta en la Figura Error: Reference source not found-10.

- **Agricultura de bajo impacto**

La Ley 1930 de 2018, en su artículo 10, establece que podrá permitirse la continuación de las actividades agropecuarias de bajo impacto que se vienen desarrollando en las zonas de páramo delimitados, haciendo uso de las buenas prácticas que cumplen con los estándares ambientales y en defensa de los páramos, habilitando las zonas agropecuarias que se venían desarrollando con anterioridad al 16 de junio de 2011, que se encuentran al interior de las áreas de páramo delimitadas, el departamento de Caldas cuenta con 33.817 ha, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-10.

- **Humedales**

El departamento de Caldas cuenta con 5.037 ha de estos humedales, como se presenta en la Figura Error: Reference source not found-10.

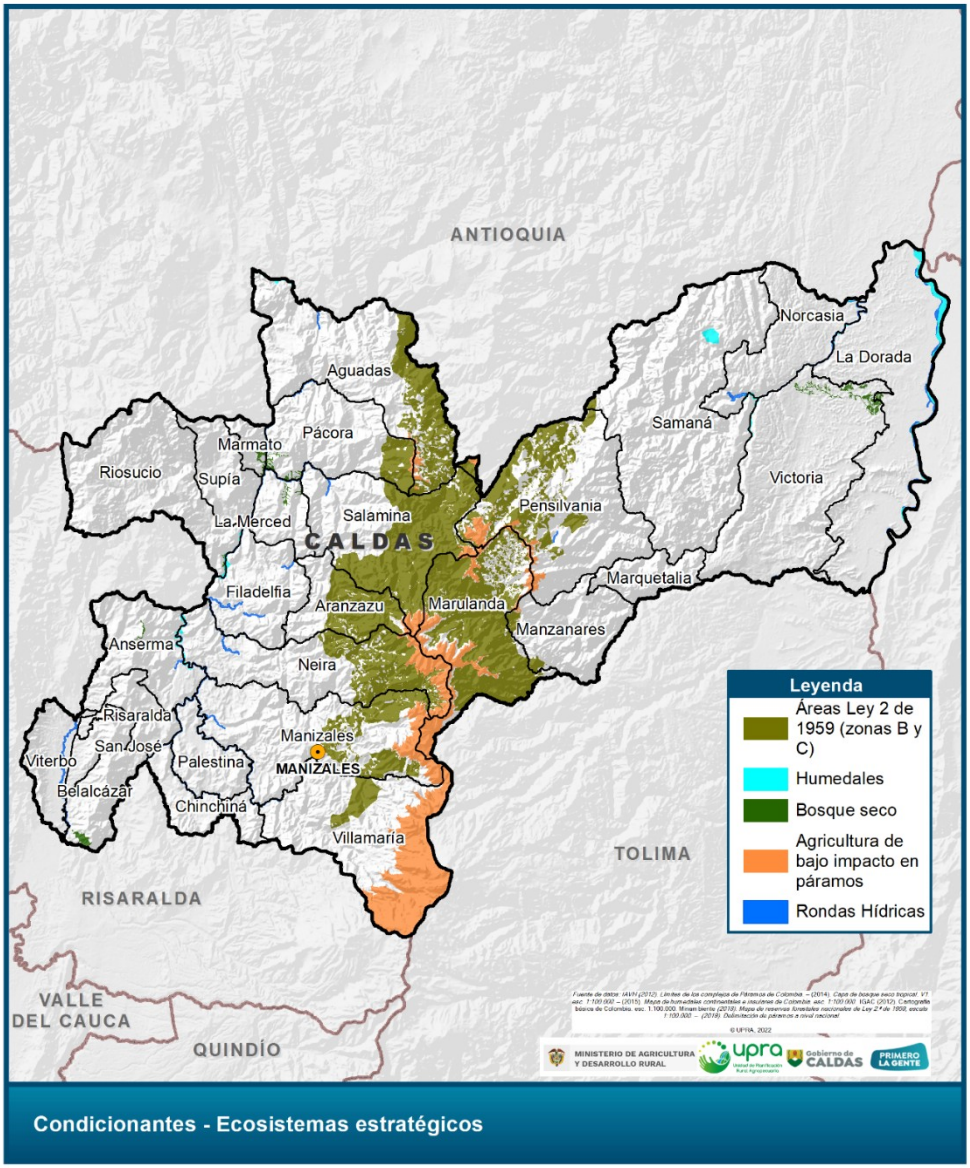
- **Bosque seco**

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Acción de Lucha contra la Desertificación y la Sequía- PAN, incluye específicamente el bosque seco en el Programa Estratégico Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2022), el departamento de Caldas cuenta con 2.338 ha de Bosque seco, ver Figura Error: Reference source not found-10.

- **Áreas de ley segunda**

El departamento posee 103.219,9 ha de áreas condicionadas dentro de la Reserva Nacional Forestal de Ley 2ª correspondiente a las zonas tipo B,C y sustracciones, destinadas al manejo sostenible del recurso forestal y tipo C, que por sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal y las cuales deben incorporar el componente forestal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2020), como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-10.

Figura Error: Reference source not found-10. Mapa de ecosistemas estratégicos en el departamento de Caldas.



3.2.2.2.3. Áreas de interés cultural

- **Resguardos indígenas**

los resguardos indígenas gozan de autonomía territorial por lo cual las decisiones sobre usos agropecuarios en su territorio obligan a la práctica de la consulta previa, o dependen de sus planes de vida, el departamento de Caldas cuenta con 6960 ha distribuidas en 4 resguardos indígenas, que se listan en la Tabla Error: Reference source not found-10 y se representan en la Figura Error: Reference source not found-11.

Tabla Error: Reference source not found-10. Comunidades étnicas del departamento de Caldas.

Resguardo	Comunidad o pueblo indígena
La Albania	Embera Chami
San Lorenzo	Embera Katío
Escopetera - Pirza	Embera Chami
Totumal	Embera Chami

Fuente: Elaboración propia con base en el Runap

- **Áreas de reserva especial minera**

Corresponden a las zonas donde existen explotaciones tradicionales de minería informal y que, por solicitud de una comunidad minera, se delimitan de manera que, temporalmente, no se admitan nuevas propuestas sobre todos o algunos de los minerales ubicados en dichas zonas. Por sus características socioeconómicas y su ubicación, debe ser la principal fuente de manutención y generación de ingresos de la comunidad. El departamento de Caldas cuenta con 110 ha dentro de esta categoría, como se presenta en la Figura Error: Reference source not found-11.

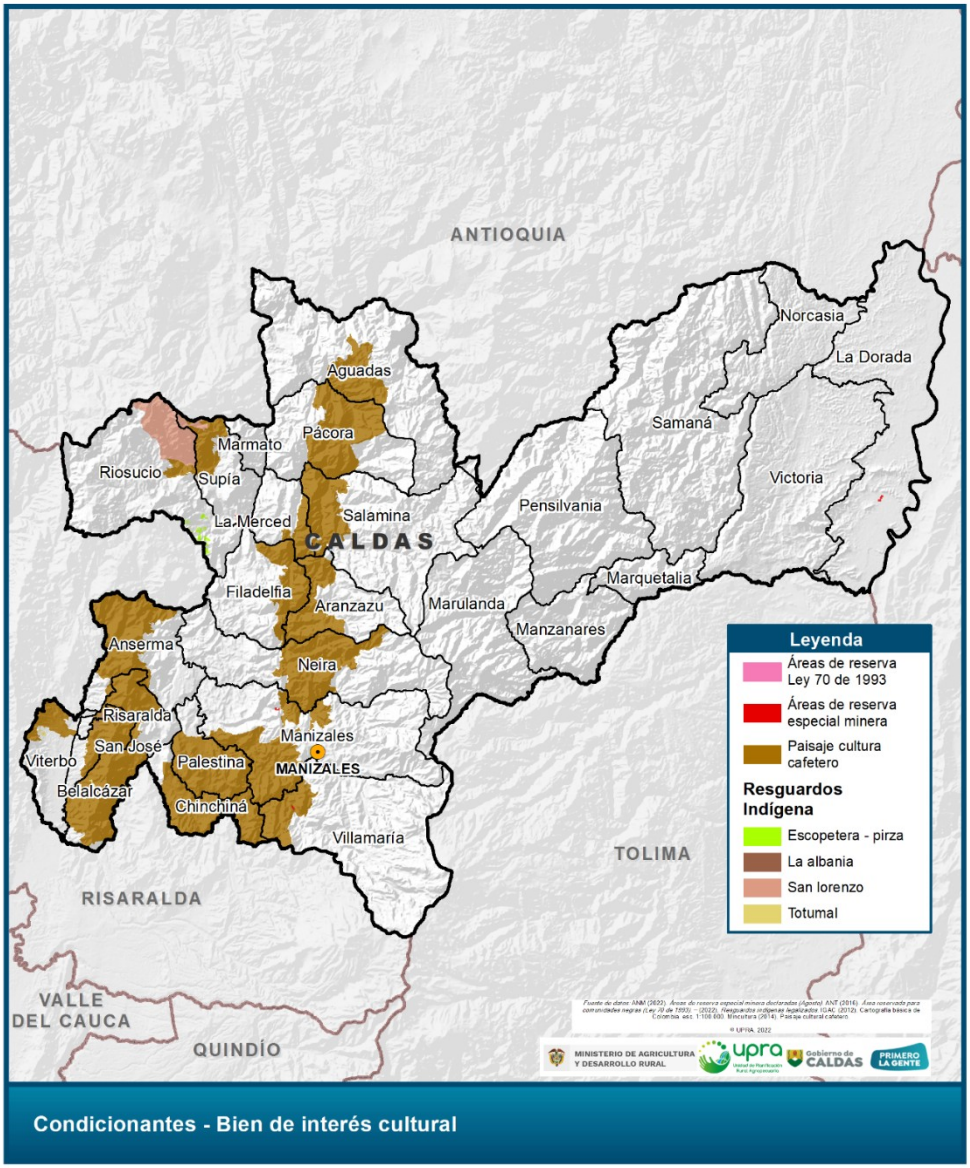
- **Áreas de reserva Ley 70**

El departamento cuenta con un área de 61 ha de reserva de la Ley 70, la cual reconoce a las comunidades negras, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva, así mismo tiene como propósito establecer mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico, y el fomento de su desarrollo económico y social, las cuales se presentan en la Figura Error: Reference source not found-11.

- **Paisaje Cultural Cafetero**

El departamento de Caldas cuenta con 123.798 ha, de Paisaje Cultural Cafetero, declarado como patrimonio cultural el 25 de junio de 2011, por el Comité de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Unesco, que por sus condiciones de “localización, relieve, clima y suelos, esta región presenta un elevado número de hábitats de interés estratégico para la conservación de la diversidad biológica”. Cuenta con una gran presencia de bosques nativos y corredores biológicos considerados indispensables para la conservación de la biodiversidad mundial.

Figura Error: Reference source not found-11. Mapa áreas de interés cultural del departamento de Caldas.



3.2.2.2.4. Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible

- **AICAS**

El departamento de Caldas cuenta con 43.049 ha de áreas de importancia para la conservación de especies – AICAS, las cuales se presentan en la Tabla Error: Reference source not found-11 y se muestran en la Figura Error: Reference source not found-12.

Tabla Error: Reference source not found-11. Reservas Naturales de la Sociedad Civil del departamento de Caldas.

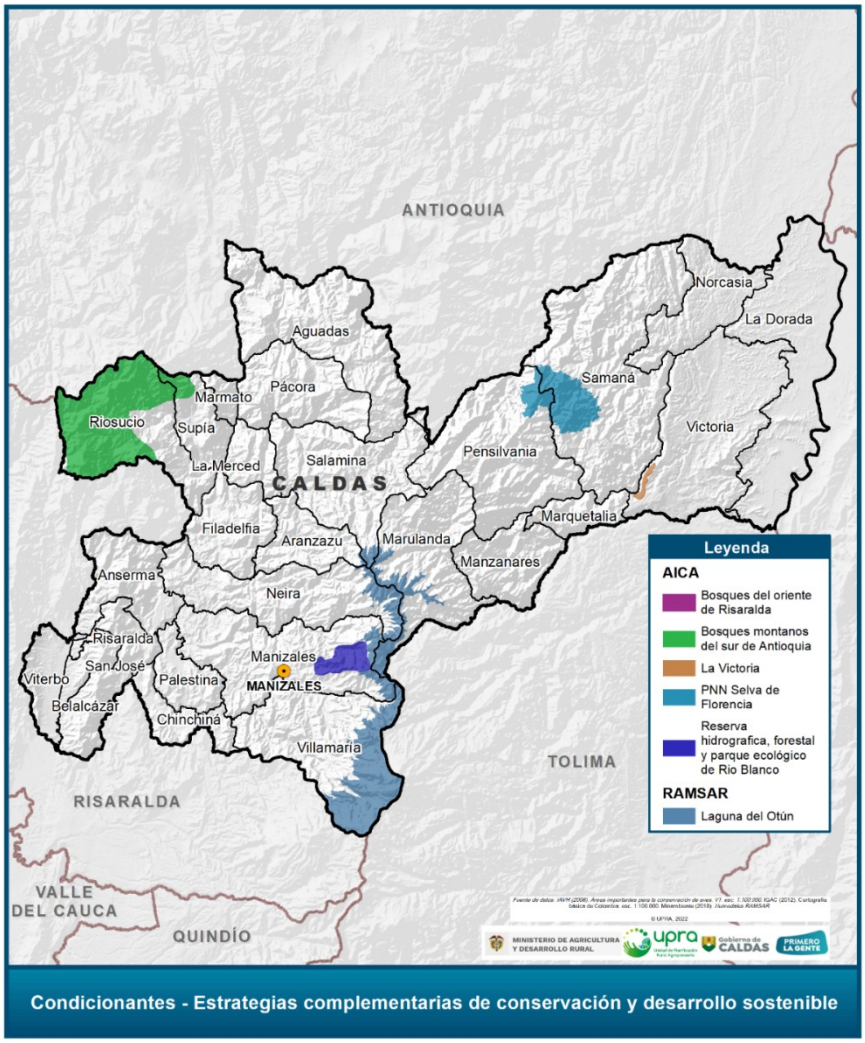
Nombre	Área (Ha)
Selva de Florencia	10017,8
Bosques Montanos del Sur de Antioquia	28591,7
Reserva Hidrográfica, Forestal y Parque Ecológico de Río Blanco	3773,1
Bosques del oriente de Risaralda	3,7
La Victoria	662,8

Fuente: Elaboración propia con base en el Runap.

- **Humedales RAMSAR**

En el departamento de Caldas se encuentra el humedal Laguna del Otún, ocupa un área de 28072,13 ha, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-12.

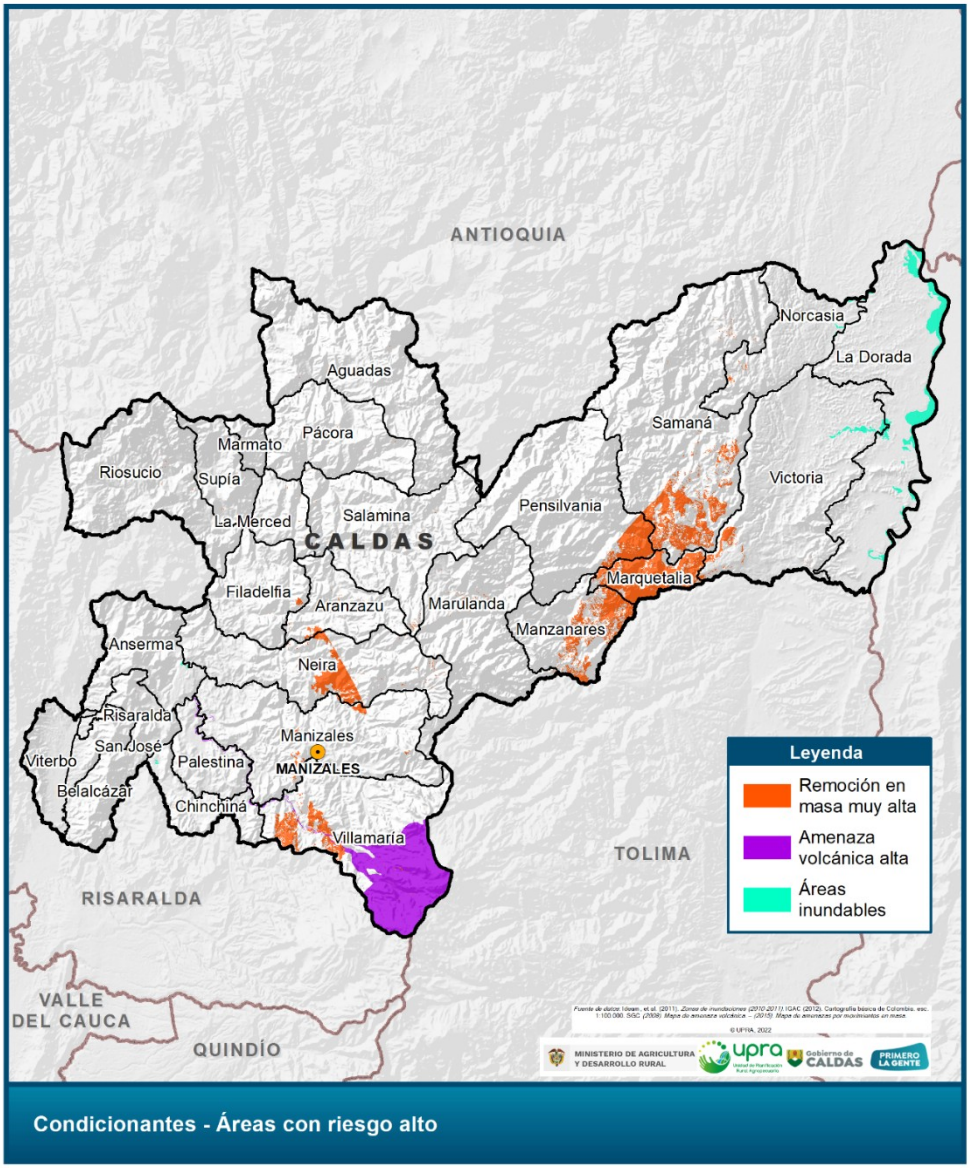
Figura Error: Reference source not found-12. Mapa de áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible del departamento de Caldas.



3.2.2.2.5. Áreas de alto riesgo

El departamento de Caldas cuenta con 28.576 ha en la categoría de remoción en masa muy alta, 22522 ha en la categoría de Amenaza volcánica alta y 6.444 ha en la categoría de áreas inundables, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-13.

Figura Error: Reference source not found-13. Mapa de áreas de alto riesgo en el departamento de Caldas



3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico

Con el propósito de evaluar y determinar el impacto económico y social que ocasiona el establecimiento y desarrollo de los TUT de Naranja, Limón Tahití, Plátano Hartón y Aguacate Lorena para el departamento de Caldas y objeto de la presente evaluación de tierras, fue considerado el componente socio económico como parte de la metodología empleada, tal como fue descrito en el primer apartado del presente documento.

En el componente socioeconómico se abordan entre 38 y 40 variables, dependiendo del TUT en evaluación,, estas variables se agrupan en (7) criterios.

A continuación, se presentan las variables que se desarrollaron para la evaluación de tierras del departamento de Caldas, ver Tabla Error: Reference source not found-12:

Tabla Error: Reference source not found-12. Criterios y variables del componente socioeconómico.

Criterios	Variables	Unidad
Condiciones de vida	Condiciones de la niñez y juventud	Adimensional
	Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos	Adimensional
	Condiciones educativas del hogar	Adimensional
	Condiciones de salud	Adimensional
	Condiciones de trabajo	Adimensional
Dinámica del mercado de tierras	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
	Tamaño de la tierra rural	Ha
	Arriendo rural	COP/ha
	Precio de la tierra rural	COP/ha
Disponibilidad de mano de obra	Densidad de población rural en edad de trabajar-PET	Hab/km2
	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico	Hr
	Oferta educativa universitaria	Hr
Indicadores económicos	Desempeño municipal	Cualitativa
	Créditos otorgados	COP
	Planes de desarrollo con Enfoque Territorial – PDET	Cualitativa
	Rendimientos del Cultivo	t/ha
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	COP
	Zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC	Cualitativa
Infraestructura y logística	Cercanía a aeropuertos internacionales	Hr
	Cercanía a centros de servicio	Hr
	Cercanía a puertos marítimos	Hr
	Cercanía a viveros	Hr
	Conectividad terrestre y fluvial	Hr
	Distritos de riego y adecuación de tierras	Cualitativa
	Existencia de cultivos	Cualitativa
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Cualitativa
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Cualitativa
	Energía eléctrica rural	%
Institucionalidad y asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Cualitativa
	Asociatividad del productor	Cualitativa
	Cercanía a Agrosavia	Hr
	Cercanía a la Corporación Autónoma Regional	Hr
	Cercanía a UMATAS	Hr
	Cercanía al ICA	Hr
	Cercanía al SENA	Hr

Criterios	Variables	Unidad
Seguridad ciudadana	Extorsión en zona rural	N° delitos/1000 hab
	Homicidios rurales	N° delitos /1000 hab
	Hurtos rurales	N° delitos /1000 hab
	Secuestros rurales	N° delitos /1000 hab

Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizadas y espacializadas todas las variables que representan las características del territorio, se prosigue con el proceso de integración para obtener los criterios y con la unión de estos conformar los componentes. Los métodos de integración aplicados a las variables por componente se encuentran detallados en las fichas metodológicas (Anexo 2. Fichas metodológicas). En el numeral 4 se presentan las integraciones que desde el punto de vista cartográfico dan paso a la generación de los componentes y los pesos obtenidos para los criterios.

4. Integración y ponderación

El proceso para integrar las variables en los criterios y conformar los criterios en componentes, se realizó mediante la aplicación de varias técnicas o métodos de integraciónde datos espaciales.

Para la integración de capas dentro del concepto de evaluación de tierras del departamento de Caldas, se utilizan cuatro métodos: el más limitante, para integración de variables para obtener criterios, para integrar variables por criterios en el componente físico, proceso analítico jerárquico (AHP, del inglés: *analytic hierarchy process*) para agrupar variables por criterio en el componente físico, socioecosistémico y socioeconómico y agrupar criterios por componente en las temáticas biofísica y socioeconómica, árbol de decisión para agrupar variables a criterios, en casos donde las variables requieren conceptos y juicios de experto y matriz de paso para determinar la aptitud final a través de la integración del componente biofísico (físico y socioecosistémico) y socioeconómico.

En el apartado 1.2 se presentaron brevemente los métodos de integración mencionados en el párrafo anterior, la Tabla Error: Reference source not found-13 presenta un resumen de cuáles fueron usados en cada uno de los criterios para los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico. Para ampliar la información sobre estos, puede consultarse el Anexo 2. Fichas metodológicas.

Tabla Error: Reference source not found-13. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes.

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
Físico	Capacidad de laboreo	Más limitante
	Condiciones climáticas	
	Condiciones de enraizamiento	
	Disponibilidad de humedad	
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
Socio ecosistémico	Áreas de concentración de especies sensibles – ACES	Árbol de decisión
	Cambio de cobertura	
	Conectividad estructural de las coberturas	
	Riesgo a incendios	
	Índice de naturalidad	
Socioeconómico	Condiciones de vida	N/A
	Dinámica del mercado de tierras	Más limitante
	Disponibilidad de mano de obra	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)
	Indicadores económicos	
	Infraestructura y logística	
	Institucionalidad y asociatividad	

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
	Seguridad ciudadana	

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con el propósito de ampliar la información sobre los resultados obtenidos con la aplicación del método del proceso de análisis jerárquico (AHP), en el siguiente apartado se presenta esta información y en el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de la matriz de paso aplicado al Departamento de Caldas.

4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes

Una vez se obtienen las salidas gráficas de los criterios de cada uno de los componentes se validan por el equipo técnico de Evaluación de Tierras de la UPRA e invitados del territorio, se procede a la integración de criterios para obtener inicialmente el mapa del componente mediante la calificación de la matriz AHP de acuerdo a lo explicado anteriormente (1.2. Proceso metodológico).

Para la calificación de los TUT del departamento de Caldas, se agruparon por tipo: agrícolas Permanentes (Aguacate Lorena, Naranja, Limón Tahití) y Plátano Dominico Hartón.

4.1.1. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Biofísico de los TUT de Aguacate Lorena, Naranja y Limón Tahití.

Se clasifica de tipo permanente los TUT de Aguacate Lorena, Naranja y Limón Tahití; el primero es: “Cultivo tecnificado de Aguacate (*Persea americana Miller*), de variedad Lorena, para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional”. El segundo es “Cultivo tecnificado de Naranja (*Citrus sinensis*), para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local regional, nacional e internacional”. Él tercero es “Cultivo tecnificado de Limón (*Citrus latifolia Tan*.) de variedad Tahití, para consumo en fresco y posibilidad de transformación industrial, dirigido al mercado regional nacional e internacional”.

Los resultados de la ponderación de los ocho criterios físicos y de los cinco criterios socioecosistémicos para los TUT de Aguacate Lorena y Limón Tahití se relacionan consolidados en la Tabla Error: Reference source not found-14 y la Figura Error: Reference source not found-14.

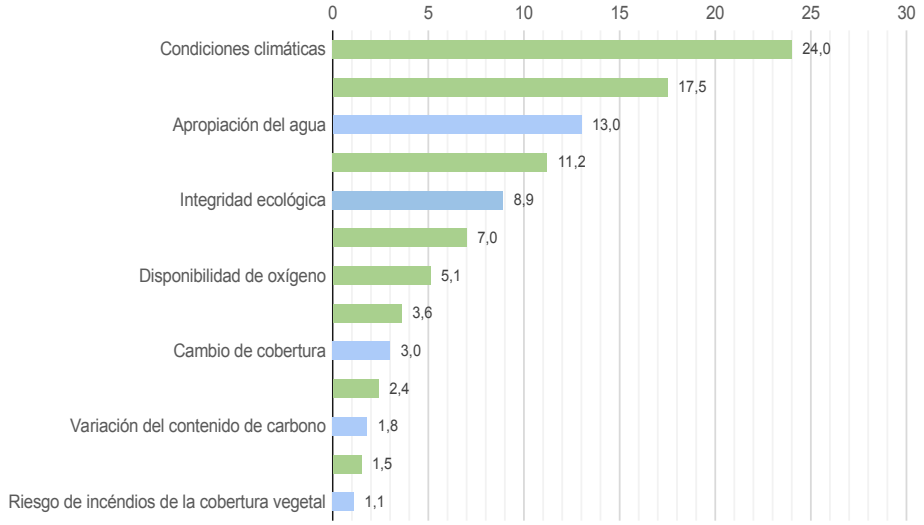
Tabla Error: Reference source not found-14. Ponderación de criterios físicos y socioecosistémicos–TUT Agrícolas permanentes: Aguacate lorena, Naranja y Limón Tahití

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	24,0%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	17,5%
3	Socioecosistémico	Apropiación del agua	13,0%
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	11,2%
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	8,9%
6	Físico	Capacidad de laboreo	7,0%

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
7	Físico	Disponibilidad de oxígeno	5,1%
8	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,6%
9	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	3,0%
10	Físico	Toxicidad de suelos	2,4%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,8%
12	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,5%
13	Socioecosistémico	Riesgo incendios	1,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

Figura Error: Reference source not found-14. Ponderación de criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas: Aguacate lorena, Naranja y Limón Tahití.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente a los TUT Aguacate Lorena, Naranja y Limón Tahití.

4.1.2. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Biofísico del TUT de Plátano Dominico Hartón.

Se clasifica de tipo agrícola permanente al TUT de Plátano “Cultivo tecnificado de Plátano (*Musa paradisiaca*), de variedad Dominico Hartón, con posibilidad de asocio con otros cultivos, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional, nacional e internacional”. Los resultados de la ponderación en la integración biofísica para el TUT de plátano se detallan respectivamente en Tabla Error: Reference source not found-15 y en la Figura Error: Reference source not found-15.

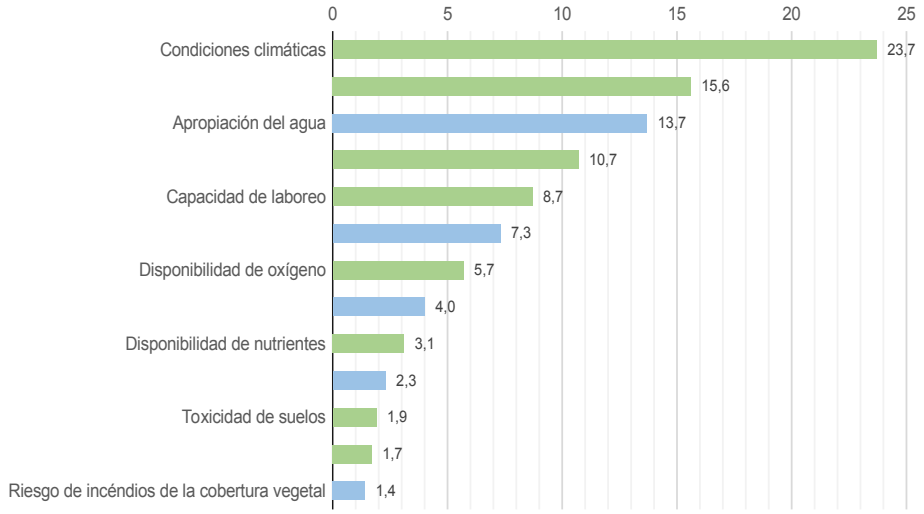
Tabla Error: Reference source not found-15. Ponderación criterios físico y socioecosistémicos – TUT Plátano Dominico Hartón.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	23,7%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	15,6%
3	Socioecosistémico	Apropiación del agua	13,7%

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	10,7%
5	Físico	Capacidad de laboreo	8,7%
6	Socioecosistémico	Integridad ecológica	7,3%
7	Físico	Disponibilidad de oxígeno	5,7%
8	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	4,0%
9	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,1%
10	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,3%
11	Físico	Toxicidad de suelos	1,9%
12	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,7%
13	Físico	Riesgo de incendios	1,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Plátano

Figura Error: Reference source not found-15. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos- TUT- agrícola plátano dominico hartón



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Plátano Dominico Hartón.

4.1.3. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT agrícolas en elaboración.

Para integrar los criterios del componente socioeconómico, se hizo un análisis individual para cada uno de los TUT de elaboración durante la vigencia 2022, cuyos resultados se consolidan en la Tabla Error: Reference source not found-15, y se comparan en la Figura Error: Reference source not found-16.

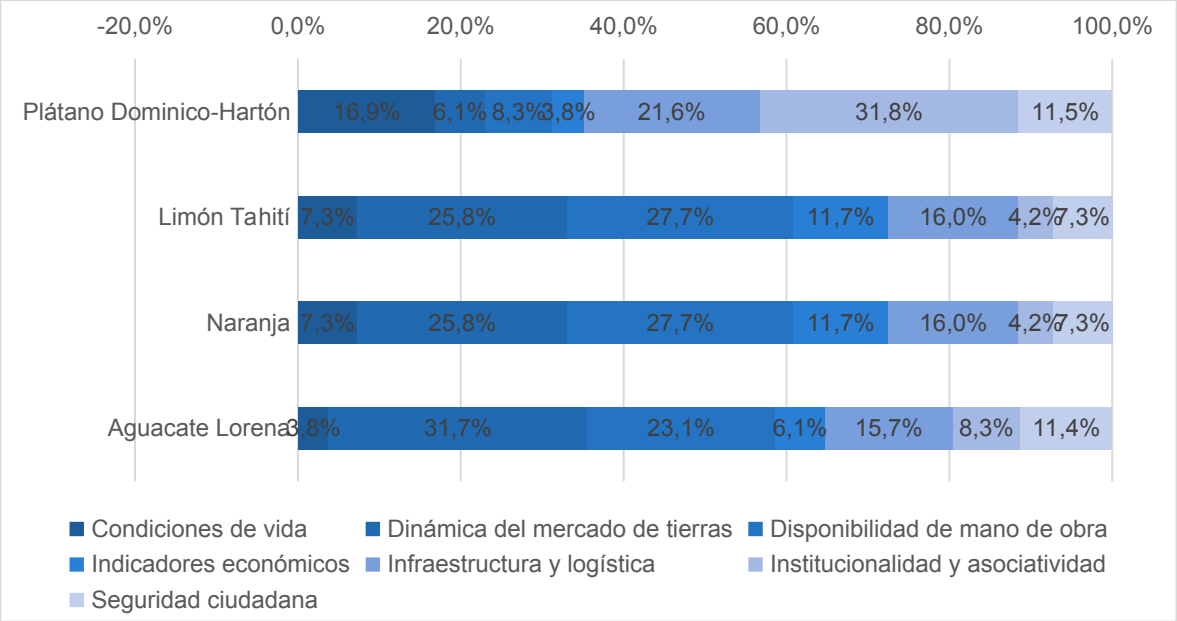
Tabla Error: Reference source not found-16. Ponderación criterios componente socioeconómico para los TUT Agrícolas en elaboración.

Criterio	Aguacate Lorena	Naranja	Limón Tahití	Plátano Dominico-Hartón
Condiciones de vida	3,8%	7,3%	7,3%	16,9%
Dinámica del mercado	31,7%	25,8%	25,8%	6,1%

Criterio	Aguacate Lorena	Naranja	Limón Tahití	Plátano Dominico-Hartón
de tierras				
Disponibilidad de mano de obra	23,1%	27,7%	27,7%	8,3%
Indicadores económicos	6,1%	11,7%	11,7%	3,8%
Infraestructura y logística	15,7%	16,0%	16,0%	21,6%
Institucionalidad y asociatividad	8,3%	4,2%	4,2%	31,8%
Seguridad ciudadana	11,4%	7,3%	7,3%	11,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

Figura Error: Reference source not found-16. Ponderación criterios componente socioeconómico-TUT- agrícolas en elaboración.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

5. Resultados

Como se menciona en el numeral del marco metodológico (1.2.), para obtener la aptitud preliminar se integran los componentes biofísico y socioeconómico, para el ejercicio de evaluación de tierras de Caldas se empleó la matriz de paso que se observa en la Tabla Error: Reference source not found-2, esta matriz es coherente con la versión estándar que la UPRA en la actualidad incorpora en los diferentes ejercicios de zonificación.

A el mapa de aptitud inicial obtenido producto de la integración con la matriz de paso, se le suma la capa de exclusioneslegales y condicionantes que hacen parte de la Frontera agrícola, de esta forma se obtiene el mapa de aptitud final para cada TUT.

A continuación, se relacionan los resultados para los cuatro (4) TUT de elaboración propia

5.1 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Aguacate Lorena

Según los resultados de aptitud para el TUT de Aguacate Lorena, el departamento de Caldas tiene una aptitud potencial de más de 193.879,94 ha, que equivalen a un 26,06% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Dorada, Victoria y Manizales que en total contabilizan 72.825,57 ha, siendo Manizales el que se destaca por poseer 13.902,69 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Error: Reference source not found-17. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 15,26 % (113.502,61 ha), una aptitud media el 8,07 % (60.069,20 ha) y una aptitud baja el 2,73 % (20.318,15 ha), ver Tabla Error: Reference source not found-17.

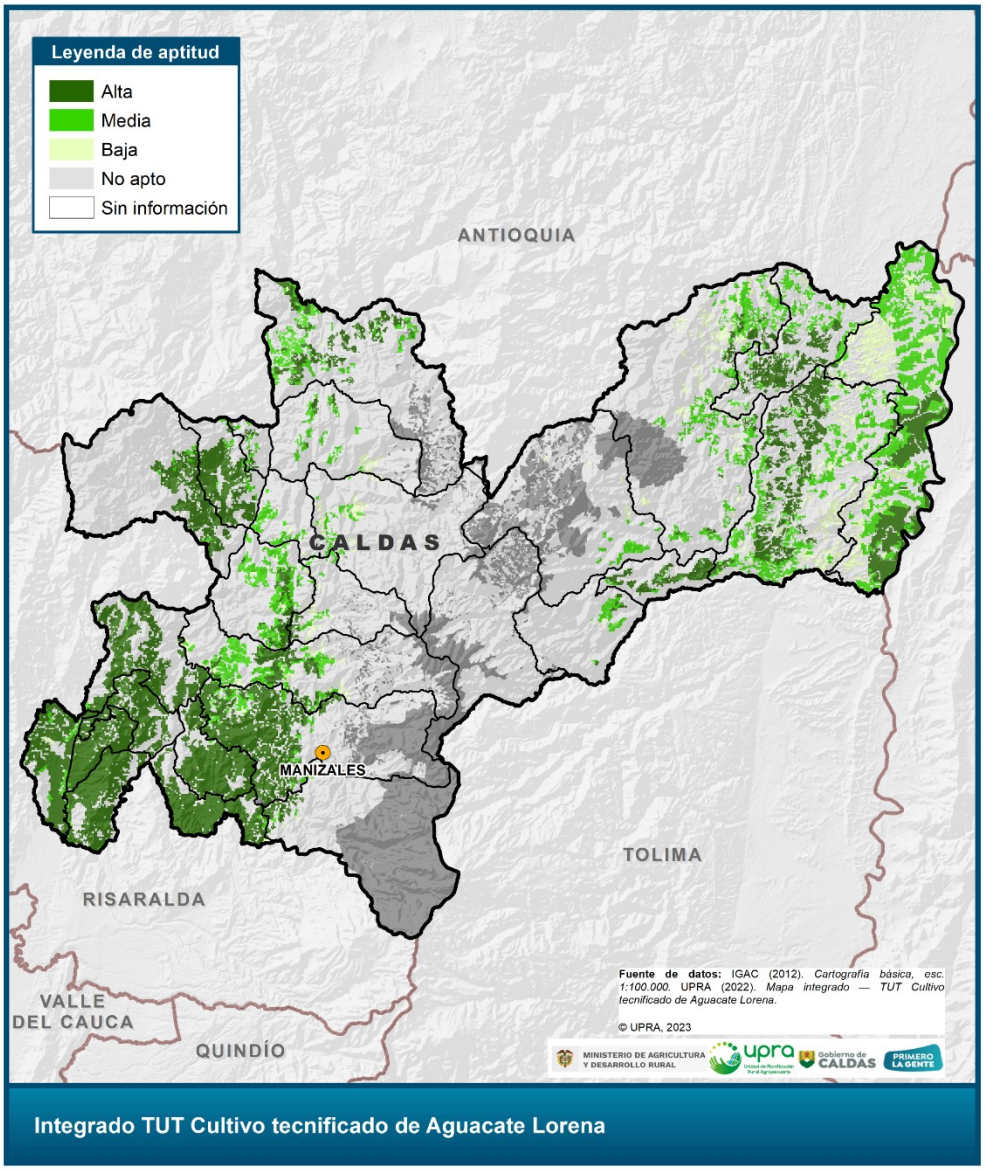
Tabla Error: Reference source not found-17. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Aguacate Lorena.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	13.902,69	1.486,78	115,62	15505,09	18.819,53	9.934,60	44259,22
Aguadas	3.996,54	3.837,74	86,82	7921,10	35.343,41	4.330,05	47594,56
Anserma	9.681,12	152,13	13,47	9846,72	11.025,99	0	20872,71
Aránzazu	377,38	536,92	461,17	1375,47	12.280,04	1.226,09	14881,60
Belalcázar	8.009,20	219,68	0	8228,88	3.129,16	0	11358,04
Chinchiná	7.774,72	121,69	68,13	7964,54	3.042,68	0,22	11007,44
Filadelfia	1.610,09	4.063,66	292,36	5966,11	13.381,87	0	19347,98
La Dorada	8.243,06	17.811,79	8.143,89	34198,74	21.528,04	0	55726,78
La Merced	0,14	1.218,97	92,97	1312,08	7.625,27	0	8937,35
Manzanares	198,87	907,11	71,53	1177,51	18.409,27	316,12	19902,90
Marmato	397,01	410,1	0	807,11	2.834,81	0	3641,92
Marquetalia	2.275,23	189,67	0	2464,90	6.563,93	0	9028,83
Marulanda	0	0	0	0,00	25.384,54	12.306,43	37690,97
Neira	2.817,59	4.327,00	1.245,02	8389,61	23.423,81	5.042,11	36855,53
Norcasia	4.067,65	3.043,37	529,83	7640,85	15.147,86	0	22788,71
Pácora	266,11	1.267,76	447,34	1981,21	23.438,35	520,53	25940,09
Palestina	8.093,80	72,24	0	8166,04	3.032,64	0	11198,68
Pensilvania	0	929,26	214,35	1143,61	30.304,31	18.196,53	49644,45
Riosucio	5.721,17	370,77	0	6091,94	32.436,58	0	38528,52

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Risaralda	5.824,80	5,14	0	5829,94	3.140,43	0	8970,37
Salamina	0	1.003,36	1.105,66	2109,02	34.571,76	2.386,48	39067,26
Samaná	1.498,15	7.159,44	2.923,82	11581,41	56.323,05	7.815,32	75719,78
San José	5.445,89	24,2	0	5470,09	630,65	0	6100,74
Supía	5.807,94	453,91	0	6261,85	5.974,11	0	12235,96
Victoria	9.352,38	9.442,58	4.326,78	23121,74	32.582,89	0	55704,63
Villamaría	918	222,9	71,96	1212,86	14.802,75	29.541,05	45556,66
Viterbo	7.223,09	781,02	107,41	8111,52	3.216,56	0	11328,08
	113502,62	**60059,19**	**20318,13**	**193879,94**	**458394,29**	**91615,53**	**743889,76**
Total Caldas	**15,26%**	**8,07%**	**2,73%**	**26,06%**	**61,62%**	**12,32%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Figura Error: Reference source not found-17.Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena.

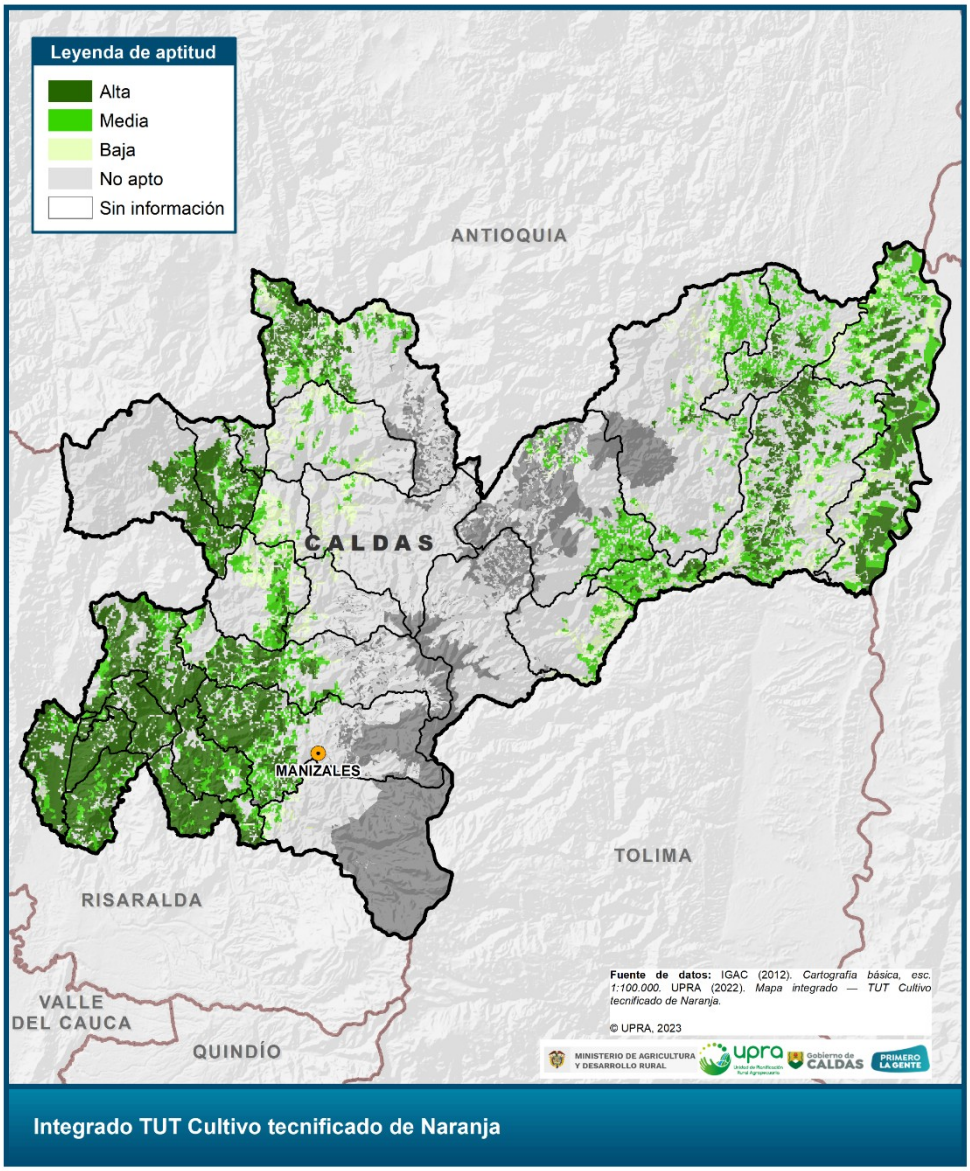


5.2 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Naranja

En las zonas Oriental Occidental del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de Naranja, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-18. Se evidencia que los municipios más representativos son Dorada (33.863,85ha), Victoria (23.351,41ha) y Manizales (15.481,71ha), los cuales en conjunto poseen más de 72.696,97 ha de aptitud, equivalentes al 30,69 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 16,29

% (121.208,34 ha), una aptitud media el 10,87 % (80.863,81 ha) y una aptitud baja el 4,68 % (34.782,83 ha). Ver Tabla Error: Reference source not found-18.

Figura Error: Reference source not found-18.Mapa integrado de aptitud del TUT de Naranja.



En la Tabla Error: Reference source not found-18, se observa que los municipios con más aptitud alta son La Dorada con 14.732,11 ha, Anserma con 11.645,29 y Manizales con 11.453,57 ha.

Tabla Error: Reference source not found-18. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Naranja en el departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	11.453,57	4.027,63	0,51	15481,71	18.842,91	9.934,60	44259,22
Aguadas	7.509,70	4.968,15	2.116,98	14594,83	28.669,69	4.330,05	47594,57
Anserma	11.645,29	2.610,17	14,43	14269,89	6.602,83	0	20872,72
Aránzazu	201,73	280,26	1.049,87	1531,86	12.123,66	1.226,09	14881,61
Belalcázar	7.496,44	2.004,68	36,06	9537,18	1.820,85	0	11358,03
Chinchiná	7.433,09	1.535,11	62,04	9030,24	1.976,98	0,22	11007,44
Filadelfia	885,69	4.329,10	2.864,17	8078,96	11.269,02	0	19347,98
La Dorada	14.732,11	13.153,54	5.978,20	33863,85	21.862,93	0	55726,78
La Merced	4,84	1.116,80	2.252,38	3374,02	5.563,33	0	8937,35
Manzanares	39,35	2.085,45	3.105,43	5230,23	14.356,56	316,12	19902,91
Marmato	638,16	432,22	0,06	1070,44	2.571,47	0	3641,91
Marquetalia	1.329,03	3.743,24	497,26	5569,53	3.459,29	0	9028,82
Marulanda	0	0	95,38	95,38	25.289,17	12.306,43	37690,98
Neira	5.663,24	4.329,73	603,65	10596,62	21.216,81	5.042,11	36855,54
Norcasia	1.806,43	5.475,33	846,03	8127,79	14.660,91	0	22788,70
Pácora	0	1.700,22	2.798,42	4498,64	20.920,93	520,53	25940,10
Palestina	7.002,40	2.035,04	45,87	9083,31	2.115,37	0	11198,68
Pensilvania	629,31	5.264,00	682,73	6576,04	24.871,89	18.196,53	49644,46
Riosucio	6.349,52	1.438,98	0,34	7788,84	30.739,68	0	38528,52
Risaralda	6.965,21	358,24	0	7323,45	1.646,90	0	8970,35
Salamina	0	341,42	2.455,94	2797,36	33.883,43	2.386,48	39067,27
Samaná	620,14	7.452,19	3.507,99	11580,32	56.324,14	7.815,32	75719,78
San José	5.387,22	71,72	0	5458,94	641,8	0	6100,74
Supía	5.941,70	1.479,48	0	7421,18	4.814,77	0	12235,95
Victoria	9.966,24	8.554,94	4.830,23	23351,41	32.353,22	0	55704,63
Villamaría	2,25	547,5	795,51	1345,26	14.670,36	29.541,05	45556,67
Viterbo	7.505,70	1.528,66	143,37	9177,73	2.150,36	0	11328,09
	121208,36	**80863,80**	**34782,85**	**236855,01**	**415419,26**	**91615,53**	**743889,80**
Total Caldas	**16,29%**	**10,87%**	**4,68%**	**31,84%**	**55,84%**	**12,32%**	**100%**

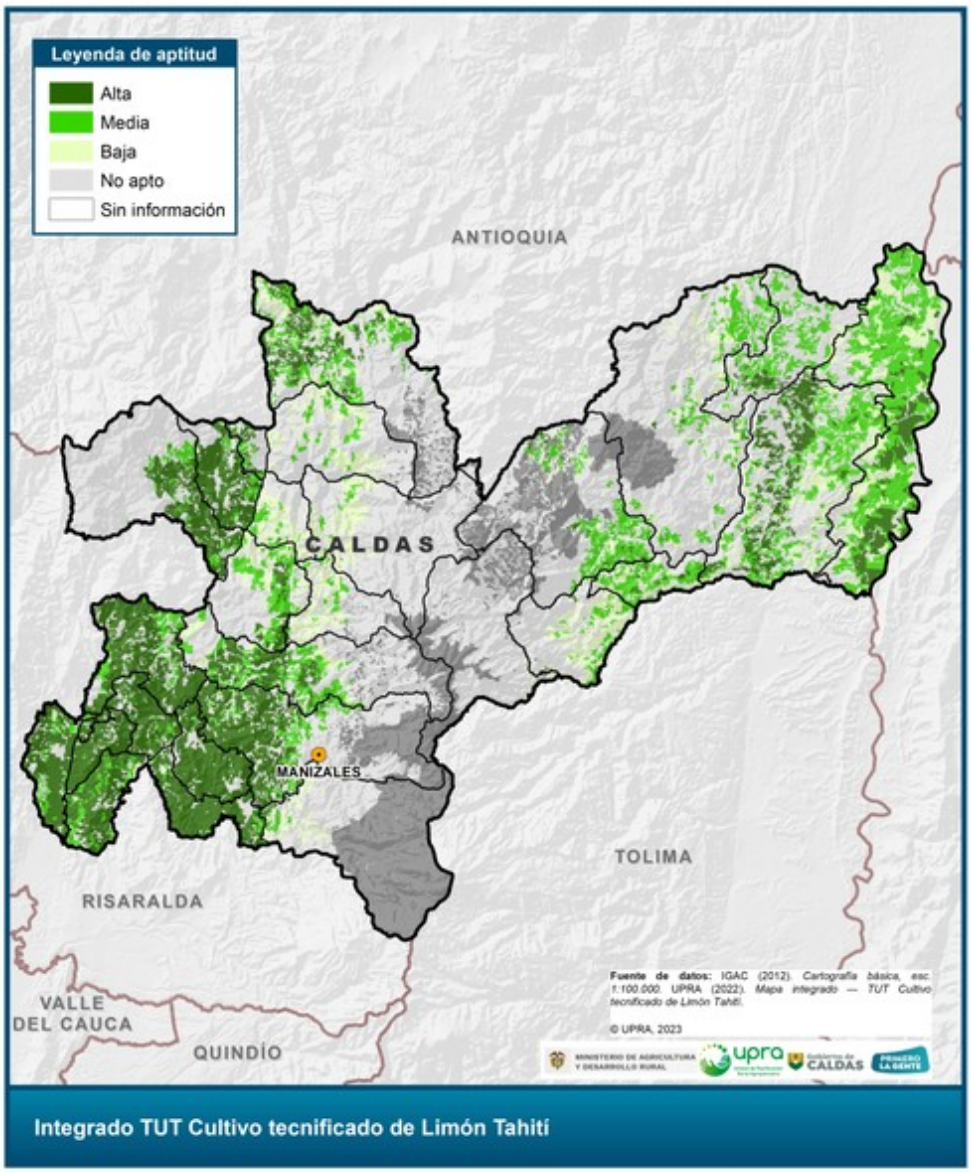
Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Marulanda no tiene aptitud alta ni media.

5.3 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Limón Tahití

El departamento de Caldas tiene una aptitud total para el TUT de Limón Tahití de 274.855,31 ha, equivalente al 36,95 % del área departamental (Figura Error: Reference source not found-19). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 16,24 % (120.836,28 ha), una aptitud media el 13,19 % (98.108,51 ha) y una aptitud baja el 7,52 % (55.910,50 ha).

Figura Error: Reference source not found-19.Mapa integrado de aptitud del TUT de Limón Tahití en el departamento de Caldas.



Los municipios con aptitud alta se localizan en el sector Occidental del departamento de Caldas (Tabla Error: Reference source not found-19)y los principales son: Anserma y Victoria. Los municipios de Marulanda, Pácora y Salamina no presentan aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, y el municipio de Marulanda es el de menor aptitud total, siendo la aptitud Baja, la que predomina allí con 371,36 ha.

Tabla Error: Reference source not found-19. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Limón Tahití en el departamento de Caldas.

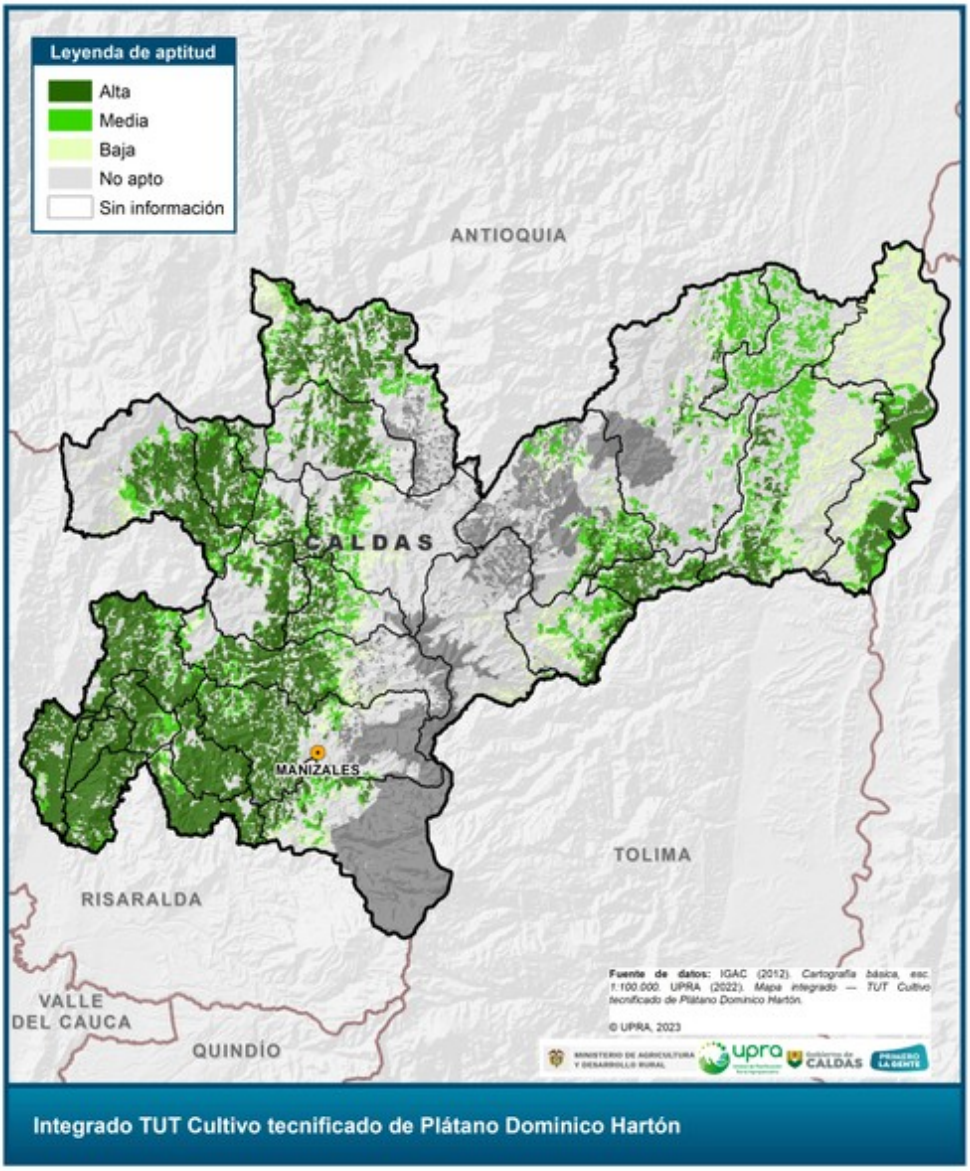
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	13.309,56	3.265,45	0,48	16575,49	17.749,14	9.934,60	44259,23
Aguadas	6.217,47	6.695,85	2.781,72	15695,04	27.569,49	4.330,05	47594,58
Anserma	13.559,90	2.290,51	7,34	15857,75	5.014,96	0	20872,71
Aránzazu	149,92	913,32	3.614,08	4677,32	8.978,19	1.226,09	14881,60
Belalcázar	6.739,59	2.568,16	208,58	9516,33	1.841,70	0	11358,03
Chinchiná	8.475,71	513,48	60,25	9049,44	1.957,79	0,22	11007,45
Filadelfia	1.689,88	4.291,98	2.350,36	8332,22	11.015,76	0	19347,98
La Dorada	8.000,28	24.472,06	9.348,06	41820,40	13.906,39	0	55726,79
La Merced	30,43	932,06	2.859,30	3821,79	5.115,57	0	8937,36
Manzanares	109,9	2.077,07	5.124,70	7311,67	12.275,12	316,12	19902,91
Marmato	843,68	572,44	1,55	1417,67	2.224,24	0	3641,91
Marquetalia	513,92	3.653,28	1.476,19	5643,39	3.385,44	0	9028,83
Marulanda	0	0	371,36	371,36	25.013,18	12.306,43	37690,97
Neira	5.427,40	5.459,30	2.083,08	12969,78	18.843,65	5.042,11	36855,54
Norcasia	1.145,35	5.976,79	998,16	8120,30	14.668,40	0	22788,70
Pácora	0	1.698,40	5.091,64	6790,04	18.629,52	520,53	25940,09
Palestina	9.092,98	109,38	0	9202,36	1.996,30	0	11198,66
Pensilvania	641,05	6.524,93	1.041,85	8207,83	23.240,09	18.196,53	49644,45
Riosucio	7.570,37	1.860,09	55,98	9486,44	29.042,07	0	38528,51
Risaralda	6.984,12	358,63	0	7342,75	1.627,61	0	8970,36
Salamina	0	574,91	4.918,58	5493,49	31.187,29	2.386,48	39067,26
Samaná	267,23	7.016,86	4.688,28	11972,37	55.932,09	7.815,32	75719,78
San José	5.440,42	27,55	0	5467,97	632,78	0	6100,75
Supía	7.322,22	945	0	8267,22	3.968,73	0	12235,95
Victoria	9.383,02	13.162,41	6.754,10	29299,53	26.405,11	0	55704,64
Villamaría	399,44	569,66	1.979,67	2948,77	13.066,86	29.541,05	45556,68
Viterbo	7.522,44	1.578,95	95,2	9196,59	2.131,48	0	11328,07
	120836,28	**98108,52**	**55910,51**	**274855,31**	**377418,95**	**91615,53**	**743889,79**
Total Caldas	**16,24%**	**13,19%**	**7,52%**	**36,95%**	**50,74%**	**12,32%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Plátano Dominico Hartón

En la zona Occidental del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Plátano Dominico Hartón, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-20. Se evidencia que los municipios más representativos son Dorada (34.828,99 ha), Victoria (24.317,75ha), Aguadas (20.195,49 ha) y Manizales (18.143,40 ha), los cuales en conjunto poseen más de 97.485,63 ha de aptitud, equivalentes al 33,03 % de la aptitud total (295.140.74 ha) de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 22,94 % (170.639,01 ha), una aptitud media el 9,15 % (68.075,16 ha) y una aptitud baja el 7,59 % (56.426,57 ha). Ver la Tabla Error: Reference source not found-20

Figura Error: Reference source not found-20. Mapa integrado de aptitud del TUT de Plátano Dominico Hartón.



En la Tabla Error: Reference source not found-20, se observa que los municipios con más aptitud alta son Manizales con 15.538,54 ha, y Anserma con 13.882,09 ha.

Tabla Error: Reference source not found-20. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Plátano Dominico Hartón en el departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	15.538,54	1.645,89	958,97	18143,40	16.181,23	9.934,60	44259,23
Aguadas	12.543,17	4.358,47	3.293,85	20195,49	23.069,04	4.330,05	47594,58
Anserma	13.882,09	1.986,23	3,59	15871,91	5.000,81	0	20872,72
Aránzazu	4.020,77	2.374,26	1.013,15	7408,18	6.247,33	1.226,09	14881,60

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Belalcázar	9.200,46	311,29	91,81	9603,56	1.754,47	0	11358,03
Chinchiná	7.950,08	775,58	274,67	9000,33	2.006,90	0,22	11007,45
Filadelfia	6.650,35	1.141,09	427,76	8219,20	11.128,78	0	19347,98
La Dorada	8.419,72	5.138,30	21.270,97	34828,99	20.897,79	0	55726,78
La Merced	2.567,70	1.040,77	341,49	3949,96	4.987,39	0	8937,35
Manzanares	2.554,85	3.327,11	3.252,69	9134,65	10.452,13	316,12	19902,90
Marmato	1.251,23	268,01	0	1519,24	2.122,68	0	3641,92
Marquetalia	4.492,07	889,89	146,65	5528,61	3.500,22	0	9028,83
Marulanda	0	77,73	1.386,38	1464,11	23.920,44	12.306,43	37690,98
Neira	10.475,97	2.591,95	2.801,18	15869,10	15.944,33	5.042,11	36855,54
Norcasia	3,16	7.833,31	737,28	8573,75	14.214,95	0	22788,70
Pácora	6.597,85	2.245,98	313,2	9157,03	16.262,54	520,53	25940,10
Palestina	8.941,75	206,14	10,46	9158,35	2.040,32	0	11198,67
Pensilvania	3.052,58	4.529,34	1.944,38	9526,30	21.921,63	18.196,53	49644,46
Riosucio	10.687,15	2.848,25	1.721,24	15256,64	23.271,88	0	38528,52
Risaralda	6.166,31	990,49	182,7	7339,50	1.630,86	0	8970,36
Salamina	2.855,89	3.310,49	2.500,37	8666,75	28.014,04	2.386,48	39067,27
Samaná	1.819,50	7.931,21	2.278,82	12029,53	55.874,93	7.815,32	75719,78
San José	5.476,02	0	0	5476,02	624,72	0	6100,74
Supía	7.901,01	1.245,59	64,59	9211,19	3.024,76	0	12235,95
Victoria	5.802,40	8.634,04	9.881,31	24317,75	31.386,88	0	55704,63
Villamaría	3.037,98	1.950,72	1.408,72	6397,42	9.618,20	29.541,05	45556,67
Viterbo	8.750,42	423,03	120,33	9293,78	2.034,29	0	11328,07
	170639,02	**68075,16**	**56426,56**	**295140,74**	**357133,54**	**91615,53**	**743889,81**
Total Caldas	**22,94%**	**9,15%**	**7,59%**	**39,68%**	**48,01%**	**12,32%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

El municipio de San José no tiene aptitud Media ni Baja.

Las estadísticas y mapas de aptitud de las zonificaciones nacionales adoptadas se relacionan a continuación.

5.5 Aptitud para el TUT – Cultivo Técnificado de Cacao

Según los resultados de aptitud para el TUT de cacao, el departamento de Caldas tiene una aptitud potencial de más de 205.572 ha, que equivalen a un 27,63% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Samaná, Victoria y La Dorada que en total contabilizan 65.366,87 ha, siendo Samaná el que se destaca por poseer 19.294,81 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Error: Reference source not found-21. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 10,74% (79.861,18 ha), una aptitud media el 16,58 % (123.318,49 ha) y una aptitud baja el 0,32 % (2.393,25 ha), ver Tabla Error: Reference source not found-21.

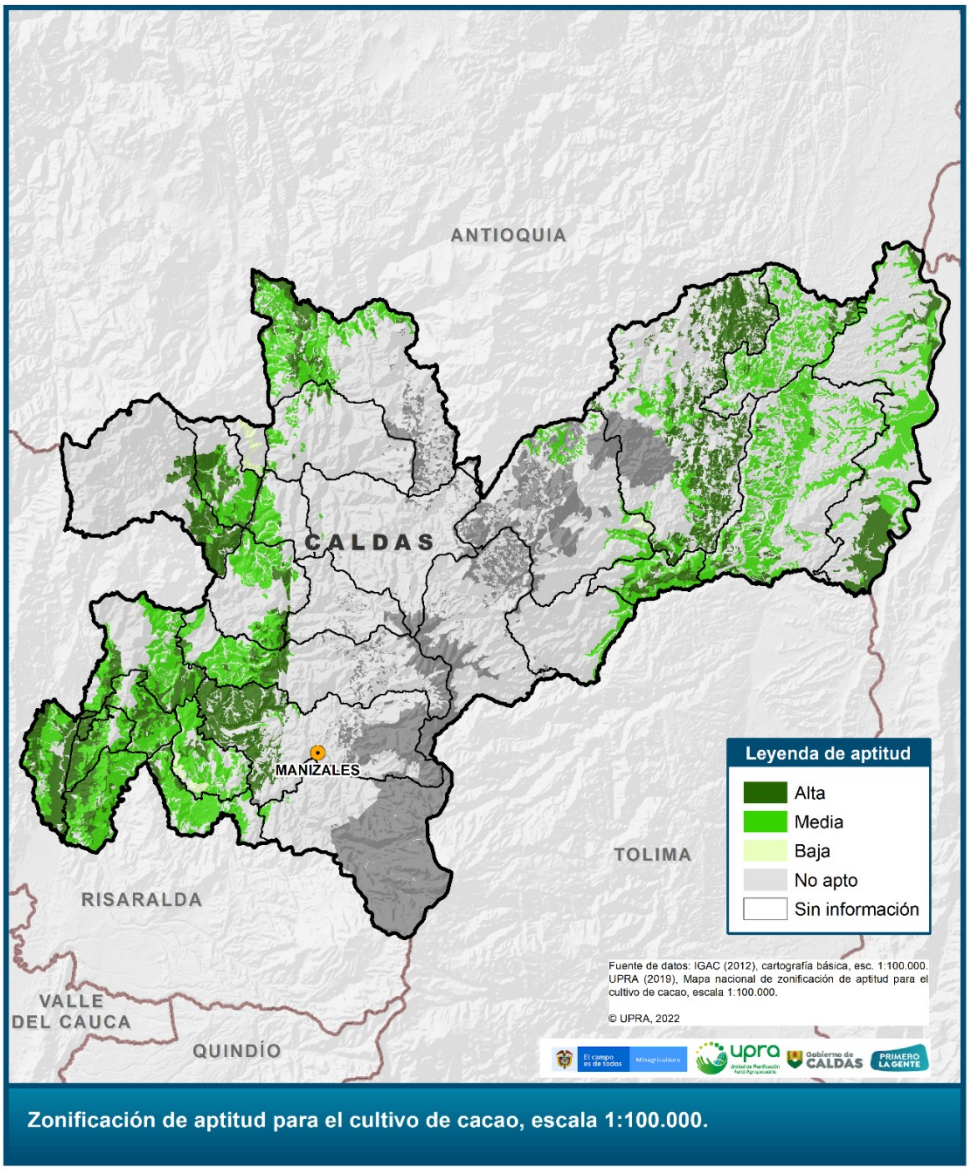
Tabla Error: Reference source not found-21. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Cacao en el departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	10.242,49	253,15	0,00	10.495,63	23.829,99	9.933,60	44.259,22

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Aguadas	4.251,62	10.267,38	0,00	14.519,00	28.747,74	4.327,83	47.594,57
Anserma	3.629,21	7.647,81	0,00	11.277,02	9.595,70	0,00	20.872,71
Aranzazu	303,79	0,00	0,00	303,79	13.352,61	1.225,20	14.881,60
Belalcázar	2.908,28	6.922,58	0,00	9.830,87	1.527,17	0,00	11.358,03
Chinchiná	701,71	6.286,39	0,00	6.988,10	4.019,12	0,22	11.007,44
Filadelfia	1.843,79	5.595,10	0,00	7.438,89	11.909,10	0,00	19.347,99
La Dorada	7.586,52	11.966,37	179,74	19.732,62	35.994,16	0,00	55.726,79
La Merced	429,53	2.373,68	0,00	2.803,21	6.134,14	0,00	8.937,36
Manzanares	4,23	1.894,12	0,00	1.898,35	17.688,50	316,05	19.902,90
Marmato	0,38	38,59	1.147,16	1.186,12	2.455,79	0,00	3.641,91
Marquetalia	1.880,80	4.025,07	0,00	5.905,86	3.122,97	0,00	9.028,83
Marulanda	0,00	0,00	0,00	0,00	25.476,33	12.214,64	37.690,98
Neira	2.458,51	5.968,75	29,29	8.456,55	23.416,66	4.982,32	36.855,53
Norcasia	989,96	9.595,62	0,00	10.585,58	12.203,12	0,00	22.788,70
Pácora	485,40	1.529,47	0,00	2.014,87	23.408,14	517,09	25.940,10
Palestina	636,10	5.872,27	689,82	7.198,19	4.000,48	0,00	11.198,67
Pensilvania	33,43	3.752,85	324,76	4.111,04	27.433,78	18.099,64	49.644,45
Riosucio	5.641,23	446,91	0,00	6.088,15	32.440,36	0,00	38.528,51
Risaralda	3.163,58	3.917,93	0,00	7.081,51	1.888,85	0,00	8.970,36
Salamina	0,00	55,79	0,00	55,79	36.863,52	2.147,96	39.067,26
Samaná	19.294,81	5.153,90	0,08	24.448,78	43.455,67	7.815,32	75.719,78
San José	2.287,32	2.813,86	0,00	5.101,18	999,57	0,00	6.100,74
Supía	3.441,22	3.432,76	22,41	6.896,38	5.339,57	0,00	12.235,95
Victoria	1.708,15	19.477,32	0,00	21.185,47	34.519,16	0,00	55.704,64
Villamaría	5,35	355,00	0,00	360,35	15.726,28	29.470,05	45.556,67
Viterbo	5.933,77	3.675,83	0,00	9.609,60	1.718,48	0,00	11.328,08
	79.861,18	**123.318,49**	**2.393,25**	**205.572,92**	**447.266,94**	**91.049,93**	**743.889,79**
Total Caldas	**10,74%**	**16,58%**	**0,32%**	**27,63%**	**60,13%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura Error: Reference source not found-21. Mapa integrado de aptitud del TUT de Cacao.

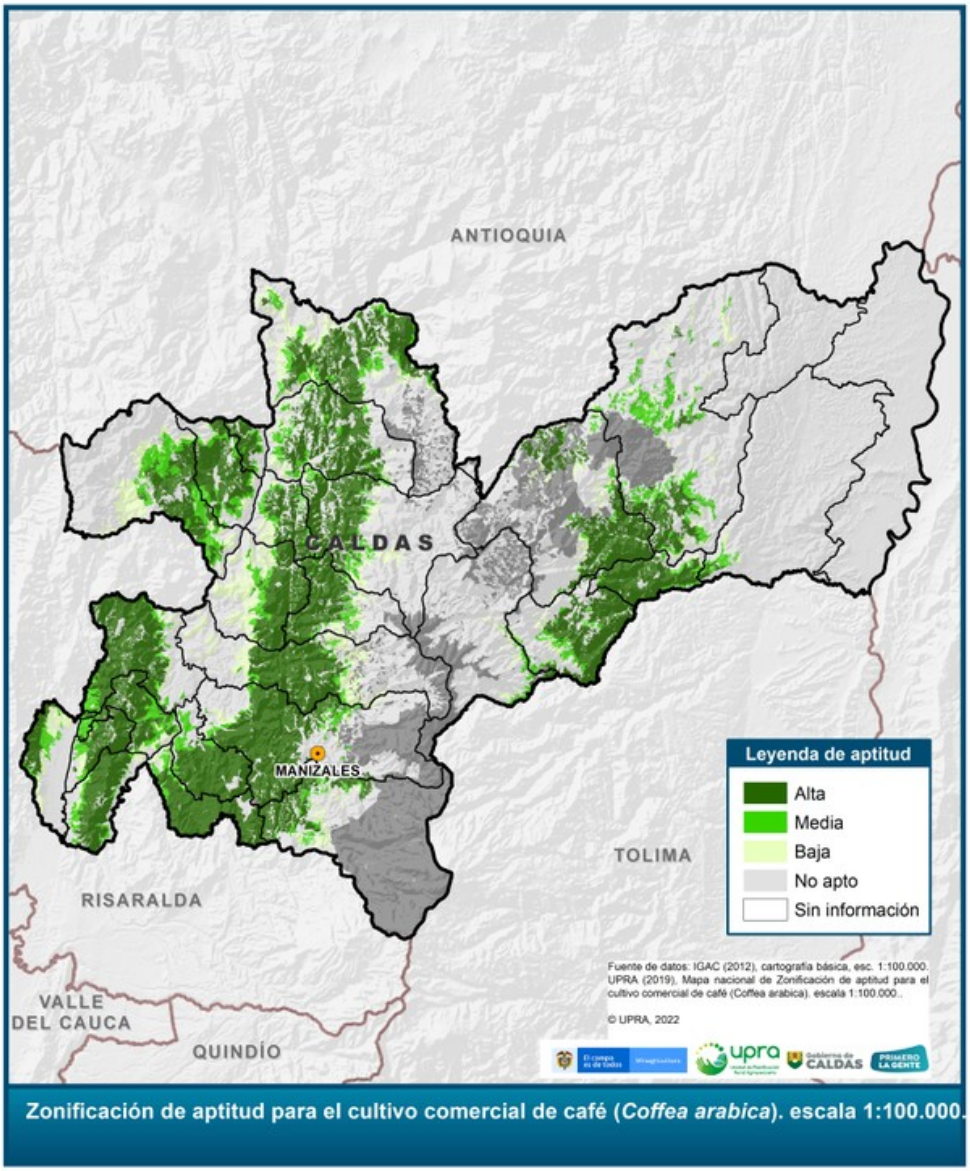


5.6 Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Café

En la vertiente oriental de la cordillera occidental y ambas laderas de la cordillera central del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de café, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-22. Se evidencia que los municipios más representativos son Aguadas (18.704,69 ha), Manizales (18.167,69 ha) y Riosucio (15.223,91 ha), los cuales en conjunto poseen más de 52.096,29 ha de aptitud, equivalentes al 21,31 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 22,84 % (169.908,52 ha), una aptitud media el 5,49 %

(40.852,49 ha) y una aptitud baja el 4,54 % (33.768.24 ha). Ver Tabla Error: Reference source not found-22.

Figura Error: Reference source not found-22. Mapa integrado de aptitud del TUT de Café.



En la Tabla Error: Reference source not found-22, se observa que los municipios con más aptitud alta son Manizales con 15.957,89 ha, Anserma con 11.814,69 ha y Aguadas con 11.783,41 ha.

Tabla Error: Reference source not found-22. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Café en el departamento de Caldas.

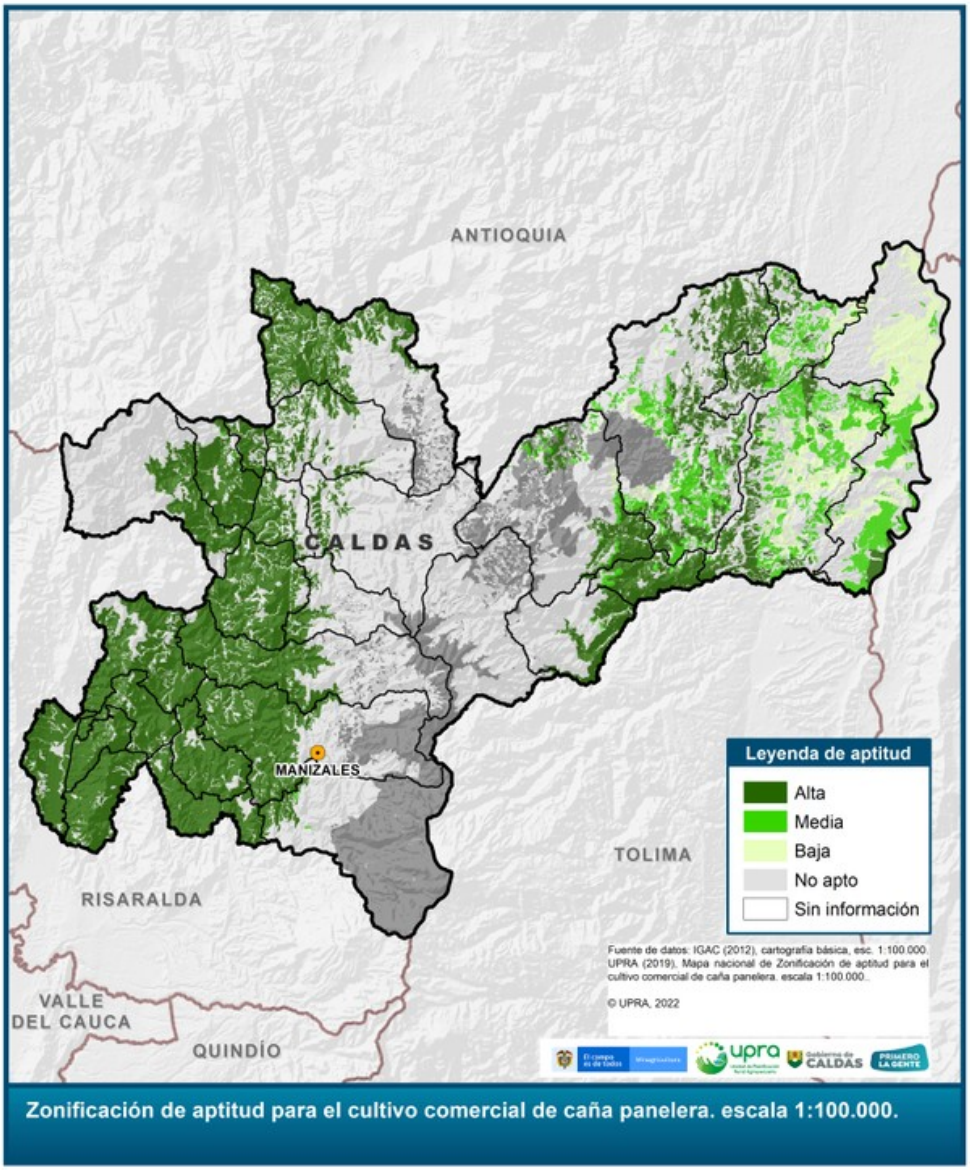
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	15.957,89	1.342,82	866,98	18.167,69	16.157,93	9.933,60	44.259,22
Aguadas	11.783,41	3.045,07	3.876,18	18.704,66	24.562,09	4.327,83	47.594,57
Anserma	11.814,69	1.832,64	623,06	14.270,38	6.602,33	0,00	20.872,71
Aranzazu	6.874,39	994,21	1.039,47	8.908,07	4.748,33	1.225,20	14.881,60
Belalcázar	6.367,96	1.144,28	473,54	7.985,77	3.372,26	0,00	11.358,03
Chinchiná	8.411,37	883,46	282,39	9.577,23	1.430,00	0,22	11.007,44
Filadelfia	7.375,16	1.537,44	4.224,88	13.137,47	6.210,52	0,00	19.347,99
La Dorada	0,00	0,00	0,00	0,00	55.726,79	0,00	55.726,79
La Merced	3.690,15	1.016,78	745,69	5.452,62	3.484,74	0,00	8.937,36
Manzanares	8.723,25	1.601,99	621,56	10.946,80	8.640,05	316,05	19.902,90
Marmato	1.868,73	433,76	30,95	2.333,43	1.308,48	0,00	3.641,91
Marquetalia	6.180,05	674,28	133,81	6.988,13	2.040,70	0,00	9.028,83
Marulanda	328,43	685,15	814,13	1.827,71	23.648,62	12.214,64	37.690,98
Neira	9.794,24	863,30	4.306,04	14.963,58	16.909,62	4.982,32	36.855,53
Norcasia	0,00	5,04	0,00	5,04	22.783,67	0,00	22.788,70
Pácora	10.293,65	1.906,80	1.256,01	13.456,46	11.966,54	517,09	25.940,10
Palestina	7.481,14	1.114,82	0,22	8.596,18	2.602,49	0,00	11.198,67
Pensilvania	10.571,34	956,41	1.703,92	13.231,68	18.313,14	18.099,64	49.644,45
Riosucio	6.136,75	4.827,96	4.259,19	15.223,91	23.304,61	0,00	38.528,51
Risaralda	5.194,35	2.021,40	511,84	7.727,60	1.242,76	0,00	8.970,36
Salamina	8.625,06	1.565,48	1.722,25	11.912,79	25.006,51	2.147,96	39.067,26
Samaná	4.952,66	6.710,05	2.202,12	13.864,83	54.039,62	7.815,32	75.719,78
San José	3.691,34	723,48	380,56	4.795,37	1.305,37	0,00	6.100,74
Supía	6.110,99	1.889,64	546,00	8.546,63	3.689,32	0,00	12.235,95
Victoria	336,41	662,52	221,15	1.220,09	54.484,55	0,00	55.704,64
Villamaría	5.103,07	1.197,80	1.347,97	7.648,84	8.437,79	29.470,05	45.556,67
Viterbo	2.242,05	1.216,22	1.578,12	5.036,39	6.291,69	0,00	11.328,08
	169.908,52	**40.852,79**	**33.768,04**	**244.529,36**	**408.310,51**	**91.049,93**	**743.889,79**
Total Caldas	**22,84%**	**5,49%**	**4,54%**	**32,87%**	**54,89%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

5.7 Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de caña panelera

El departamento de Caldas tiene una aptitud total para el TUT de Caña panelera de 293.826,57 ha, equivalente al 39,50 % del área departamental (Figura Error: Reference source not found-23). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 30,50 % (226.875,26 ha), una aptitud media el 5,26 % (39.124,33 ha) y una aptitud baja el 3,74 % (27.826,98 ha).

Figura Error: Reference source not found-23. Mapa integrado de aptitud del TUT de Caña Panelera.



Los municipios con aptitud alta se localizan principalmente en el sector occidental del departamento de Caldas (ver Figura Error: Reference source not found-23), y los principales son: Aguadas y Manizales. Hay 18 municipios que no presentan aptitud media ni baja para el establecimiento de este cultivo, y el municipio de Marulanda es el de menor aptitud total, siendo la aptitud Alta, la que predomina allí con 146,13 ha.

Tabla Error: Reference source not found-23. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Caña Panelera en el departamento de Caldas.

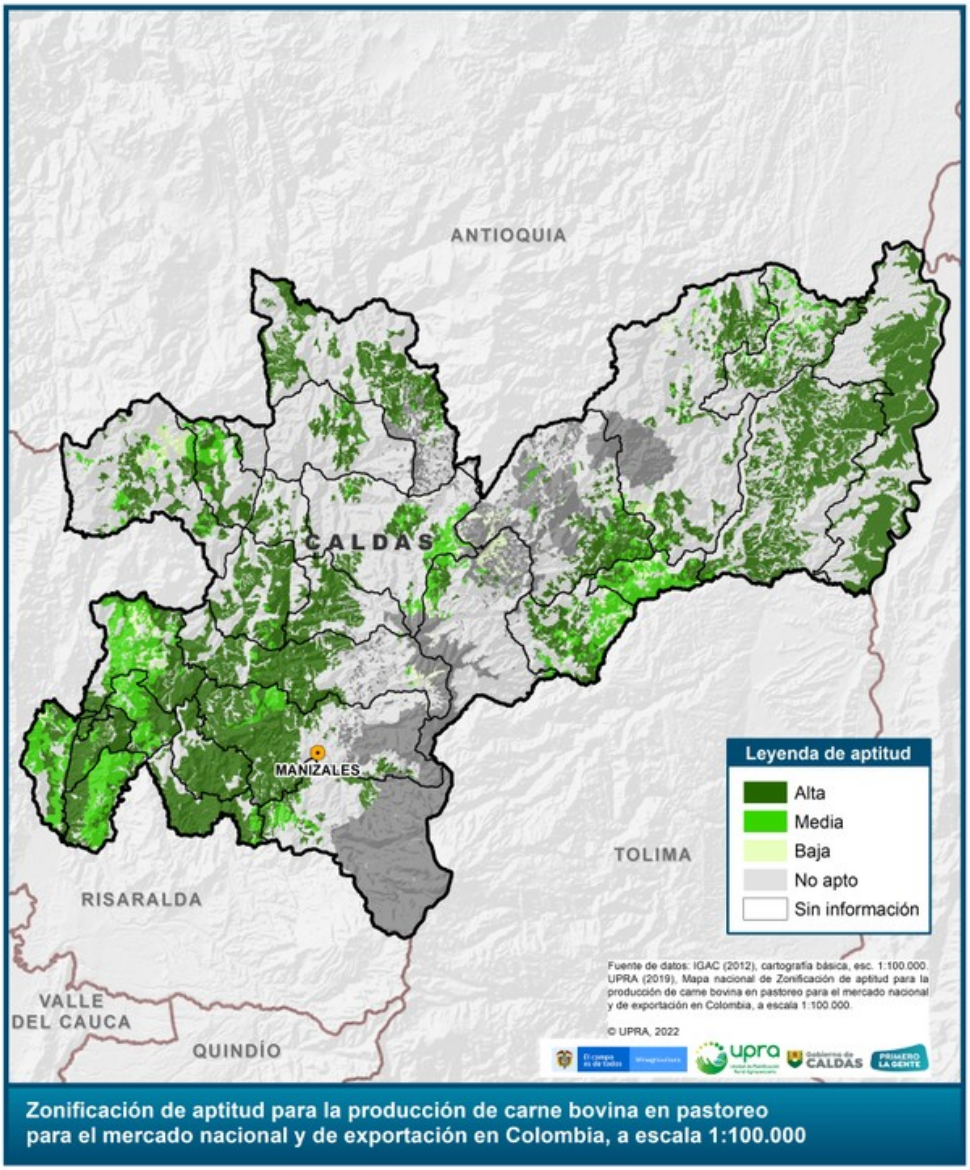
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	19.003,44	0,00	0,00	19.003,44	15.322,18	9.933,60	44.259,22
Aguadas	19.047,49	0,00	0,00	19.047,49	24.219,26	4.327,83	47.594,57
Anserma	16.258,52	0,00	0,00	16.258,52	4.614,20	0,00	20.872,71
Aranzazu	2.483,61	0,00	0,00	2.483,61	11.172,79	1.225,20	14.881,60
Belalcázar	10.140,52	0,00	0,00	10.140,52	1.217,51	0,00	11.358,03
Chinchiná	9.656,91	0,00	0,00	9.656,91	1.350,32	0,22	11.007,44
Filadelfia	15.731,89	0,00	0,00	15.731,89	3.616,10	0,00	19.347,99
La Dorada	1.503,48	8.849,69	15.354,98	25.708,15	30.018,63	0,00	55.726,79
La Merced	4.650,04	0,00	0,00	4.650,04	4.287,32	0,00	8.937,36
Manzanares	5.478,14	71,41	0,00	5.549,54	14.037,31	316,05	19.902,90
Marmato	2.573,02	0,00	0,00	2.573,02	1.068,90	0,00	3.641,91
Marquetalia	6.847,70	538,02	0,00	7.385,72	1.643,11	0,00	9.028,83
Marulanda	146,13	0,00	0,00	146,13	25.330,20	12.214,64	37.690,98
Neira	15.700,44	0,00	0,00	15.700,44	16.172,77	4.982,32	36.855,53
Norcasia	4.287,95	4.235,24	1.649,81	10.173,00	12.615,71	0,00	22.788,70
Pácora	6.161,58	0,00	0,00	6.161,58	19.261,43	517,09	25.940,10
Palestina	9.567,48	0,00	0,00	9.567,48	1.631,19	0,00	11.198,67
Pensilvania	7.184,44	1.575,04	445,58	9.205,06	22.339,75	18.099,64	49.644,45
Riosucio	8.939,41	0,00	0,00	8.939,41	29.589,11	0,00	38.528,51
Risaralda	8.039,17	0,00	0,00	8.039,17	931,19	0,00	8.970,36
Salamina	2.338,14	0,00	0,00	2.338,14	34.581,17	2.147,96	39.067,26
Samaná	16.201,32	10.477,86	1.247,14	27.926,33	39.978,13	7.815,32	75.719,78
San José	5.696,15	0,00	0,00	5.696,15	404,59	0,00	6.100,74
Supía	8.928,37	72,33	0,00	9.000,70	3.235,25	0,00	12.235,95
Victoria	8.347,46	13.196,03	9.129,47	30.672,96	25.031,67	0,00	55.704,64
Villamaría	2.261,54	108,71	0,00	2.370,25	13.716,38	29.470,05	45.556,67
Viterbo	9.700,93	0,00	0,00	9.700,93	1.627,15	0,00	11.328,08
Total Caldas	**226.875,26**	**39.124,33**	**27.826,98**	**293.826,57**	**359.013,30**	**91.049,93**	**743.889,79**
	30,50%	**5,26%**	**3,74%**	**39,50%**	**48,26%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

5.8 Aptitud para el TUT – Producción de carne bovina

En las regiones Oriental y Occidental del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Bovinos carne, como se muestra en la Figura Error: Reference source not found-24. Se evidencia que los municipios más representativos son Victoria (27.251,27 ha), La Dorada (25.691,54 ha), Manizales (20.209,72 ha) y Anserma (15.659,01ha), los cuales en conjunto poseen más de 88.811,54 ha de aptitud, equivalentes al 32,40 % de la aptitud total (274.146,92 ha) de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 28,80 % (214.272,40 ha), una aptitud media el 6,85 % (50.954,06 ha) y una aptitud baja el 1,20 % (8.920,45 ha). Tabla 5-8

Figura Error: Reference source not found-24. Mapa integrado de aptitud del TUT de Carne Bovina.



En la Tabla Error: Reference source not found-24, se observa que los municipios con más aptitud alta son Victoria con 27.007,23 ha, y La Dorada con 25.497,58 ha.

Tabla Error: Reference source not found-24. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Carne Bovina en el departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	18.403,86	1.805,85	0,00	20.209,72	14.115,91	9.933,60	44.259,22
Aguadas	14.515,14	232,03	0,00	14.747,17	28.519,58	4.327,83	47.594,57
Anserma	7.211,70	7.051,53	1.395,78	15.659,01	5.213,70	0,00	20.872,71
Aranzazu	6.533,66	28,57	0,00	6.562,23	7.094,17	1.225,20	14.881,60

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Belalcázar	3.899,77	5.640,42	58,77	9.598,97	1.759,07	0,00	11.358,03
Chinchiná	7.585,75	626,18	0,00	8.211,93	2.795,29	0,22	11.007,44
Filadelfia	9.920,32	433,98	0,00	10.354,31	8.993,68	0,00	19.347,99
La Dorada	25.597,58	93,97	0,00	25.691,54	30.035,24	0,00	55.726,79
La Merced	2.274,52	0,00	0,00	2.274,52	6.662,84	0,00	8.937,36
Manzanares	5.020,52	4.491,07	813,75	10.325,34	9.261,51	316,05	19.902,90
Marmato	293,91	1,50	0,00	295,41	3.346,50	0,00	3.641,91
Marquetalia	1.496,36	4.729,10	650,63	6.876,09	2.152,74	0,00	9.028,83
Marulanda	1.385,60	1.562,53	1.257,22	4.205,35	21.270,98	12.214,64	37.690,98
Neira	14.353,41	353,22	428,93	15.135,56	16.737,65	4.982,32	36.855,53
Norcasia	6.634,40	2.026,09	319,29	8.979,79	13.808,92	0,00	22.788,70
Pácora	3.711,98	215,10	0,00	3.927,08	21.495,93	517,09	25.940,10
Palestina	8.505,52	0,00	0,00	8.505,52	2.693,15	0,00	11.198,67
Pensilvania	8.209,62	1.626,11	735,52	10.571,25	20.973,56	18.099,64	49.644,45
Riosucio	6.684,80	2.259,67	1.953,41	10.897,88	27.630,63	0,00	38.528,51
Risaralda	3.825,83	4.093,28	0,00	7.919,11	1.051,25	0,00	8.970,36
Salamina	4.323,13	3.061,74	302,19	7.687,06	29.232,24	2.147,96	39.067,26
Samaná	10.674,67	1.799,56	613,15	13.087,38	54.817,08	7.815,32	75.719,78
San José	5.273,03	399,84	0,00	5.672,87	427,88	0,00	6.100,74
Supía	4.119,24	2.013,23	176,05	6.308,51	5.927,44	0,00	12.235,95
Victoria	27.007,23	244,04	0,00	27.251,27	28.453,37	0,00	55.704,64
Villamaría	3.313,89	1.299,46	1,96	4.615,32	11.471,31	29.470,05	45.556,67
Viterbo	3.496,96	4.866,00	213,79	8.576,75	2.751,33	0,00	11.328,08
	214.272,40	**50.954,06**	**8.920,45**	**274.146,92**	**378.692,95**	**91.049,93**	**743.889,79**
Total Caldas	**28,80%**	**6,85%**	**1,20%**	**36,85%**	**50,91%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

5.9 Aptitud para el TUT – Producción de bovinos leche

Según los resultados de aptitud para el TUT de Bovinos leche, el departamento de Caldas tiene una aptitud potencial de más de 275.816,17 ha, que equivalen a un 37,09% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Victoria, La Dorada y Manizales que en total contabilizan 72.530,69 ha, siendo Victoria el que se destaca por poseer 24.636,74 ha con aptitud alta para el establecimiento de este TUT, ver Figura Error: Reference source not found-25. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 33,20 % (246.944,62 ha), una aptitud media el 3,74 % (27.784,61 ha) y una aptitud baja el 0,16 % (1.156,94 ha), ver Tabla Error: Reference source not found-25.

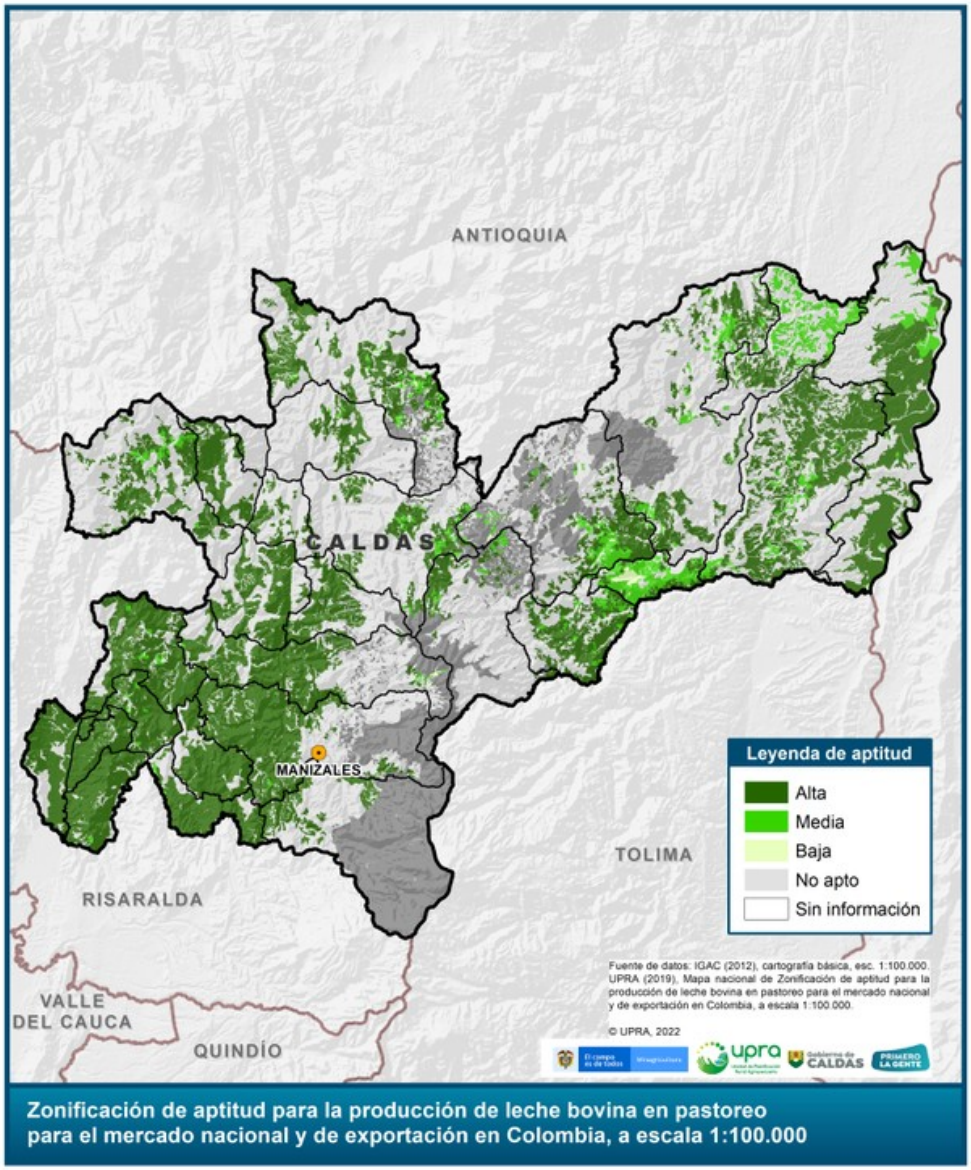
Tabla Error: Reference source not found-25. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de Bovinos Leche en el departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	20.142,87	66,87	0,00	20.209,74	14.115,89	9.933,60	44.259,22
Aguadas	13.206,62	1.356,52	26,84	14.589,97	28.676,77	4.327,83	47.594,57
Anserma	15.427,54	364,54	0,00	15.792,09	5.080,63	0,00	20.872,71
Aranzazu	6.583,82	0,00	0,00	6.583,82	7.072,58	1.225,20	14.881,60
Belalcázar	9.565,00	60,37	0,00	9.625,37	1.732,66	0,00	11.358,03

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Chinchiná	8.096,22	134,44	0,00	8.230,66	2.776,56	0,22	11.007,44
Filadelfia	10.400,12	0,00	0,00	10.400,12	8.947,87	0,00	19.347,99
La Dorada	22.552,59	2.824,02	70,66	25.447,27	30.279,52	0,00	55.726,79
La Merced	2.299,58	0,00	0,00	2.299,58	6.637,78	0,00	8.937,36
Manzanares	9.298,28	1.312,97	0,00	10.611,25	8.975,60	316,05	19.902,90
Marmato	298,74	0,00	0,00	298,74	3.343,17	0,00	3.641,91
Marquetalia	1.674,10	4.504,18	695,78	6.874,06	2.154,76	0,00	9.028,83
Marulanda	3.708,71	603,70	3,75	4.316,17	21.160,16	12.214,64	37.690,98
Neira	14.814,02	212,47	88,51	15.115,00	16.758,21	4.982,32	36.855,53
Norcasia	3.228,44	6.041,94	112,34	9.382,71	13.405,99	0,00	22.788,70
Pácora	3.867,35	88,95	0,00	3.956,30	21.466,71	517,09	25.940,10
Palestina	8.513,80	0,00	0,00	8.513,80	2.684,87	0,00	11.198,67
Pensilvania	7.648,32	2.949,57	61,26	10.659,14	20.885,67	18.099,64	49.644,45
Riosucio	10.086,45	1.192,36	0,00	11.278,81	27.249,70	0,00	38.528,51
Risaralda	7.732,95	225,40	0,00	7.958,35	1.012,01	0,00	8.970,36
Salamina	6.743,56	1.070,73	0,00	7.814,29	29.105,01	2.147,96	39.067,26
Samaná	10.952,55	2.533,20	95,84	13.581,59	54.322,87	7.815,32	75.719,78
San José	5.676,17	0,00	0,00	5.676,17	424,57	0,00	6.100,74
Supía	6.362,15	0,98	0,00	6.363,13	5.872,82	0,00	12.235,95
Victoria	24.636,74	2.236,98	0,00	26.873,71	28.830,92	0,00	55.704,64
Villamaría	4.794,71	4,23	1,96	4.800,91	11.285,72	29.470,05	45.556,67
Viterbo	8.633,21	0,20	0,00	8.633,41	2.694,67	0,00	11.328,08
	246.944,62	**27.784,61**	**1.156,94**	**275.886,17**	**376.953,69**	**91.049,93**	**743.889,79**
Total Caldas	**33,20%**	**3,74%**	**0,16%**	**37,09%**	**50,67%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura Error: Reference source not found-25. Mapa integrado de aptitud del TUT de Bovinos Leche



5.10 Aptitud para el TUT – Papa (S1) y (S2)

En la región Central y alta del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Papa S1, como se muestra en las Figura Error: Reference source not found-26. Se evidencia que los municipios más representativos y con producción muy similar en los dos semestres del año son Salamina (17.558,96 ha), Marulanda (10.535,88 ha) y Aguadas (6.687,58ha), los cuales en conjunto poseen más de 34.782,42 ha de aptitud, equivalentes al 63,51 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,56% (4.176,78 ha), una aptitud media el 4,39 % (32.661,66 ha) y una aptitud baja el 2,41 % (17.930,95 ha). Ver Tabla Error: Reference source not found-26.

Figura Error: Reference source not found-26. Mapa integrado de aptitud del TUT de Papa (Semestre 1)

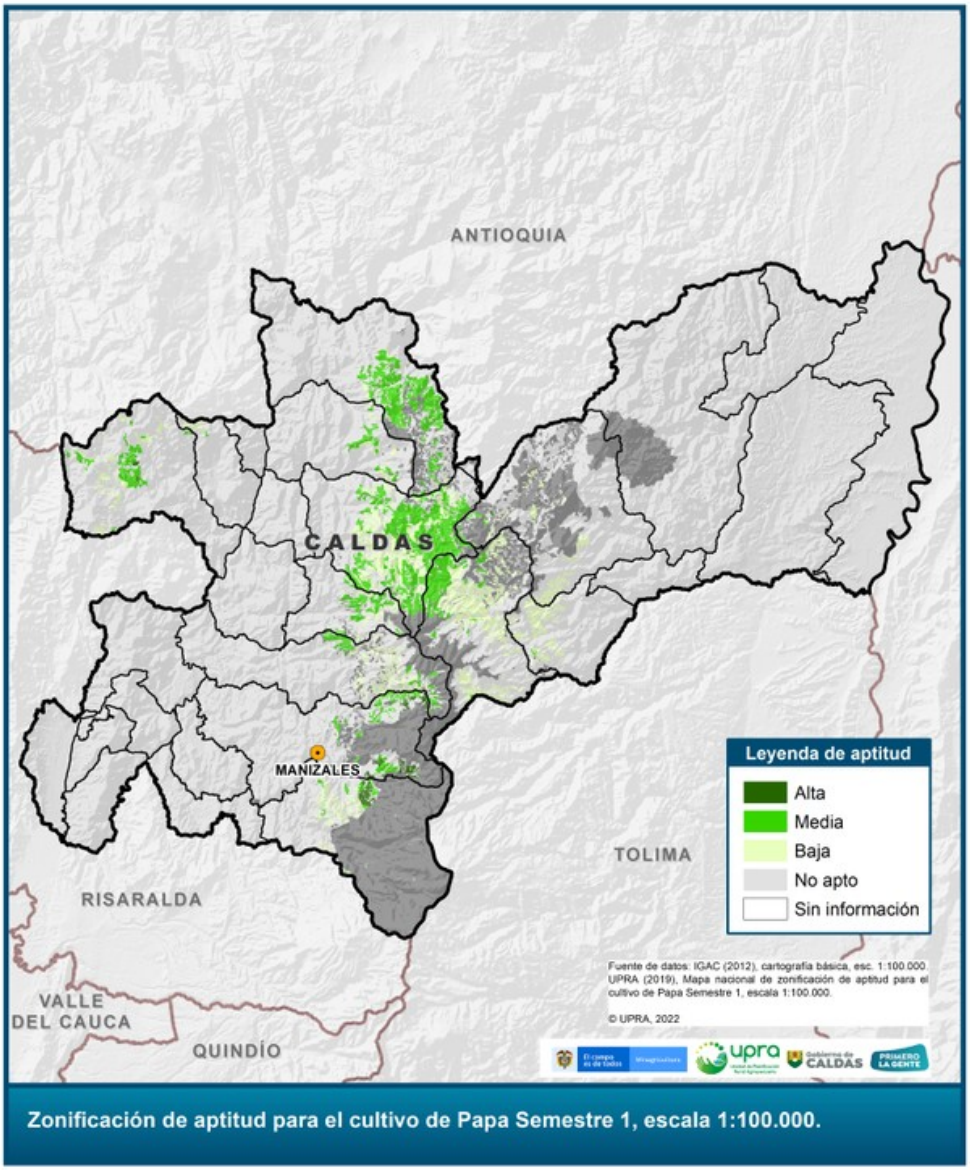


Tabla Error: Reference source not found-26. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de papa (Semestre 1) el departamento de Caldas.

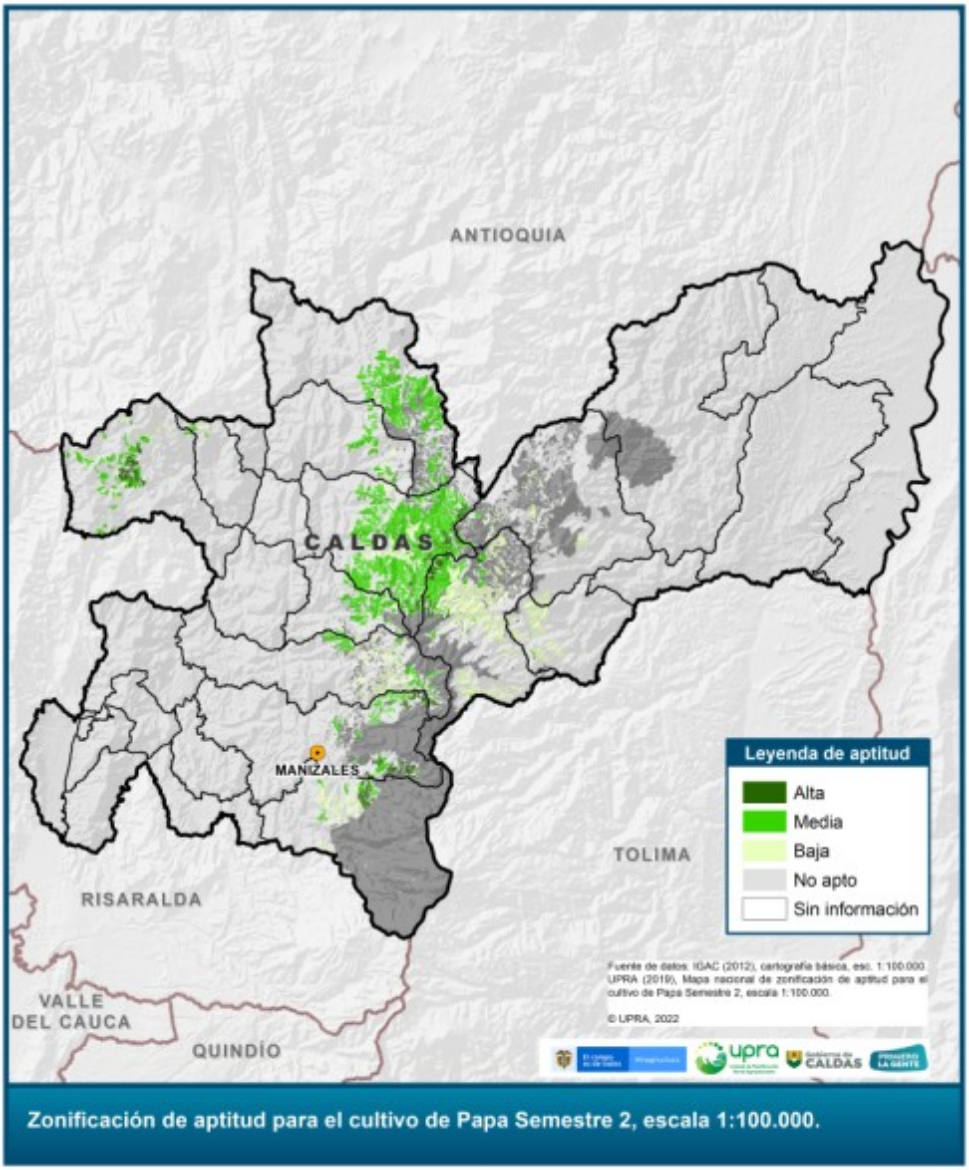
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	1.029,86	1.276,49	1,61	2.307,96	32.017,67	9.933,60	44.259,22
Aguadas	0,00	6.614,87	72,71	6.687,58	36.579,16	4.327,83	47.594,57
Anserma	0,00	0,00	0,00	0,00	20.872,71	0,00	20.872,71
Aranzazu	0,00	2.083,62	218,67	2.302,29	11.354,10	1.225,20	14.881,60
Belalcázar	0,00	0,00	0,00	0,00	11.358,03	0,00	11.358,03
Chinchiná	0,00	0,00	0,00	0,00	11.007,22	0,22	11.007,44
Filadelfia	0,00	0,00	0,00	0,00	19.347,99	0,00	19.347,99

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
La Dorada	0,00	0,00	0,00	0,00	55.726,79	0,00	55.726,79
La Merced	0,00	0,00	0,00	0,00	8.937,36	0,00	8.937,36
Manzanares	0,00	34,73	2.080,03	2.114,76	17.472,09	316,05	19.902,90
Marmato	0,00	0,00	0,00	0,00	3.641,91	0,00	3.641,91
Marquetalia	0,00	0,00	0,00	0,00	9.028,83	0,00	9.028,83
Marulanda	668,31	2.585,37	7.382,20	10.635,88	14.840,45	12.214,64	37.690,98
Neira	81,57	1.259,10	2.185,02	3.525,69	28.347,52	4.982,32	36.855,53
Norcasia	0,00	0,00	0,00	0,00	22.788,70	0,00	22.788,70
Pácora	0,00	1.177,51	363,34	1.540,84	23.882,16	517,09	25.940,10
Palestina	0,00	0,00	0,00	0,00	11.198,67	0,00	11.198,67
Pensilvania	79,70	131,67	1.347,07	1.558,44	29.986,37	18.099,64	49.644,45
Riosucio	868,50	2.023,24	656,41	3.548,15	34.980,36	0,00	38.528,51
Risaralda	0,00	0,00	0,00	0,00	8.970,36	0,00	8.970,36
Salamina	881,33	14.875,98	1.801,65	17.558,96	19.360,35	2.147,96	39.067,26
Samaná	0,00	0,00	0,00	0,00	67.904,46	7.815,32	75.719,78
San José	0,00	0,00	0,00	0,00	6.100,74	0,00	6.100,74
Supía	0,00	87,65	258,68	346,33	11.889,62	0,00	12.235,95
Victoria	0,00	0,00	0,00	0,00	55.704,64	0,00	55.704,64
Villamaría	563,50	511,43	1.563,56	2.638,48	13.448,14	29.470,05	45.556,67
Viterbo	0,00	0,00	0,00	0,00	11.328,08	0,00	11.328,08
Total Caldas	**4.172,76**	**32.661,66**	**17.930,95**	**54.765,37**	**598.074,49**	**91.049,93**	**743.889,79**
	0,56%	**4,39%**	**2,41%**	**7,36%**	**80,40%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

En la región Central y alta del departamento de Caldas se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Papa S2, como se muestra en las Figura Error: Reference source not found-27. Se evidencia que los municipios más representativos son Salamina (17.486,04 ha), Marulanda (10.676,28 ha) y Aguadas (6.553,38 ha), los cuales en conjunto poseen más de 34.715,71 ha de aptitud, equivalentes al 62,36 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,19% (1.421,38 ha), una aptitud media el 3,83 % (28.494,64 ha) y una aptitud baja el 3,46 % (25.748,39 ha). Ver Tabla Error: Reference source not found-27

Figura Error: Reference source not found-27. Mapa integrado de aptitud del TUT de Papa (Semestre 2)



En la Tabla Error: Reference source not found-27, se observa que los municipios con más aptitud alta son Manizales con 767,62 ha y Villamaría 522,07 ha.

Tabla Error: Reference source not found-27. Áreas de la zonificación de aptitud por municipio para el TUT de papa (semestre 2) en l departamento de Caldas.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Manizales	767,62	1.533,96	1,61	2.303,19	32.022,44	9.933,60	44.259,22
Aguadas	0,00	6.268,63	284,75	6.553,38	36.713,36	4.327,83	47.594,57
Anserma	0,00	0,00	0,00	0,00	20.872,71	0,00	20.872,71
Aranzazu	0,00	1.491,32	751,14	2.242,46	11.413,94	1.225,20	14.881,60

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Belalcázar	0,00	0,00	0,00	0,00	11.358,03	0,00	11.358,03
Chinchiná	0,00	0,00	0,00	0,00	11.007,22	0,22	11.007,44
Filadelfia	0,00	0,00	0,00	0,00	19.347,99	0,00	19.347,99
La Dorada	0,00	0,00	0,00	0,00	55.726,79	0,00	55.726,79
La Merced	0,00	0,00	0,00	0,00	8.937,36	0,00	8.937,36
Manzanares	0,00	34,73	2.428,51	2.463,25	17.123,60	316,05	19.902,90
Marmato	0,00	0,00	0,00	0,00	3.641,91	0,00	3.641,91
Marquetalia	0,00	0,00	0,00	0,00	9.028,83	0,00	9.028,83
Marulanda	0,00	3.111,10	7.565,19	10.676,28	14.800,05	12.214,64	37.690,98
Neira	0,00	1.125,52	2.354,67	3.480,18	28.393,02	4.982,32	36.855,53
Norcasia	0,00	0,00	0,00	0,00	22.788,70	0,00	22.788,70
Pácora	0,00	897,41	531,86	1.429,27	23.993,73	517,09	25.940,10
Palestina	0,00	0,00	0,00	0,00	11.198,67	0,00	11.198,67
Pensilvania	31,25	237,72	2.013,06	2.282,04	29.262,77	18.099,64	49.644,45
Riosucio	100,45	1.825,19	1.721,21	3.646,85	34.881,66	0,00	38.528,51
Risaralda	0,00	0,00	0,00	0,00	8.970,36	0,00	8.970,36
Salamina	0,00	11.440,15	6.045,89	17.486,04	19.433,27	2.147,96	39.067,26
Samaná	0,00	0,00	0,00	0,00	67.904,46	7.815,32	75.719,78
San José	0,00	0,00	0,00	0,00	6.100,74	0,00	6.100,74
Supía	0,00	26,11	355,60	381,71	11.854,24	0,00	12.235,95
Victoria	0,00	0,00	0,00	0,00	55.704,64	0,00	55.704,64
Villamaría	522,07	502,78	1.694,89	2.719,75	13.366,88	29.470,05	45.556,67
Viterbo	0,00	0,00	0,00	0,00	11.328,08	0,00	11.328,08
Total Caldas	**1.421,39**	**28.494,64**	**25.748,39**	**55.664,42**	**597.175,45**	**91.049,93**	**743.889,79**
	0,19%	**3,83%**	**3,46%**	**7,48%**	**80,28%**	**12,24%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Hay 15 municipios que no tiene ninguna clase de aptitud para este cultivo.

6. Conclusiones

El departamento de Caldas presenta aptitud dentro de su territorio para todos los TUT zonificados en 2022, dentro de las tres categorías (alta, media y baja), como se observa en la Tabla Error: Reference source not found-28. Se resalta que los municipios de Marmato, San José, Palestina, Supia, Marulanda, Risaralda, Belalcázar, Marquetalia y Riosucio entre otros no presentan aptitud Baja; así mismo en las localidades de Marulanda, Pácora y San José, no existe aptitud media; y la aptitud Alta no aparece en Marulanda, Pácora y Salamina.

Con respecto al área total del departamento de Caldas, se destaca que de los cuatro (4) TUT de elaboración propia, el Plátano Dominico Hartón es el que presenta el mayor porcentaje de área con aptitud total, equivalente al 40% (295.140 ha); seguido del TUT de Limón Tahití con un 37% (274.855 ha) de aptitud total; en tercer lugar, con el 32% (236.855 ha) se ubica el TUT de Naranja, mientras que el TUT de Aguacate Lorena posee una aptitud total del 26% (193.879 ha).

Tabla Error: Reference source not found-28. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Caldas por TUT

TUT	Aptitud (ha)				Restriccion(ha)		TOTAL (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Tecnica	Legal	
	113.502,62	60.059,19	20.318,13	193.879,94	458.394,29	91.615,53	743.889,76
Aguacate Lorena	15,26%	8,07%	2,73%	26%	61,62%	12,32%	100%
	121.208,36	80.863,80	34.782,85	236.855,01	415.419,26	91.615,53	743.889,80
Naranja	16,29%	10,87%	4,68%	32%	55,84%	12,32%	100%
	120.836,28	98.108,52	55.910,51	274.855,31	377.418,95	91.615,53	743.889,79
Limon Tahiti	16,24%	13,19%	7,52%	37%	50,74%	12,32%	100%
	170.639,02	68.075,16	56.426,56	295.140,74	357.133,54	91.615,53	743.889,81
Platano Dominico Harton	22,94%	9,15%	7,59%	40%	48,01%	12,32%	100%
	79.861,18	123.318,49	2.393,25	205.572,92	447.266,94	91.049,93	743.889,79
Cacao	10,74%	16,58%	0,32%	28%	60,13%	12,24%	100%
	169.908,52	40.852,79	33.768,04	244.529,36	408.310,51	91.049,93	743.889,79
Café	22,84%	5,49%	4,54%	33%	54,89%	12,24%	100%
	226.875,26	39.124,33	27.826,98	293.826,57	359.013,30	91.049,93	743.889,79
Caña Panelera	30,50%	5,26%	3,74%	40%	48,26%	12,24%	100%
	214.272,40	50.954,06	8.920,45	274.146,92	378.692,95	91.049,93	743.889,79
Carne Bovina	28,80%	6,85%	1,20%	37%	50,91%	12,24%	100%
	246.944,62	27.784,61	1.156,94	275.886,17	376.953,69	91.049,93	743.889,79
Leche Bovina	33,20%	3,74%	0,16%	37%	50,67%	12,24%	100%
	4.172,76	32.661,66	17.930,95	54.765,37	598.074,49	91.049,93	743.889,79
Papa (S1)	0,56%	4,39%	2,41%	7%	80,40%	12,24%	100%
	1.421,39	28.494,64	25.748,39	55.664,42	597.175,45	91.049,93	743.889,79
Papa (S2)	0,19%	3,83%	3,46%	7%	80,28%	12,24%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Para los TUT que fueron trabajadas bajo la estrategia de adopción, se evidencia que el TUT de Caña Panelera es el que presenta el mayor porcentaje de área con aptitud total, equivalente al 40% (293.826,57 ha), seguido del TUT de Leche Bovina con un 37% (275.886,17 ha) de aptitud total; en tercer lugar el TUT de Carne Bovina, con el 37% (274.146,92 ha).

Figura Error: Reference source not found-28. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Caldas por TUT.

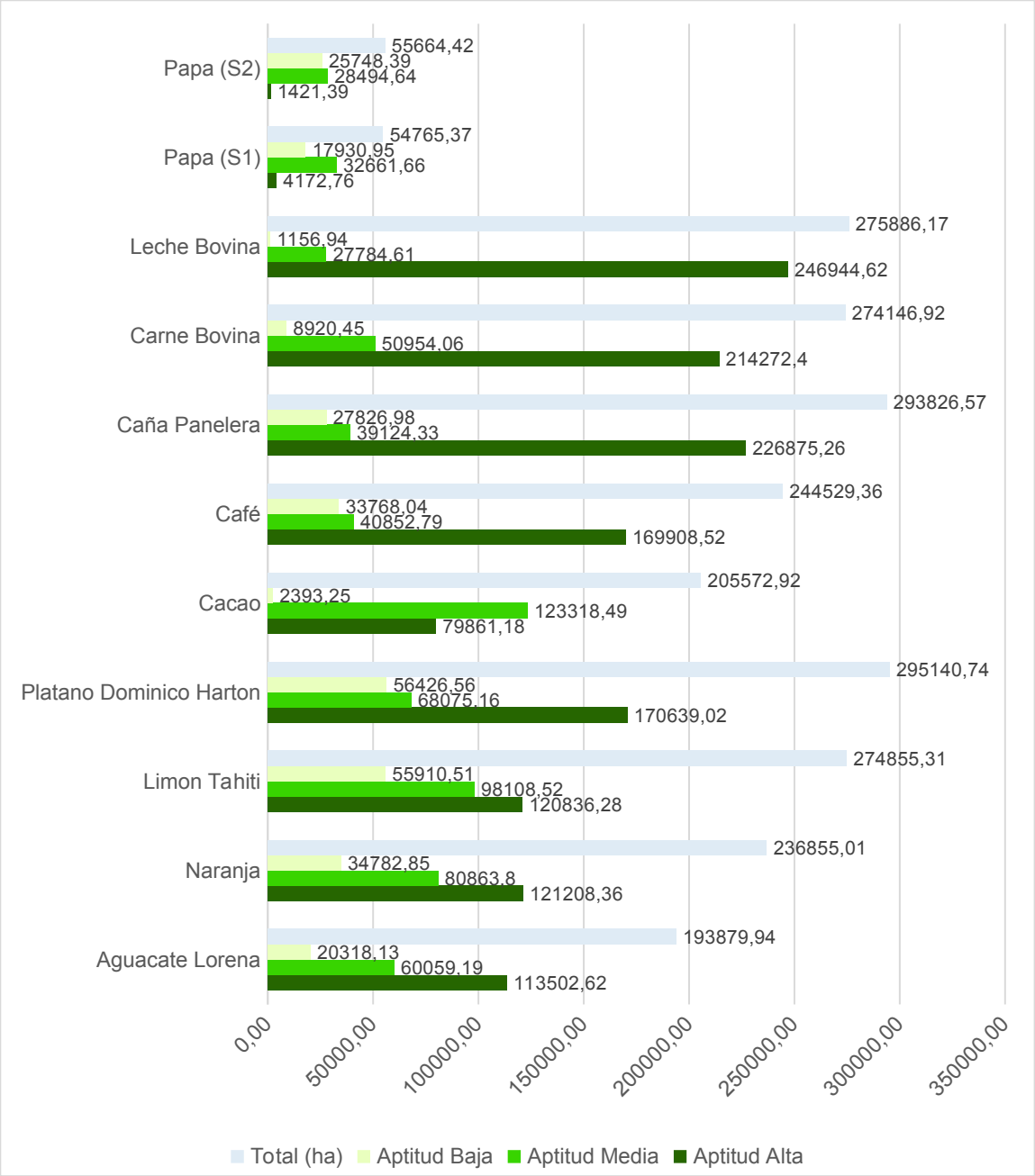


Tabla de contenido

7. Socialización con actores y retroalimentación

El proceso de construcción de la Evaluación de Tierras para el territorio del departamento de Caldas, contó con la participación y orientación de productores de cada uno de los TUT priorizados en el territorio, de esta forma los expertos acompañaron el proceso metodológico en los diferentes momentos, desde el contexto de los cultivos y las particularidades de los diferentes TUT analizados en el departamento, hasta la validación y socialización de los rangos de aptitud establecidos para cada una de las variables de los tres componentes.

7.1 Aporte de actores en reuniones virtuales

A continuación (Tabla Error: Reference source not found-29), se relacionan los actores del territorio que han participado o aportado su conocimiento para la construcción y mejora de las variables y criterios de la ET, así como las fechas en que se realizaron reuniones o se recibió la retroalimentación de estos expertos.

Tabla Error: Reference source not found-29.Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioeconómico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Limón Tahití Aguacate Lorena	Componente Físico	7-sept-2023 8-sept-2023	Jorge Eduardo Tabares	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Limón Tahití Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		7-sept-2023 8-sept-2023	Diana María Castaño Campiño	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Limón Tahití Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		7-sept-2023 8-sept-2023	Humberto Araque Salazar	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Limón Tahití Aguacate Lorena		7-sept-2023	Adriana Aristizábal	Banco Agrario
Limón Tahití		7-sept-2023	Álvaro Gallego Aristizábal	Alcaldía de Manizales
Limón Tahití Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		7-sept-2023 8-sept-2023	Lina Paola Ciro Franco	ASOHOFRUCOL Caldas
Limón Tahití		7-sept-2023	Mariana Morales Herrera	CITRICALDAS
Limón Tahití		7-sept-2023	Ever Moña Delgado	ADR Caldas
Limón Tahití		7-sept-2023	Rubén Dario Cardona	SENA
Limón Tahití		7-sept-2023	Alejandro Hurtado Salazar	Universidad de Caldas
Limón Tahití		7-sept-2023	Silvana Orozco	ICA
Limón Tahití		7-sept-2023	Daniel Eduardo Alvarado	ASOHOFRUCOL
Limón Tahití		7-sept-2023	Olga Ocampo	Universidad Autónoma
Limón Tahití Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		7-sept-2023 8-sept-2023	Ana Cristina Marulanda	Alcaldía de Manizales
Plátano dominico hartón		8-sept-2023	Francia Janeth García Gómez	ADR Caldas

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Adrian Felipe Cardona	ICA
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Carolina Cardona	ASOHOFRUCOL
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Adriana Osorio	ICA
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Mauricio Rodríguez	ICA
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Cesar A Castaño	ASOHOFRUCOL
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Jimmy Alexander Gómez	ASOHOFRUCOL
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Francy Tabares Valencia	ASOHOFRUCOL
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Jaiber Esteban Grajales	ASOHOFRUCOL
Plátano dominico hartón		8-sept-2023	German Alfonso Antia	SENA
Plátano dominico hartón Aguacate Lorena		8-sept-2023	Lina Marcela Agudelo	Alcaldía Manizales
Plátano dominico hartón		8-sept-2023	Carolina Zamorano Montañez	Universidad de Caldas
Plátano dominico hartón		8-sept-2023	Álvaro Gallego Valencia	Alcaldía Manizales
Plátano dominico hartón		8-sept-2023	Cristian Aristizábal Arias	Alcaldía Manizales
Aguacate Lorena		8-sept-2023	Ana Cristiana Marulanda	Alcaldía Manizales
Aguacate Lorena		8-sept-2023	Natalia Betancourt	Alcaldía Manizales
Aguacate Lorena		8-sept-2023	Javier Mauricio Henao	Sena
Naranja y Limón variedad Tahití	Componente socioeconómico	7 y 15 de septiembre	Alejandro Hurtado Salazar	Docente Universidad de Caldas
			Jonatan Suarez	Coordinador agropecuario Alcaldía municipal de Palestina
			Arlex González Herrera	Profesional de Apoyo a la Investigación Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia
			Diana Castaño, Humberto Araque, Ana Cristina Marulanda, Lina Marcela Agudelo y Cristian Aristizábal	Equipo Secretaria de Agricultura departamental

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Aguacate Lorena		8 y 19 de septiembre	Carolina Cardona, Lina Paola Ciro, Cesar Castañeda	Equipo territorial profesionales de Asohofrucol
			Adriana Osorio y Mauricio Rodríguez	ICA
			Adriana Aristizábal	Banco Agrario
			Javier Mauricio Henao	SENA
			Francia Janeth García	ADR Unidad de Gestión Territorial
			Diana Castaño, Humberto Araque, Ana Cristina Marulanda, Lina Marcela Agudelo y Cristian Aristizábal	Equipo Secretaria de Agricultura departamental
Plátano variedad Dominico Hartón		8 y 20 de septiembre	Carolina Zamorano	Docente Universidad de Caldas
			Francia Janeth García	ADR Unidad de Gestión Territorial
			Diana Castaño, Humberto Araque, Ana Cristina Marulanda, Lina Marcela Agudelo y Cristian Aristizábal	Equipo Secretaria de Agricultura departamental

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones.

En cada sesión con los expertos del territorio se abordó el contexto del proceso de evaluación de tierras, se socializaron las apuestas productivas seleccionadas para trabajar en la Evaluación de Tierras y posteriormente por cada TUT se socializaron de forma detallada los rangos de aptitud y los mapas de cada una de las variables de los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, con el propósito de validar y obtener la aprobación de los expertos participantes en el proceso de socialización.

Las principales observaciones y aportes de los expertos en las jornadas de validación se consolidan en la Tabla Error: Reference source not found-30

Tabla Error: Reference source not found-30. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente físico y socioeconómico.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Limón Tahití	Varios	Físico	TEMPERATURA variable): En consenso con los participantes se propone hacer cambios de esta variable para el departamento de Caldas, Aptitud alta pasando de (20 – 25 °C) quedando en el rango (22 – 27 °C); Aptitud media pasando de (17 - 20; > 25) quedando en el rango (20 – 22; > 27 °C); incluir aptitud baja que no estaba en el rango (17 – 20 °C) y dejando no apta por debajo de (< 17 °C).
Limón Tahití	Varios	Físico	(BRILLO SOLAR variable): En consenso con los participantes se realiza cambios a esta variable pasando en aptitud alta de >3 a >4; Aptitud media en el rango (3 – 4) y Aptitud baja por debajo <3.
Limón Tahití	Varios	Físico	PENDIENTE variable): Se realiza cambio a esta variable, en Aptitud alta pasando de (<25 a <30), Aptitud media pasando de los rangos (25 – 50 a 30 – 50); conservando los valores para las aptitudes baja y no apta.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Plátano	Varios	Físico	(TEMPERATURA variable): En consenso con los participantes se propone hacer cambios en la aptitud media que se encontraba en el rango 24 -27 y se cambia a > 24°C
Plátano	Varios	Físico	(PENDIENTE variable): Se realiza cambio a esta variable, en Aptitud alta pasando de (<25 a <30), Aptitud media pasando de los rangos (25 – 50 a 30 – 50); conservando los valores para las aptitudes baja y no apta.
Aguacate Lorena	Varios	Físico	(TEMPERATURA variable): En consenso con los participantes se propone hacer cambios de esta variable para el departamento de Caldas, Aptitud alta quedando en el rango (22 – 27 °C); Aptitud media quedando en el rango (20 – 22; > 27 °C).
Aguacate Lorena	Varios	Físico	(PENDIENTE variable): Se realiza cambio a esta variable, en Aptitud alta pasando de (<25 a <30), Aptitud media pasando de los rangos (25 – 50 a 30 – 50); conservando los valores para las aptitudes baja y no apta.
Naranja y Limón variedad Tahití	Jhonatan Suarez y Arlex González Herrera	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, se indica que este oscila entre 10 y 20 millones/ha. * Frente las áreas destinadas para la producción de este cultivo los tamaños que predominan entre los pequeños productores los predios entre 3 y 5 ha, mientras que los grandes productores llegan a tener cultivos entre las 20 y 100 hectáreas. * No se acostumbra a arrendar tierras para el establecimiento del cultivo dado que es un cultivo permanente."
Aguacate Lorena	Equipo territorial profesionales de Asohofrucol	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, se indica que este oscila entre 40 y 60 millones/ha. * Frente las áreas destinadas para la producción de este cultivo los tamaños que predominan entre los pequeños productores los predios entre 0,5 y 5 ha, mientras que los grandes productores llegan a tener cultivos de hasta 10 hectáreas. * No se acostumbra a arrendar tierras para el establecimiento del cultivo dado que es un cultivo permanente.
Plátano variedad Dominico Hartón	Equipo Secretaria de agricultura departamental	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, se indica que este oscila entre 10 y 20 millones/ha * Frente las áreas destinadas para la producción de este cultivo predominan los cultivos de una hectárea que son principalmente de pequeños productores, sin embargo, también se encuentran medianos productores (5-10 ha) y grandes productores que tienen cultivos cuya extensión alcanza las 30 hectáreas. * Frente al arriendo de la tierra rural, se menciona que es una práctica poco común, sin embargo, se indica que existen productores en el departamento que tienen cultivos tecnificados donde la tierra es arrendada.
Naranja y Limón variedad Tahití	Jhonatan Suarez y Arlex González Herrera	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, se indica que este oscila entre 10 y 20 millones/ha. * Frente las áreas destinadas para la producción de este cultivo los tamaños que predominan entre los pequeños productores los predios entre 3 y 5 ha, mientras que los grandes productores llegan a tener cultivos entre las 20 y 100 hectáreas. * No se acostumbra a arrendar tierras para el establecimiento del cultivo dado que es un cultivo permanente."

Fuente: Elaboración propia.

Con estos aportes de los expertos, el equipo de evaluación de tierras de la UPRA procedió a realizar los respectivos ajustes de los rangos.

8. Referencias

Asamblea Departamental de Caldas. 2014. *Ordenanza 734 de Abril de 2014*. Manizales, Caldas.

Corporación Autonoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 1992. *Acuerdo No. 0027 Del 25 de Julio de 1992*.

Corporación Autonoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 2002. *Acuerdo No. 009 Del 2 de Julio de 2002*.

Corporación Autonoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 2004a. *Acuerdo No. 016 Del 4 de Noviembre de 2004*.

Corporación Autonoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 2004b. *Acuerdo No. 017 Del 4 de Noviembre de 2004*.

Corporación Autonoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 2004c. *Acuerdo No. 024 Del 16 de Diciembre de 2004*.

Departamento Administrativo de la Función Pública. 2015. *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Bogotá D.C. Colombia.

Eastman, Ronald, Weigen Jin, Peter A. K. Kyem, and James Toledano. 1995. “Raster Procedures for Multi-Criteria Multi-Objective Decisions». Photogrammetric Enginnering & Remote Sensing.” *Measurement* 61(5):539–47.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2015. *Estudio Nacional Del Agua 2014*. Bogotá D.C.

Martín-López, B., Erik Gómez-Baggethun, and Carlos Montes. 2009. “Un Marco Conceptual Para La Gestión de Las Interacciones Naturaleza-Sociedad En Un Mundo Cambiante.” *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible* (3):229–58.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). 2018. *Resolución 261 de 2018. Por Medio de La Cual Se Define La Frontera Agrícola Nacional y Se Adopta La Metodología Para La Identificación General.* Colombia: MADR.

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. *Decreto 2372 de 2010*. Bogotá D.C. Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2010. *Leyenda Nacional de Coberturas de La Tierra*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2012. *Política Nacional Para La Gestión Integral de La Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. edited by Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2020. “Reserva Forestal.” Retrieved (https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/914-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-58).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1976. *A*

Framework for Land Evaluation. Roma.

Porter, M. 1990. “La Ventaja Competitiva de Las Naciones.” *Harvard Business Review* 85(11):69–95.

Saaty, Thomas L. 1990. “An Exposition on the AHP in Reply to the Paper ‘Remarks on the Analytic Hierarchy Process.’” *Management Science* 36(3):259–68.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2013. “Evaluación de Tierras Para La Zonificación Con Fines Agropecuarios a Nivel Nacional. Metodología a Escala General (1:100.000).” 2(3):711.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2015. “Zonificación Para Plantaciones Forestales Con Fines Comerciales a Escala 1:100.000. Memoria Técnica.”

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2017. “Granjas Comerciales Avícolas. Identificación de Zonas Aptas Para Colombia.”

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2018a. *Metodología de Evaluación de Tierras Para La Zonificación Con Fines Agropecuarios a Escala General*. Vol. 1. edited by A. F. Rodríguez Vasquez, D. A. Aguilar Corrales, and L. M. Gómez. Bogotá D.C.: Imprenta nacional de Colombia.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2018b. *Metodología Para La Identificación General de La Frontera Agrícola En Colombia*. Vol. 53.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). 2019. *Metodología de Evaluación de Tierras Con Fines Agropecuarios a Escala General. Actualización*. Bogotá.

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

9. Anexos

La ubicación de los documentos anexos es (relativa al servidor interno de la UPRA[8]):

P:
\03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2022\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Caldas

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: “20221221_MATRIZ_REQUERIMIENTOS_CALDAS.xlsx”, ubicado en raíz de la carpeta de documentos anexos.

Anexo 2. Fichas metodológicas

La relación de las fichas se presenta en la tabla a continuación:

Tabla Error: Reference source not found-31.Relación de fichas metodológicas por TUT.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVO*
Naranja	Físico	\NARANJAÍ\20221021_FISIC_NAR.docx
Naranja	Socioecosistémico	\NARANJAÍ\20220817_SECOS_NAR.docx
Naranja	Socioeconómico	\NARANJAÍ\20230606_SECON_NAR.docx
Limón Tahití	Físico	\LIMÓN TAHITÍ\20221015_FISIC_LIM.docx
Limón Tahití	Socioecosistémico	\LIMÓN TAHITÍ\20220817_SECOS_LIM.docx
Limón Tahití	Socioeconómico	\LIMÓN TAHITÍ\20230606_SECON_LIM.docx
Plátano Dominico Hartón	Físico	\PÁTANO\ 20221018_FISIC_PLA.docx
Plátano Dominico Hartón	Socioecosistémico	\PÁTANO\20220817_SECOS_PLA.docx
Plátano Dominico Hartón	Socioeconómico	\PÁTANO\20230606_SECON_PLA.docx
Aguacate Lorena	Físico	\AGUACATE LORENA\20221027_FISIC_AGL.docx
Aguacate Lorena	Socioecosistémico	\AGUACATE LORENA\20220817_SECOS_AGL.docx
Aguacate Lorena	Socioeconómico	\AGUACATE LORENA\20230606_SECON_AGL.docx

Fuente: Elaboración propia.
*Ubicación: …\Anexos\... de la carpeta de documentos anexos.

[8] La ubicación de entrega a la gobernación de Caldas es:

https://upra.sharepoint.com/sites/evaluaciondetierrasterritorial/Documentos%20compartidos/Forms/AllItems.aspx?newTargetListUrl=%2Fsites%2Fevaluaciondetierrasterritorial%2FDocumentos%20compartidos&viewpath=%2Fsites%2Fevaluaciondetierrasterritorial%2FDocumentos%20compartidos%2FForms%2FAllItems%2Easpx&id=%2Fsites%2Fevaluaciondetierrasterritorial%2FDocumentos%20compartidos%2FTERRITORIOS%2FCALDAS&viewid=976a1b73%2Da696%2D4446%2D92ae%2De9d4538d4199