Evaluación de tierras para el departamento del Guaviare

Identificación de zonas aptas a escala 1:100.000 para las apuestas productivas de Maíz Tradicional, Yuca, Plátano, Piña, Chontaduro, Cítricos, Aguacate, Cacao, Maracuyá, Arroz Secano, Caña Panelera, Caucho, Maíz Tecnificado S1 y S2, Plantaciones Forestales Comerciales, Avicultura, Carne Bovina, Leche Bovina, Porcícola, Acuícola, Ají Tabasco

Memoria técnica

Fecha: Agosto de 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. (2022). *Título del documento*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <*URL de ubicación del documento*>

Gustavo Francisco Petro Urrego

Presidente de la República de Colombia

Gobernación del Guaviare

Heydeer Yovanny Palacio Salazar

Gobernador

Nelder Parra

Secretario de Agricultura y Medio Ambiente

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Jhénifer Mojica Flórez

Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Aura María Duarte Rojas

Viceministra de Asuntos Agropecuarios

Martha Viviana Carvajalino Villegas

Viceministra de Desarrollo Rural

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)

Claudia Cortés López

Directora general

Juan Carlos López Gómez

Secretario general (e)

Dora Inés Rey Martínez

Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierras

Alexander Rodríguez Romero

Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras

Adriana Pérez Orozco

Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Luz Mery Gómez Contreras

Juan Carlos Avellaneda
Emiro José Díaz Leal
Sandra Milena Ruano Reyes
Mónica Cortés Pulido

Asesores

Editores

Claudia Cortés López

Alexander Rodríguez Romero

Dirección técnica

Alexander Rodríguez Romero

Coordinación técnica

José Luis Martínez Tunarroza

Renato Baldovino Guevara

Autores

José Luis Martínez Tunarroza
Renato Baldovino Guevara
María Eugenia Pachón Calderón
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
Alejandra Moreno Barrera

Compiladores

Saryn Johanna Leal Fino
Renato Baldovino Guevara

Representación cartográfica

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

Tabla de contenido

Tabla de contenido....3
Índice de tablas....5
Índice de figuras....7
Lista de siglas y abreviaturas....8
Glosario....10
Introducción....12
1. Metodología....14
1.1. Marco conceptual....14
1.2. Proceso metodológico....15
1.2.1. Método del más limitante....17
1.2.2. Método de árbol de decisión....17
1.2.3. Matriz de paso....18
1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP)....18
2. Priorización y definición de los TUT....20
2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento del Guaviare....20
2.2. Marco conceptual....20
3. Componentes, criterios y variables....23
3.1. Criterios y variables del componente físico....23
3.2. Componente socioecosistémico....24
3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico....25
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Guaviare 25
3.2.3. Condicionantes....31
3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico....38
4. Integración y ponderación....41
4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes....42
4.1.1. TUT agrícolas de tipo permanente....42
4.1.2. TUT agrícolas de tipo transitorio....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 Cítricos....48
5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Chontaduro....50
5.4. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Piña....51
5.5. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Yuca....52
5.6. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Plátano....54
5.7. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz....55
5.8. Aptitud para el TUT – Cultivo de Arroz Secano Mecanizado....57
5.9. Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Cacao....58
5.10. Aptitud para el TUT – Cultivo de Caucho....59
5.11. Aptitud para el TUT – Cultivo de Caña Panelera....61
5.12. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz de Clima Cálido S1....62
5.13. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz de Clima Cálido S2....64
5.14. Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Maracuyá....65
5.15. Aptitud para el TUT – Plantaciones Forestales Comerciales....67

5.16. Aptitud para el TUT – Producción Avícola....68
5.17. Aptitud para el TUT – Producción de Carne Bovina....70
5.18. Aptitud para el TUT – Producción de Leche Bovina....71
5.19. Aptitud para el TUT –producción Porcícola....72
5.20. Aptitud para el TUT – Acuícolas....74
5.20.1. Aptitud para el TUT Acuícola– Cachama....74
5.20.2. Aptitud para el TUT Acuícola– Camarón....75
5.20.3. Aptitud para el TUT Acuícola– Pirarucú....76
5.20.4. Aptitud para el TUT Acuícola– Nativas....78
5.20.5. Aptitud para el TUT Acuícola– Tilapia....79
5.21. Aptitud para el TUT –Cultivo comercial de Ají Tabasco....81
6. Socialización con actores y retroalimentación....83
6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales....83
7. Conclusiones....90
8. Bibliografía....93
9. Anexos....95
Anexo 1. Matriz de requerimientos....95
Anexo 2. Fichas metodológicas....95

Índice de tablas

Tabla 1-1. Clases de aptitud....15
Tabla 1-2. Matriz de paso....18
Tabla 1-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty)....18
Tabla 1-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio....19
Tabla 2-1. Definiciones de los TUT....20
Tabla 3-1. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas....23
Tabla 3-2. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas....25
Tabla 3-3. Reservas naturales de la sociedad civil del departamento de Guaviare....33
Tabla 3-4. Comunidades étnicas del departamento de Guaviare....36
Tabla 3-3. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas....39
Tabla 4-1. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas....41
Tabla 4-2. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT agrícolas permanentes: Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro....42
Tabla 4-3. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – Agrícolas semipermanentes Plátano, Piña y Yuca....43
Tabla 4-4. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola transitorio Maíz....44
Tabla 4-13. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración. 45
Tabla 5-1. Estadísticas áreas de aptitud por municipios para el TUT de Aguacate Lorena en departamento de Guaviare....47
Tabla 5-2. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Cítricos en el departamento del Guaviare....49
Tabla 5-3. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Chontaduro en el departamento de Guaviare....51
Tabla 5-4. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Piña....52
Tabla 5-5. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Yuca en el departamento de Guaviare....53
Tabla 5-6. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Plátano en el departamento del Guaviare....55
Tabla 5-7. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz en el departamento de Guaviare 56
Tabla 5-8. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Arroz Secano Mecanizado en el departamento de Guaviare....57
Tabla 5-9. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Cacao en el departamento de Guaviare....59
Tabla 5-10. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Caucho en el departamento de Guaviare....60
Tabla 5-11. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Caña Panelera en el departamento de Guaviare....61
Tabla 5-12. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz S1 en el departamento de Guaviare....63
Tabla 5-13. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz S2 en el departamento de Guaviare....65
Tabla 5-14. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maracuyá en el departamento de Guaviare....66
Tabla 5-15. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Plantaciones Forestales en el departamento de Guaviare....68
Tabla 5-16. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción Avícola en el departamento de Guaviare....69

Tabla 5-17. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción de Carne Bovina en el departamento de Guaviare.....70
Tabla 5-18. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción de Leche Bovina en el departamento de Guaviare.....72
Tabla 5-19. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción Porcícola en el departamento de Guaviare.....73
Tabla 5-20. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Cachama en el departamento de Guaviare.....75
Tabla 5-21. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Camarón en el departamento de Guaviare.....76
Tabla 5-22. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Pirarucú en el departamento de Guaviare.....77
Tabla 5-23. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Nativas en el departamento de Guaviare.....79
Tabla 5-24. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Tilapia en el departamento de Guaviare.....80
Tabla 5-25. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Ají Tabasco en el departamento de Guaviare.....82
Tabla 6-1. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico. 83
Tabla 6-2. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.....84
Tabla 6-2. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente socioeconómico.. .85
Tabla 6-2. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente Físico.....88
Tabla 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Guaviare por TUT.....90
Tabla 9-1.Relación de fichas metodológicas por TUT.....95

Índice de figuras

Figura 1-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....14
Figura 1-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras....15
Figura 1-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud....17
Figura 3-1. Mapa exclusiones legales del departamento del Guaviare....26
Figura 3-2. Mapa Parques Nacionales Naturales en el departamento del Guaviare....27
Figura 3-3. Mapa de sistema nacional de áreas protegidas en el departamento de Guaviare....29
Figura 3-4. Mapa de ecosistemas estratégicos del departamento de Guaviare....30
Figura 3-5. Mapa de áreas arqueológicas del departamento de Guaviare....31
Figura 3-6. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias en el departamento de Guaviare....32
Figura 3-7. Mapa del sistema nacional de áreas protegidas del departamento de Guaviare....34
Figura 3-8. Mapa de ecosistemas estratégicos en el departamento de Guaviare....35
Figura 3-9. Mapa de áreas de interés cultural nacional del departamento de Guaviare....38
Figura 4-1. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas permanentes Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro....43
Figura 4-2. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Plátano, Piña y Yuca....44
Figura 4-3. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de agrícola Maíz....45
Figura 4-12. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración. 46
Figura 5-1. Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena....48
Figura 5-2. Mapa integrado de aptitud del TUT de Cítricos....49
Figura 5-3. Mapa integrado de aptitud TUT de Chontaduro en el departamento de Guaviare....50
Figura 5-4. Mapa integrado de aptitud TUT de Piña....52
Figura 5-5. Mapa integrado de aptitud TUT de Yuca....53
Figura 5-6. Mapa integrado de aptitud TUT de Plátano en el departamento del Guaviare....54
Figura 5-7. Mapa Integrado del TUT de Maíz en el departamento del Guaviare....56
Figura 5-8. Mapa Integrado del TUT de Arroz Secano Mecanizado....57
Figura 5-9. Mapa Integrado del TUT de Cacao....58
Figura 5-10. Mapa Integrado del TUT de Caucho....60
Figura 5-11. Mapa Integrado del TUT de Caña Panelera....61
Figura 5-12. Mapa Integrado del TUT de Maíz de Clima Cálido S1....63
Figura 5-13. Mapa Integrado del TUT de Maíz de Clima Cálido S2....64
Figura 5-14. Mapa Integrado del TUT de Maracuyá....66
Figura 5-15. Mapa Integrado del TUT de Forestales Comerciales....67
Figura 5-16. Mapa Integrado del TUT de Producción Avícola....69
Figura 5-17. Mapa Integrado del TUT de Carne Bovina....70
Figura 5-18. Mapa Integrado del TUT de Leche Bovina....71
Figura 5-19. Mapa Integrado del TUT de producción Porcícola....73
Figura 5-20. Mapa Integrado del TUT de Cachama....74
Figura 5-21. Mapa Integrado del TUT de Camarón....76
Figura 5-22. Mapa Integrado del TUT de Pirarucú....77
Figura 5-23. Mapa Integrado del TUT de Nativas....78
Figura 5-24. Mapa Integrado del TUT de Tilapia....80
Figura 5-25. Mapa Integrado del TUT de Ají Tabasco....81
Figura 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Guaviare por TUT....92

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

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
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
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
DMI	Distrito 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)
Finagro	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
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
INAT	Índice de naturalidad por subzonas hidrográficas
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
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

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

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 (Resolución 261 de 2018, 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 et al., 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).

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

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).

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

Introducción

Mediante la suscripción del convenio interadministrativo 3045449 de 2021, el departamento del Guaviare mediante gestión directa del Gobernador y de La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente, solicitaron a la UPRA apoyo con relación al proceso del ordenamiento territorial agropecuario del Departamento, basado en: i) el fortalecimiento de la gestión de la información sectorial, ii) la articulación al sistema de planeación agropecuario del Guaviare, iii) la armonización con otros instrumentos y herramientas que contribuyen a la productividad y competitividad del sector. Bajo este contexto se decide iniciar con la zonificación de aptitud, para las alternativas agropecuarias priorizadas, a través de la aplicación de la metodología de Evaluación de Tierras con Fines agropecuarios de la UPRA escala 1:100.000 que lidera la UPRA.

Los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología de La Evaluación de Tierras a escala general, contribuyen a la planificación rural agropecuaria, identificando zonas aptas y posibles núcleos de desarrollo en el departamento para las diferentes alternativas productivas priorizadas, bajo sistemas de usos que sean biofísicamente apropiados, socialmente aceptables, económicamente viables y que además sean sostenibles a largo plazo, enmarcados dentro de la Frontera Agrícola actualizada para el momento.

Partiendo del resultado de la priorización de las alternativas productivas, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del departamento en el 2022 seleccionó (25) alternativas productivas para ser objeto de zonificación y aplicación de la metodología de Evaluación de Tierras, mediante la estrategia de elaboración propia se llevó a cabo el proceso de zonificación para Aguacate Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz tradicional, Piña, Plátano Dominico Hartón, Yuca. Por otra parte, para Cachama, Camarón, Especies Nativas, Pirarucú, Tilapia, Trucha, Arroz, Cacao, Caña Panelera, Caucho, Maíz de clima cálido (S1 y S2), Maracuyá, Forestales Maderables, Avicultura, Bovinos Carne, Bovinos Leche, Porcicultura son elegidos bajo la estrategia de adoptar las zonificaciones nacionales ya elaboradas por la UPRA en años anteriores. Así mismo, para el 2023, se seleccionó la alternativa productiva de Ají Tabasco bajo la estrategia de adopción nacional.

El proceso genera una documentación conformada por el siguiente grupo de productos: un documento técnico o memoria con sus dos (2) anexos que hacen parte integral del mismo: la matriz de requerimientos con sus rangos de aptitud y las fichas técnicas y metodológicas de variables, criterios y las estadísticas de aptitud por municipio.

Las secciones de la memoria técnica hacen referencia a la síntesis de la metodología, la definición del tipo de utilización de la tierra – TUT con el antecedente de las apuestas productivas priorizadas seleccionadas por el departamento, la estructura de los componentes con el grupo de variables y criterios que los conforman, los métodos empleados para la integración de los componentes, el proceso de socialización de avances y resultados con expertos y los mapas y estadísticas finales de aptitud.

Los dos (2) anexos antes citados contienen de forma detallada la información sobre las variables, los criterios, los rangos de los TUT y las salidas gráficas correspondientes.

Los resultados de aptitud obtenidos para los TUT específicos de Aguacate Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz tradicional, Piña, Plátano Dominico Hartón, Yuca, Cachama, Camarón, Especies Nativas, Pirarucú, Tilapia, Trucha, Arroz, Cacao, Caña Panelera, Caucho, Maíz de clima cálido (S1 y S2), Maracuyá, Forestales Maderables, Avicultura, Bovinos Carne, Bovinos Leche, Porcicultura y Ají Tabasco son un instrumento de planificación y de gestión del suelo rural agropecuario del Departamento del Guaviare que orientan decisiones futuras en el marco del ordenamiento productivo.

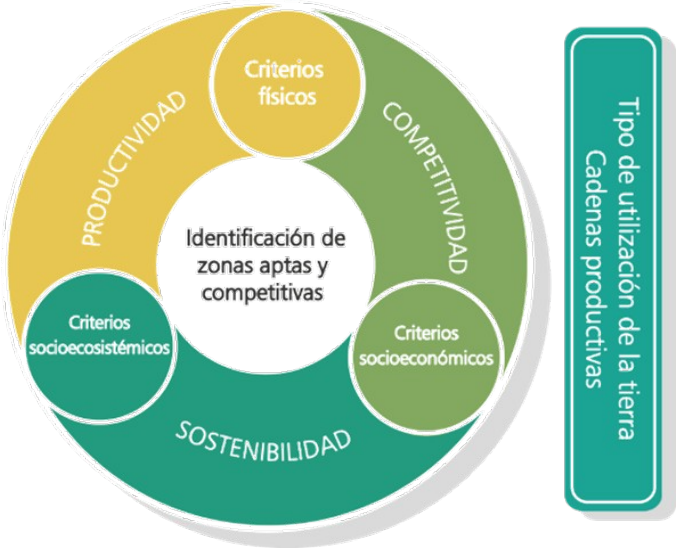
1. Metodología

1.1. Marco conceptual

Conceptualmente la evaluación de tierras se analiza desde tres enfoques o componentes el físico, 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 socioeconómicos.

Después de analizar cada componente se continúa con un ejercicio de integración y así obtener la aptitud final[3]. La Figura Metodología-1 hace alusión al modelo conceptual.

Figura Metodología-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras.



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

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 Metodología-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 poner (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019).

Tabla Metodología-1. Clases de aptitud.

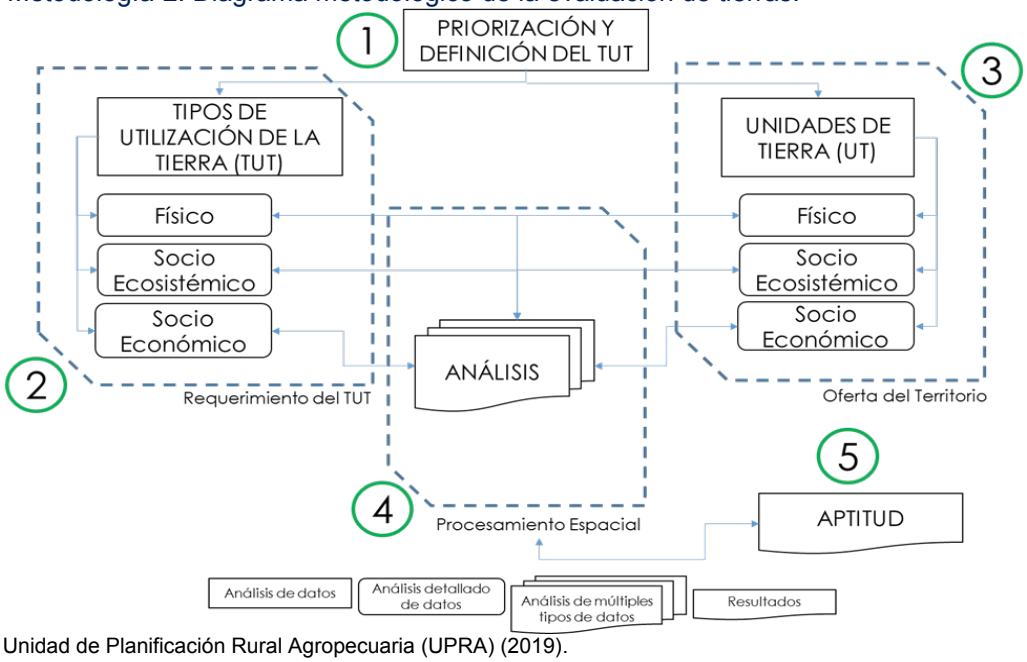
Categoría	Concepto
Alta	Presenta limitaciones menores para implementar el TUT permitiendo mantener la productividad y sostenibilidad recomendada con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Media	Presenta limitaciones moderadas para implementar el TUT permitiendo con procesos de inversión 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) (2019a).

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 Metodología-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 que hacen parte de 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, para este ejercicio la escala es general 1:100.000. 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 son explicados en los numerales 1.2.1.,1.2.2.,1.2.2.,1.2.3.,Error: Reference source not found.

El proceso general de integración de componentes se basa, en primera instancia, en la fusión de los criterios físicos y socioecosistémicos 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 Metodología-3, se esquematiza en detalle el diagrama de flujo metodológico antes descrito.

Tal como se mencionó anteriormente, en la Figura Metodología-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 Metodología-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 componente

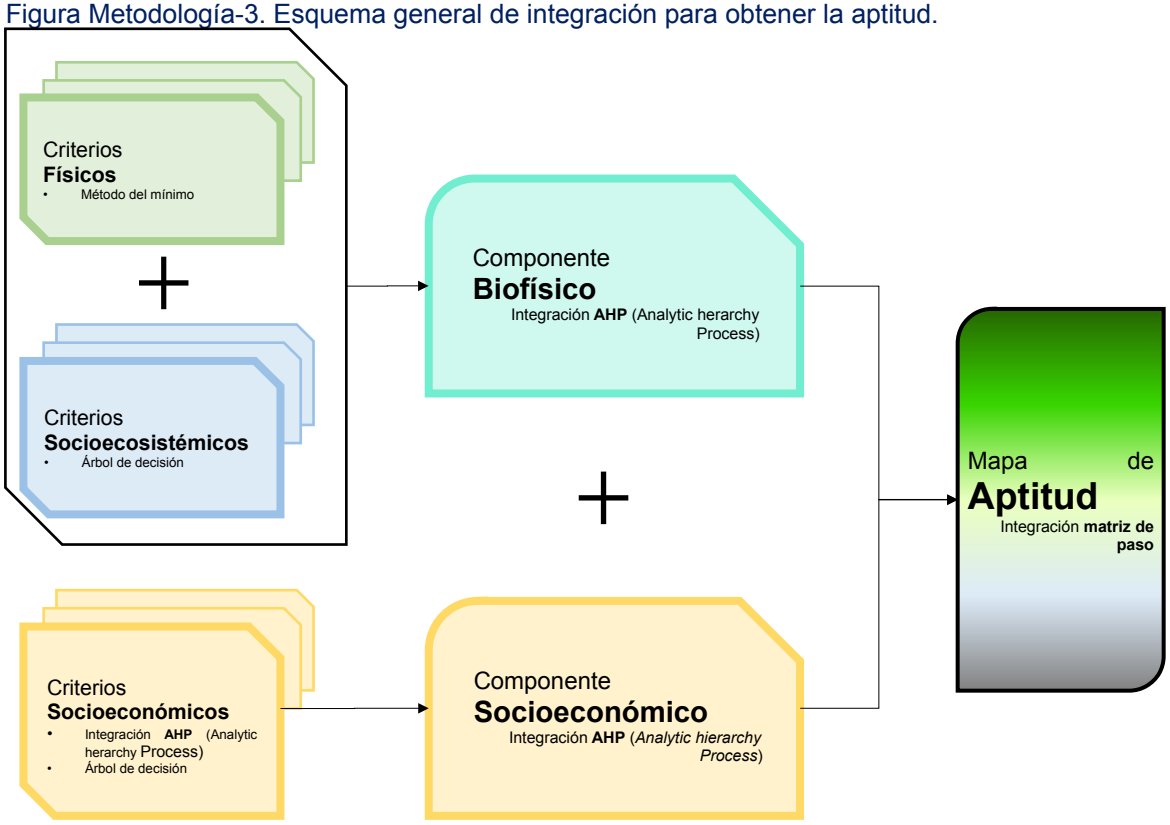
[4] Para obtener los criterios físicos usualmente se emplea el método de integración del más limitante o ley del mínimo. Para implementar este método, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las variables a evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada variable, al final en 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

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

Figura Metodología-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.

serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos.

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 Metodología-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 Metodología-2. Matriz de paso.

		Socioeconómico		
		A1	**A2**	**A3**
Biofísico	**A1**	A1	A1	A2
	A2	A1	A2	A3
	A3	A2	A3	A3

1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP).

Este método es un enfoque de toma de decisiones de 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.

Este método 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 Metodología-3):

Tabla Metodología-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 Metodología-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), 2019a).

Tabla Metodología-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), 2019a). 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).

2. Priorización y definición de los TUT

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento del Guaviare

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 seleccionó el departamento a partir del análisis de la oferta y demanda agropecuaria interna y de la tendencia del mercado externo[7] entre otros aspectos.

Las alternativas productivas subjetas a zonificar su aptitud (mediante la estrategia de elaboración propia), durante 2022 fueron: Aguacate de variedad Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz Tradicional, Piña, Plátano Hartón y Yuca. Así mismo las zonificaciones nacionales realizadas para: Cachama, Camarón, Especies Nativas, Pirarucú, Tilapia, Trucha, Arroz, Cacao, Caña Panelera, Caucho, Maíz de clima cálido (S1 y S2), Maracuyá, Forestales Maderables, Avicultura, Bovinos Carne, Bovinos Leche, Porcicultura fueron trabajadas bajo la estrategia de adopción, de igual manera Ají Tabasco se trabajó bajo la estrategia de adopción en el 2023.

La Tabla Priorización y definición de los TUT-5 contiene la priorización de las 26 alternativas productivas para el Departamento del Guaviare, resultado obtenido de los ejercicios de oferta y demanda agropecuaria del departamento, taller con actores territoriales y retroalimentación de La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente.

2.2. Marco conceptual

Las definiciones de los TUT fueron discutidas y evaluadas con el equipo de La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente, estas quedaron de la siguiente manera (Ver Tabla Priorización y definición de los TUT-5):

Tabla Priorización y definición de los TUT-5. Definiciones de los TUT

Producto	TUT
Cultivo tecnificado de Aguacate Lorena 	Cultivo tecnificado de aguacate *(Persea americana Miller*) de variedad Lorena, cuya producción está dirigida al consumo en fresco, con destino a la comercialización en el mercado local, regional y nacional.
Cultivo comercial de Chontaduro 	Cultivo comercial de chontaduro *(Bactris gasipaes Kunth*) para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional.

[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
Cultivo tecnificado de Cítricos 	Cultivo tecnificado de cítricos: naranja (*Citrus sinensis*), limón taithí (*Citrus latifolia tan*.) y mandarina (*Citrus reticulata*), con posibilidad de asocio entre ellas con variedades adaptadas al territorio, para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado regional, nacional e internacional
Cultivo tradicional de Maíz 	Cultivo tecnificado de maíz *(Zea Mays L.)* con variedades adaptadas al territorio, cuya producción está dirigida al consumo humano, animal e industrial, para el mercado local, regional y nacional.
Cultivo tecnificado de Piña 	Cultivo tecnificado de Piña *(Ananas comosus L.),* con variedades adaptadas al territorio, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional, y nacional.
Cultivo tecnificado de Plátano Dominico Hartón 	Cultivo tecnificado de Plátano *(Musa paradisiaca L.),* de variedad Hartón, para consumo en fresco, dirigido al mercado local, regional y nacional.
Cultivo tecnificado de Yuca 	Cultivo tecnificado de Yuca *(Manihot esculenta Crantz.),* para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional.
Cultivo comercial 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 seco, como actividad económica articulada al mercado de la cadena.
Cultivo comercial de Maracuyá 	Cultivos comerciales de gulupa *(Passiflora edulis. Edulis)* y maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa) para el mercado nacional y de exportación.
Cultivo de Arroz Secano Mecanizado 	Cultivo agroindustrial de arroz *(Oryza sativa L.)* secano mecanizado, orientado a la obtención de grano en paddy para su transformación en la industria molinera nacional, o como actividad económica articulada al mercado de la cadena.
Cultivo de Caña Panelera 	Cultivo comercial de caña de azúcar *(Saccharum officinarum)* para la producción de panela.
Cultivo de Caucho 	Cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis),* con un arreglo espacial definido, cuyo propósito es la obtención de látex, como actividad económica principal articulada con el mercado de la cadena
Cultivo tecnificado de Maíz de clima cálido en el semestre 1 y semestre 2 	Cultivo comercial de maíz *(Zea mays L.)* tecnificado de clima cálido en monocultivo de híbridos convencionales o híbridos OGM (organismos genéticamente modificados), cuya producción está dirigida al consumo humano, como disponibilidad alimentaria, o al consumo industrial (harinas, almidones, alimentos balanceados y otros productos) vinculados al mercado.
Cultivo comercial de Ají Tabasco 	Cultivo comercial de ají tabasco *(Capsicum frutescens)* en el ámbito nacional, a escala 1:100.000.
Plantaciones Forestales Comerciales 	Plantaciones conformadas generalmente por individuos de la misma especie, con un arreglo espacial definido, cuyo propósito es la obtención de madera, pulpa, y otros productos forestales, caracterizada por su rentabilidad y articulación al mercado.

Producto	TUT
Producción Avícola 	Explotación comercial de la especie Gallus en granjas, cuya infraestructura permite el alojamiento de manera intensiva y confinada en un volumen igual o mayor a 200 aves, para la producción de material genético, carne de pollo y huevo de mesa
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.
Producción Porcícola 	Producción de cerdos en granjas *(Sus cropha domesticus)*
TUT Acuícolas 	Bocachico, Especies Nativas, Cachama, Pirarucú, Tilapia.

Fuente: elaboración propia.

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

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, esta información se estructuró y jerarquizó 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 en el departamento del Guaviare, la escala de trabajo es 1:100.000 (escala general), se detalló y analizó desde la unidad fundamental, que es la variable; de esta manera se seleccionan estas, se recopila información para el TUT y 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 reclasificó 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 variables, que permitieron evaluar la oferta física del territorio, es decir, las características físicas de la tierra, respecto a los requerimientos físicos del TUT, para 7 TUT agrícolas se trabajaron ocho (8) criterios y veinte (20) variables (ver Tabla Componentes, criterios y variables-6).

Tabla Componentes, criterios y variables-6. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas[8]

Criterios	Variables	Unidad
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Cualitativa
	Pendiente	%
Condiciones Climáticas	Brillo Solar	Horas.Luz/día
	Humedad Relativa	%
	Temperatura Media	°C
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm

[8] TUT agrícolas: Aguacate de variedad Lorena, Chontaduro, Cítricos, Arveja, Maíz Tradicional, Piña, Plátano Hartón y Yuca

Criterios	Variables	Unidad
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Índice de disponibilidad de humedad	Cualitativa
	Régimen de humedad	Cualitativa
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
	Remoción en masa	Adimensional
	Deslizamientos	Adimensional
Toxicidad de suelos	Salinidad	Ds/m
	Saturación de aluminio	%

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 el 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, 2016).

Desde el componente socioecosistémico se abordan determinantes ambientales que condicionan o restringen áreas para el establecimiento y desarrollo de cultivos por aspectos

legales. Se analizaron y evaluaron criterios y variables para determinar la aptitud para el establecimiento de los cultivos de: Aguacate de variedad Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz Tradicional, Piña, Plátano Hartón y Yuca, los cuales se listan a continuación:

3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico

Para el desarrollo de la evaluación de tierras del departamento del Guaviare, el componente socioecosistémico, se evaluaron los siguientes criterios y variables, en la Tabla Componentes, criterios y variables-7:

Tabla Componentes, criterios y variables-7. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas.

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), 2018a), este proceso se describe en el Anexo 2. Fichas metodológicas.

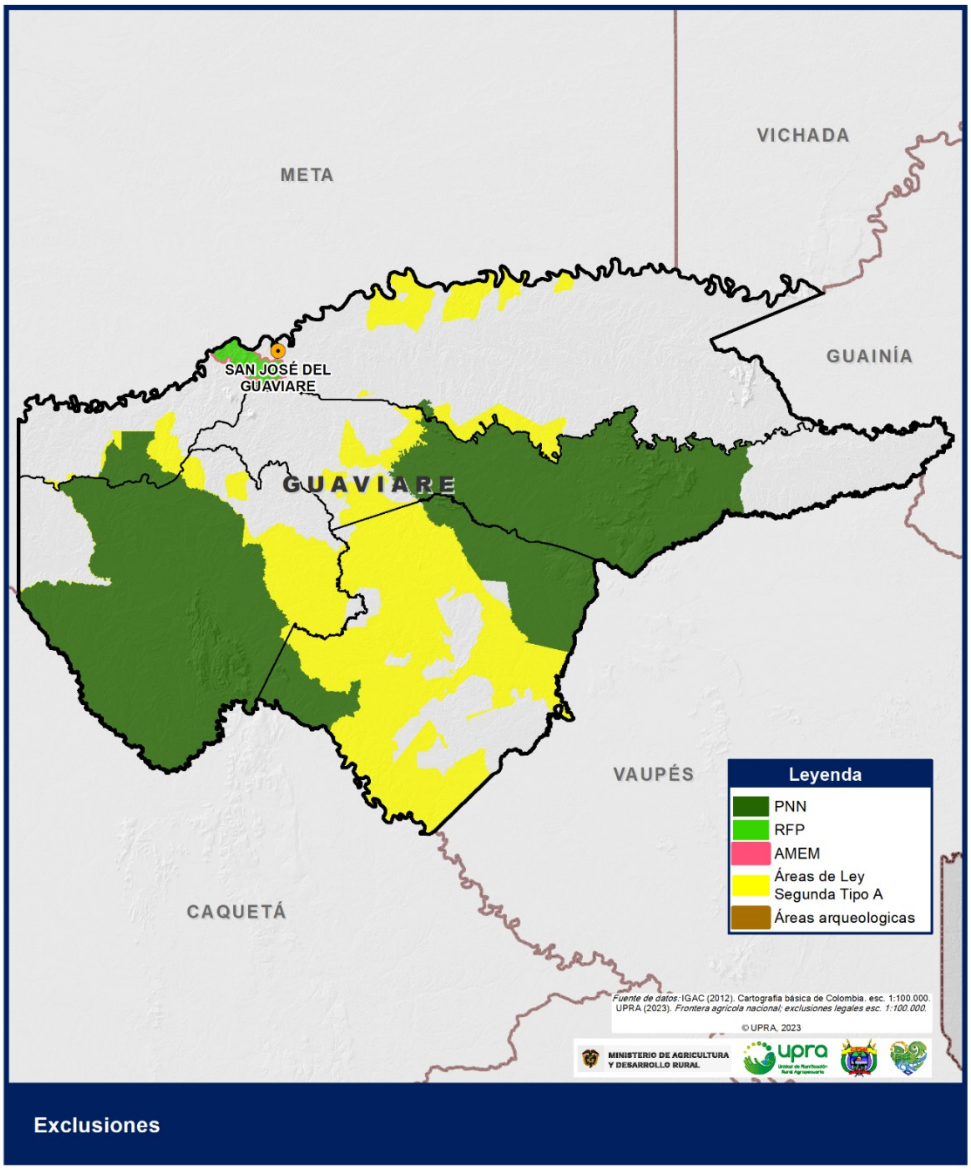
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Guaviare

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), 2018b), en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento de Guaviare, se identificaron estas categorías como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-4, correspondientes a 3.103.091 ha, 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 Componentes, criterios y variables-4. Mapa exclusiones legales del departamento del Guaviare.

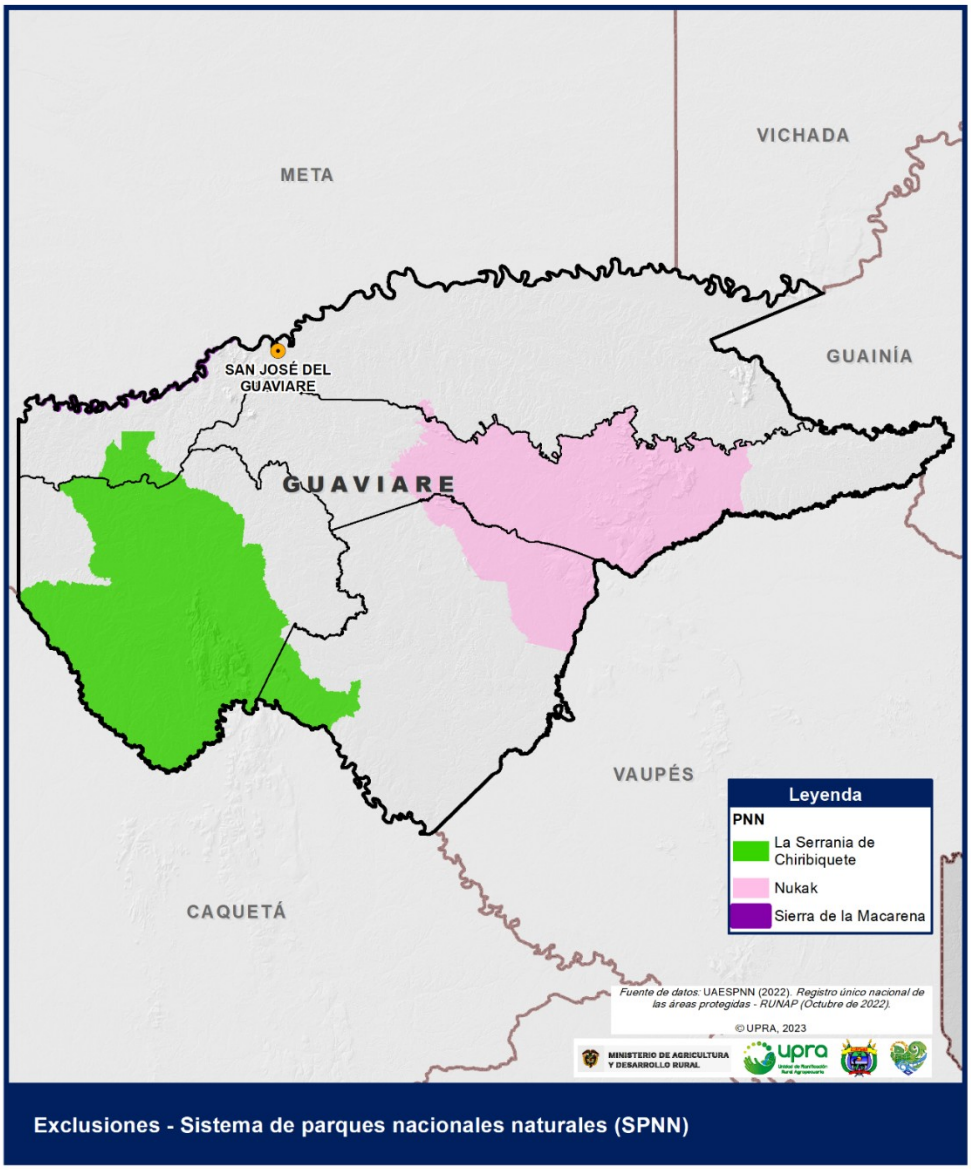


3.2.2.1.1. Sistema de Parques Nacionales Naturales

- **Áreas del sistema de parques naturales nacionales**

El departamento cuenta con el PNN Serranía de Chiribiquete, localizado al suroccidente del departamento, ocupando un área de 1.063.167 ha, declarado mediante Resolución No. 120 del 21 de septiembre de 1989, la Reserva Natural Nacional RNN Nukak, localizada al suroriente del departamento, cuenta con un área de 868.792 hectáreas, declarada mediante Resolución 122 de 1989 y el PNN Sierra de la Macarena, localizado en el límite noroccidental con el departamento del Meta, tiene un área de 255 ha, declarado mediante Resolución 440 de 1971. (ver Figura Componentes, criterios y variables-5)

Figura Componentes, criterios y variables-5. Mapa Parques Nacionales Naturales en el departamento del Guaviare



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 nacionales**

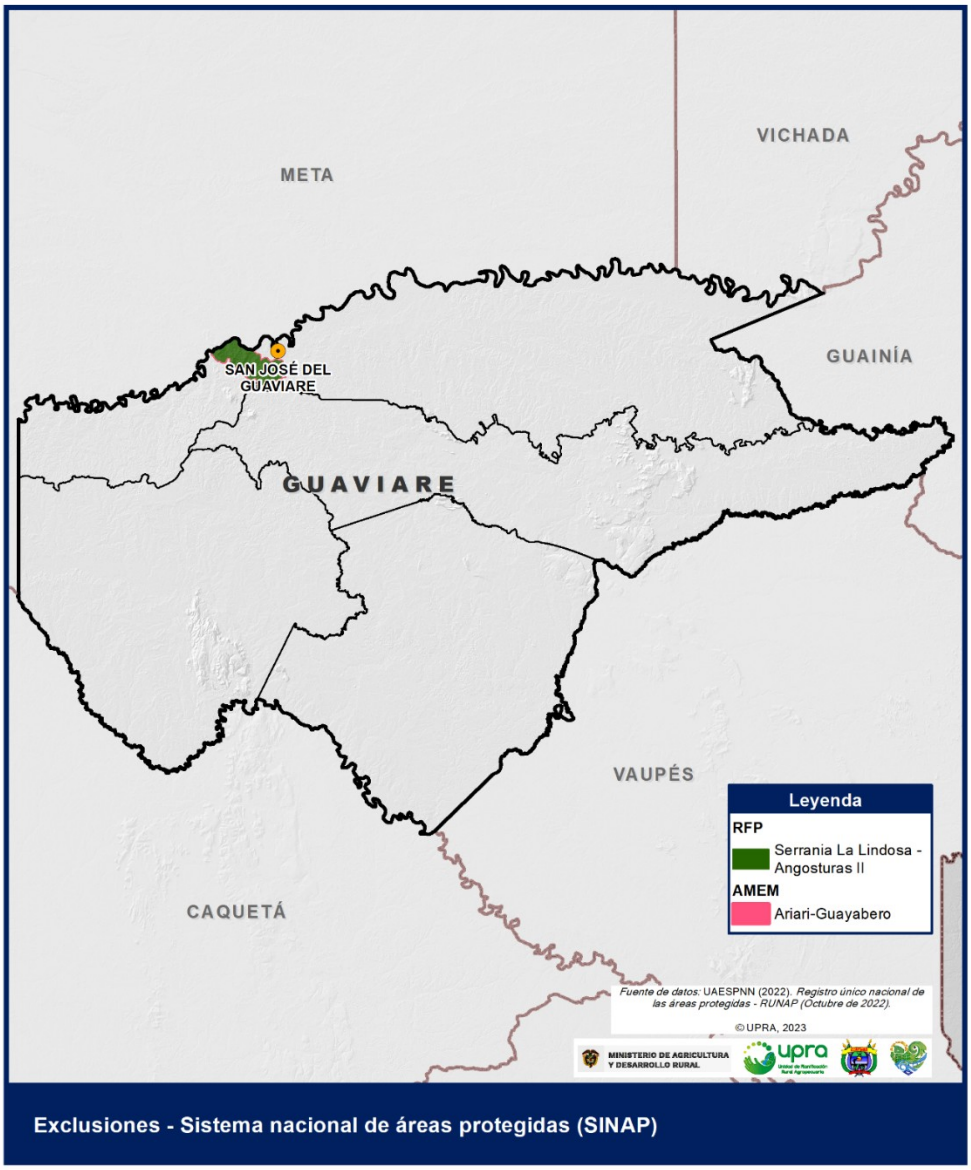
Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen

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 Guaviare cuenta con la Serranía La Lindosa - Angosturas II, declarada mediante la Resolución 1239 del 5 de julio de 2018 como se muestra en la **Figura Componentes, criterios y variables-6**.

- **Área de manejo especial de la Macarena- AMEN**

Dentro del área de Manejo Especial La Macarena -AMEM, que de acuerdo al artículo 308 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-ley 2811 de 1974), se define como “aquella que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables” (Decreto 2811 de 1974, 1974), se encuentra el DRMI Ariari – Guayabero, declara por el Decreto 1974 de 1989. Ver la **Figura Componentes, criterios y variables-6.**

Figura Componentes, criterios y variables-6. Mapa de sistema nacional de áreas protegidas en el departamento de Guaviare.



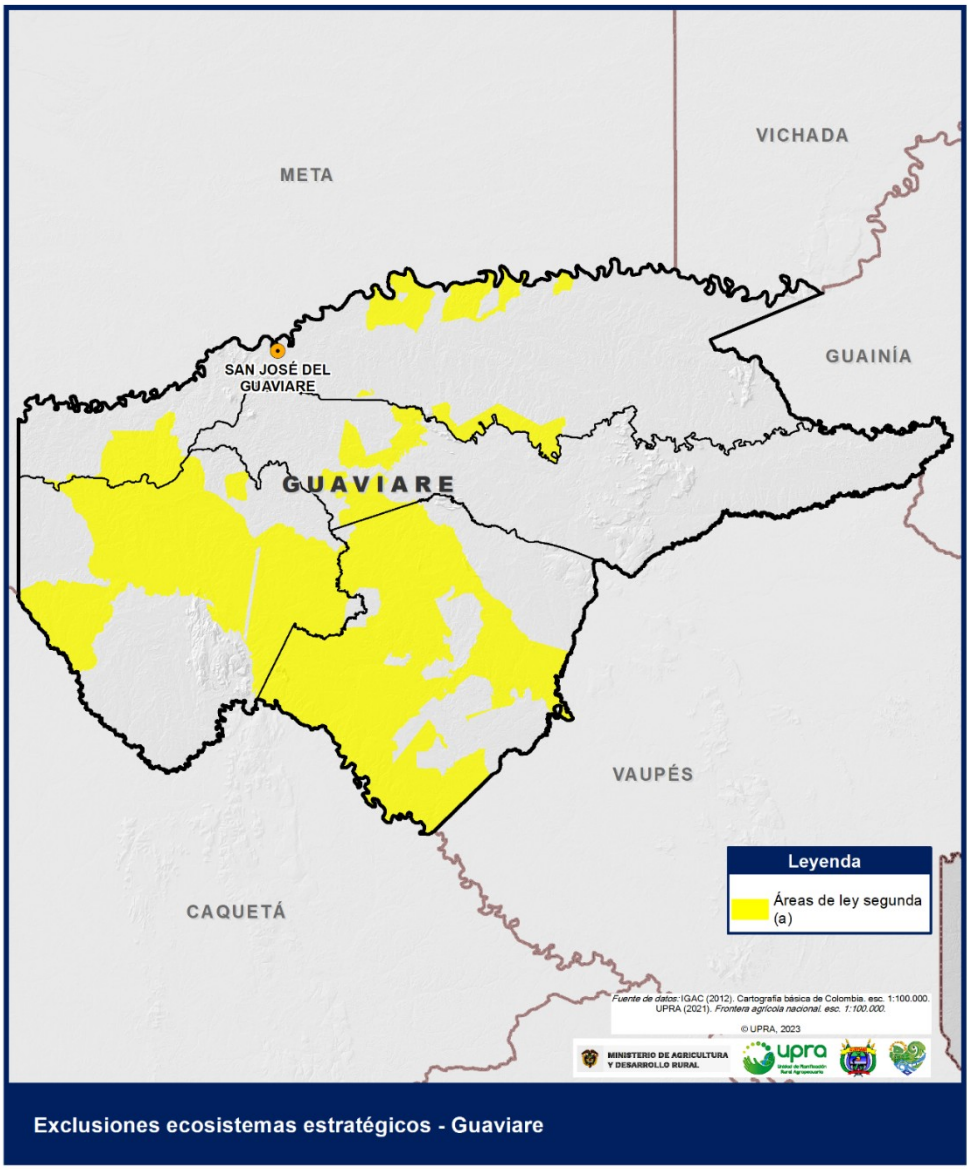
3.2.2.2. Ecosistemas estratégicos

- **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 Guaviare cuenta con 1,142,448

hectáreas de reserva forestal nacional tipo A, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-7.

Figura Componentes, criterios y variables-7. Mapa de ecosistemas estratégicos del departamento de Guaviare



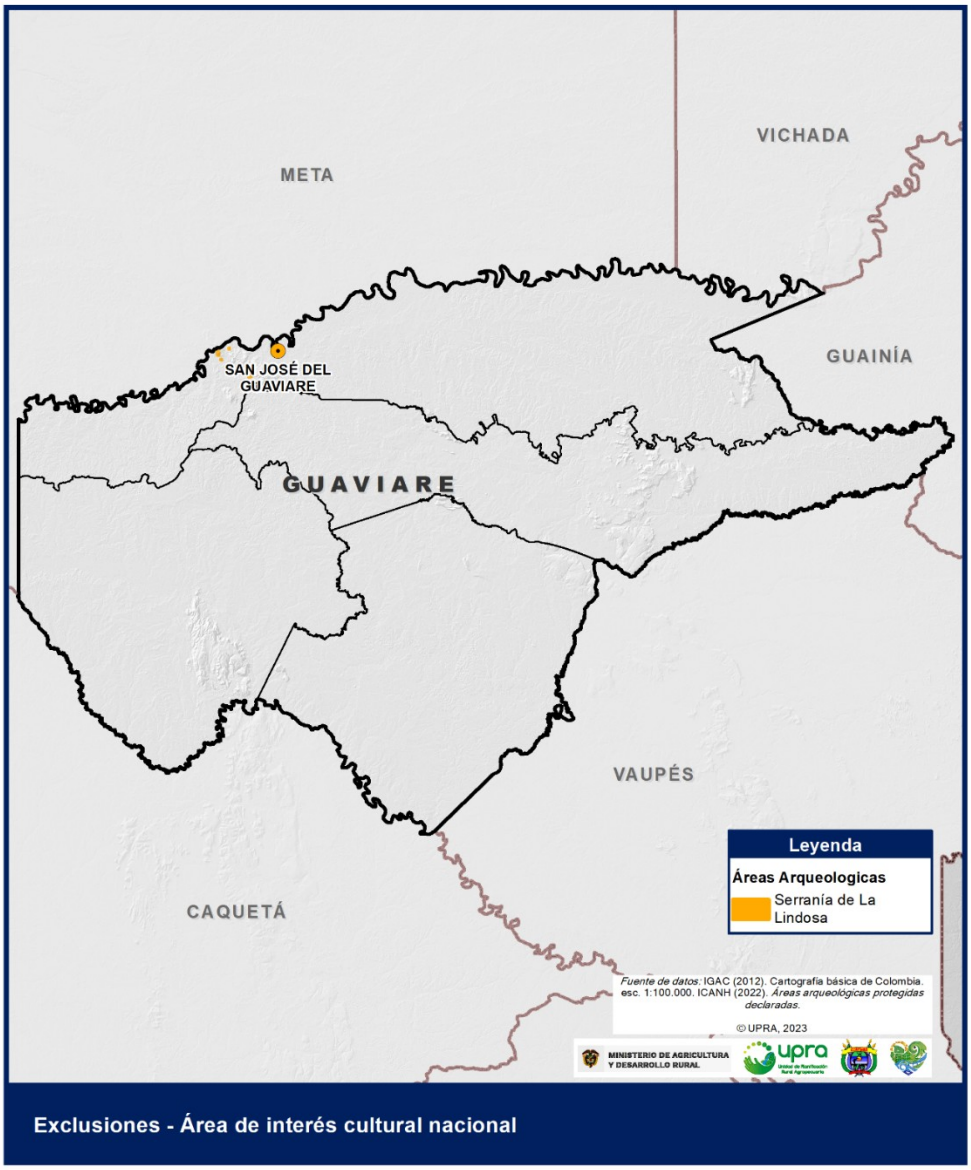
3.2.2.3. Bien de interés cultural nacional

- **Parques y áreas arqueológicas nacionales**

Los parques arqueológicos son una figura administrativa de manejo y gestión de un área arqueológica protegida cuyas características museables, expositivas y socioculturales propician la visita regular de públicos para su puesta en valor, apropiación social y disfrute del patrimonio arqueológico (Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH),

2019). El departamento de Guaviare cuenta con el área arqueológica La Lindosa declarada mediante Resolución 120 de 2018 del ICANH, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-8.

Figura Componentes, criterios y variables-8. Mapa de áreas arqueológicas del departamento de Guaviare.



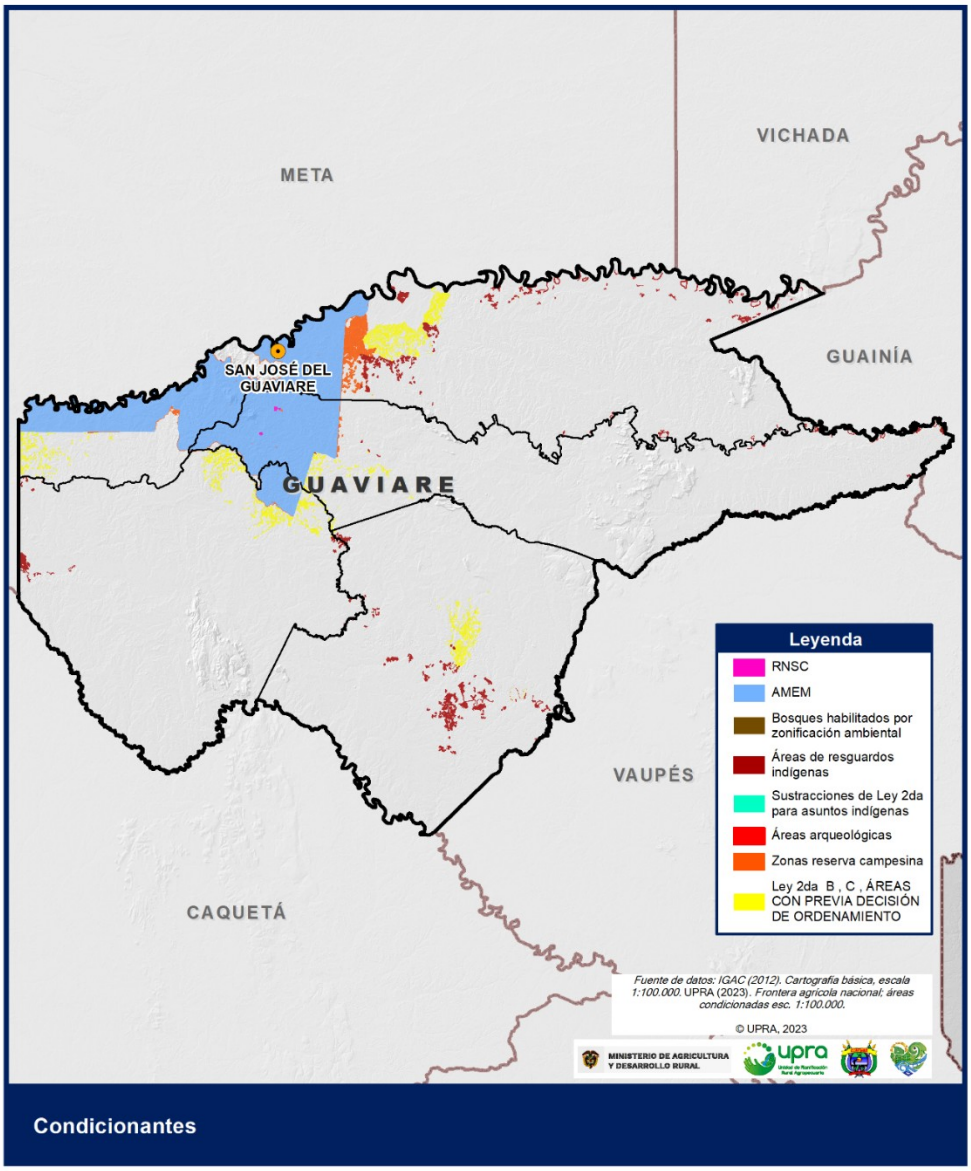
3.2.3. Condicionantes

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 Guaviare 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 el Figura Componentes, criterios y variables-9 y se describen a continuación.

.

Figura Componentes, criterios y variables-9. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias en el departamento de Guaviare.



3.2.3.1. Sistema Nacional de Áreas protegidas

- **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, 2015), el departamento de Guaviare cuenta con 265,9 ha correspondientes a 5 predios destinados a RNSC, ubicados los cuales se describen a continuación:

Tabla Componentes, criterios y variables-8. Reservas naturales de la sociedad civil del departamento de Guaviare.

Nombre	Descripción
Bella Luz	Registrada mediante Resolución 062 del 4 de mayo de 2018, con una extensión de 95.6537 hectáreas, ubicadas en la vereda Bajo Jordán, del municipio del Retorno.
El Morichal	Registrada por medio de la Resolución 063 del 4 de mayo de 2018, con una extensión de 25.5213 hectáreas, ubicadas en la vereda Bajo Jordán, del municipio del Retorno.
La Cabana	Registrada mediante Resolución 062 del 4 de mayo de 2018, con una extensión de 53.4112 hectáreas, ubicadas en la vereda Bajo Jordán, del municipio del Retorno.
La Hermosa	Registrada por medio de Resolución 060 del 4 de mayo de 2018, con una extensión de 52.138 hectáreas, ubicadas en la vereda Bajo Jordán, del municipio del Retorno.
Santa Inés	Registrada mediante Resolución 081 del 18 de junio de 2018, con una extensión de 37.6984 hectáreas, ubicadas en la vereda Bajo Jordán, del municipio del Retorno.

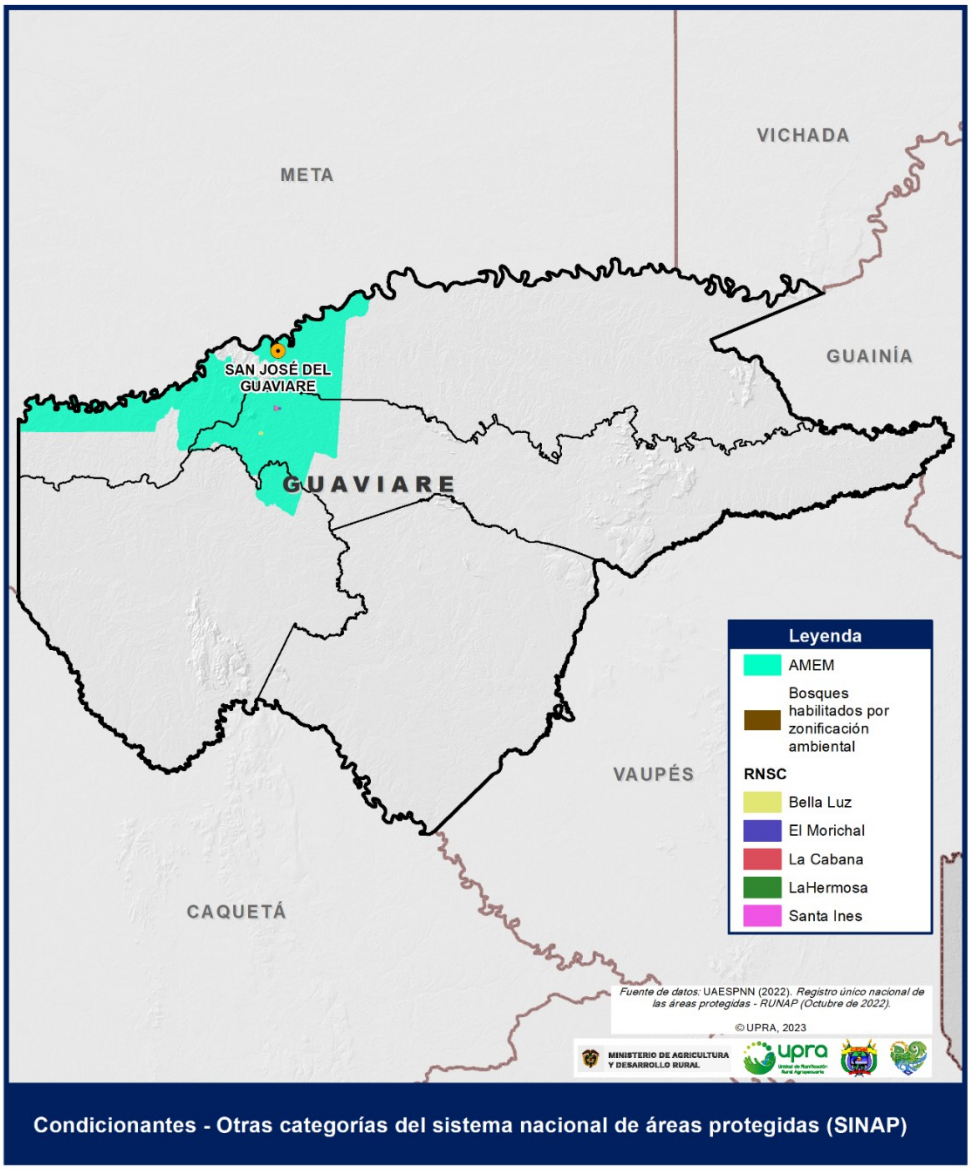
Fuente: Elaboración Propia, con base en el RUNAP

- **Área de manejo especial de la Macarena- AMEN**

El Área de Manejo Especial de la Macarena se declaró mediante el Decreto Ley 2811 de 1974, y se sustenta bajo los objetivos principales de exigir el uso sostenible de las tierras para regular las actividades humanas que afectan la estabilidad ecológica del territorio, preservar las zonas núcleo que conserven la biodiversidad en la región, y se mantenga el corredor biológico entre los Andes, el Amazonas colombiano y las regiones del Orinoco, el departamento cuenta con 462.657 ha dentro de esta categoría, como podemos ver en el Figura Componentes, criterios y variables-10.

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 Componentes, criterios y variables-10. Mapa del sistema nacional de áreas protegidas del departamento de Guaviare.



3.2.3.2. Ecosistemas estratégicos

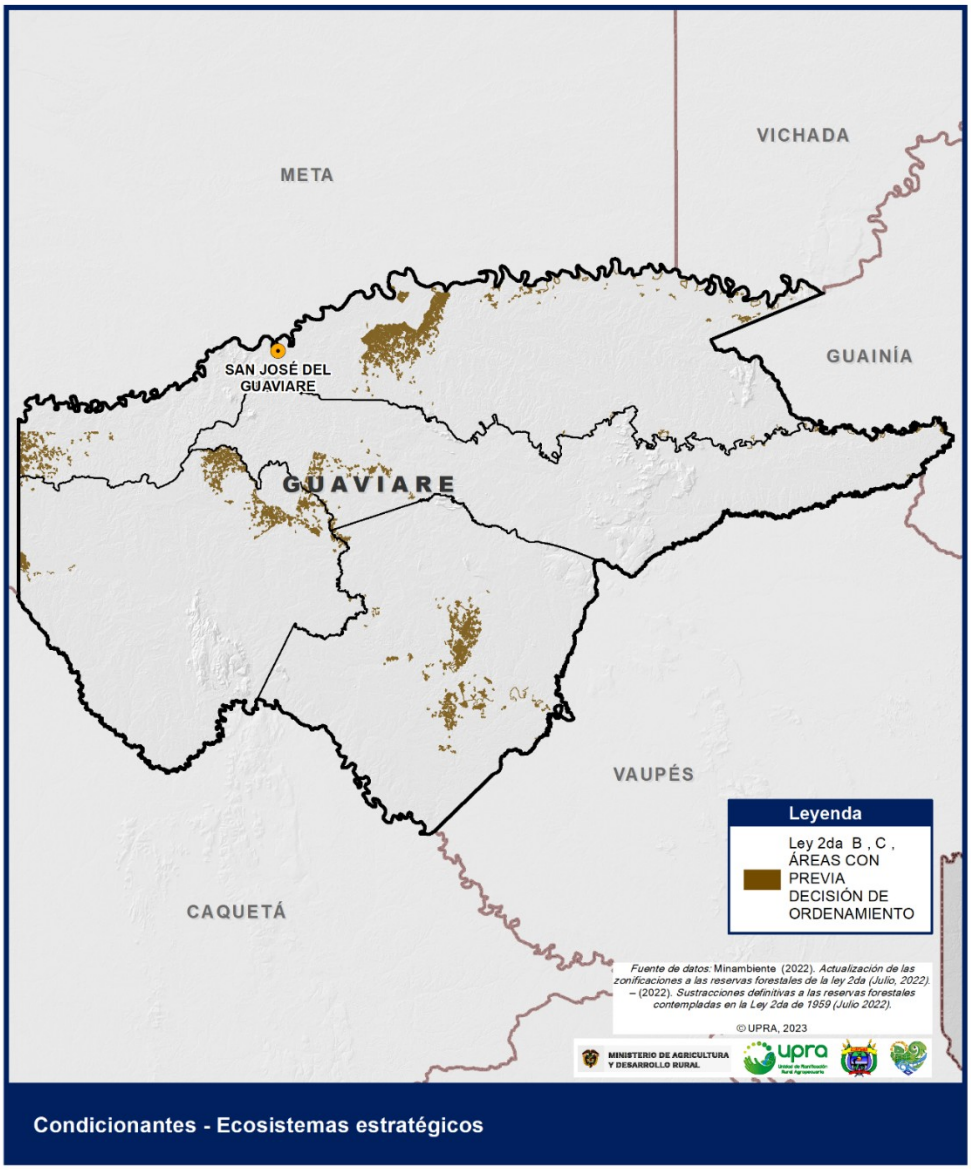
- **Áreas de ley segunda**

El departamento posee 116.481,6 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

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

deben incorporar el componente forestal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2020), como se muestra en el Figura Componentes, criterios y variables-11.

Figura Componentes, criterios y variables-11. Mapa de ecosistemas estratégicos en el departamento de Guaviare.



3.2.3.3. Áreas de interés cultural

- **Áreas de 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 Guaviare cuenta con 6.960 ha distribuidas en 26

resguardos indígenas, que se listan en la Tabla Componentes, criterios y variables-9 y se representan en la Figura Componentes, criterios y variables-12

Tabla Componentes, criterios y variables-9. Comunidades étnicas del departamento de Guaviare

Nombre	Pueblo	Municipio	Acto administrativo
Barranco Colorado	Guayabero	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0046 DEL 17/10/1995
Centro Miraflores	Cubeo, Tukano, Wananos Y Piratapuyos		RESOLUCIÓN 087 DEL 20/12/2006
Puerto Nare	Carijona	Miraflores	RESOLUCIÓN 0022 DEL 10/04/2003
Cachivera Del Nare	Sikuani, Sirianoy Otros	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0016 DEL 29/06/2000
Puerto Viejo Y Puerto Esperanza	Cubeo Y Otros	Miraflores	RESOLUCIÓN 0047 DEL 30/11/1998
Puerto Monfort	Siriano, Guanano, Cubeo, Tucano Y Desano	Miraflores	ACUERDO 189 DEL 21/10/2009
Guayabero De La Maria	Guayabero	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0021 DEL 29/07/1998
Caño Negro	Guahibo	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0017 DEL 21/04/1982
Tucan De Caño Giriza Y Puerto La Palma	Desano Cubeo Tucano Siiriano Piriatapuyo Carijona Y Maku	Miraflores	ACUERDO 0013 DEL 30/06/2005
La Yuquera	Tucano	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0027 DEL 19/07/1994
El Itilla	Karapana Desana Cubeo Tucano	Calamar	RESOLUCIÓN 0018 DEL 10/12/2002
Cubeo Yavilla Ii	Cubeo Y Otros	Miraflores	RESOLUCIÓN 007 DEL 11/05/1998
Barranquillita	Tucano	Miraflores	RESOLUCIÓN 026 DEL 19/07/1994
La Asunción	Tucano Desano	El Retorno	RESOLUCIÓN 0073 DEL 16/12/1996
Llanos del Yarí- Yaguara II	Pijao	Calamar	RESOLUCIÓN 0010 DEL 22/02/1995
Venezuela O Panure	Guayabero	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 081 DEL 14/04/1993
El Refugio	Desano Yuriti Ciriano	San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0005 DEL 11/05/1998
Arara, Bacati, Cararu, Lagos De Jamaicuru		Miraflores	RESOLUCIÓN 0080 DEL 14/04/1993
Laguna Araguato y Barranco Ceiba		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 3704 DEL 12/08/1981

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

Nombre	Pueblo	Municipio	Acto administrativo
La Fuga		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0047 DEL 10/12/1997
Panure		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0081 DEL 14/04/1993
Yavilla II		Miraflores	RESOLUCIÓN 0007 DEL 11/05/1998
NUKAK - MAKU		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0056 DEL 18/12/1997
Barrancón		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0068 DEL 16/10/1988
Lagos Del Dorado, Lagos Del Paso y El Remanso		Miraflores	RESOLUCIÓN 0076 DEL 14/04/1993
Vuelta Del Alivio		Miraflores	RESOLUCIÓN 0046 DEL 30/11/1998
Morichal Viejo, Santa Rosa, Cerro Cucuy, Santa Cruz,		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0045 DEL 30/11/1998
Corocoro		San José del Guaviare	RESOLUCIÓN 0105 DEL 12/12/1988
Puerto Nare	Carijona	Miraflores	RESOLUCIÓN 022 DEL 9/4/2003
Guayabero La Fuga Y Piratapuya Asentado En La			RESOLUCIÓN 47 DEL 10/12/1997

Fuente: Elaboración Propia,2023

- **Áreas de protección arqueológica**

Los parques arqueológicos son una figura administrativa de manejo y gestión de un área arqueológica protegida cuyas características museables, expositivas y socioculturales propician la visita regular de públicos para su puesta en valor, apropiación social y disfrute del patrimonio arqueológico (Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), 2019), donde de acuerdo con el plan especial de manejo y protección se permita el desarrollo de actividades agropecuarias, el departamento de Guaviare cuenta con el área arqueológica de la Lindosa, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-12

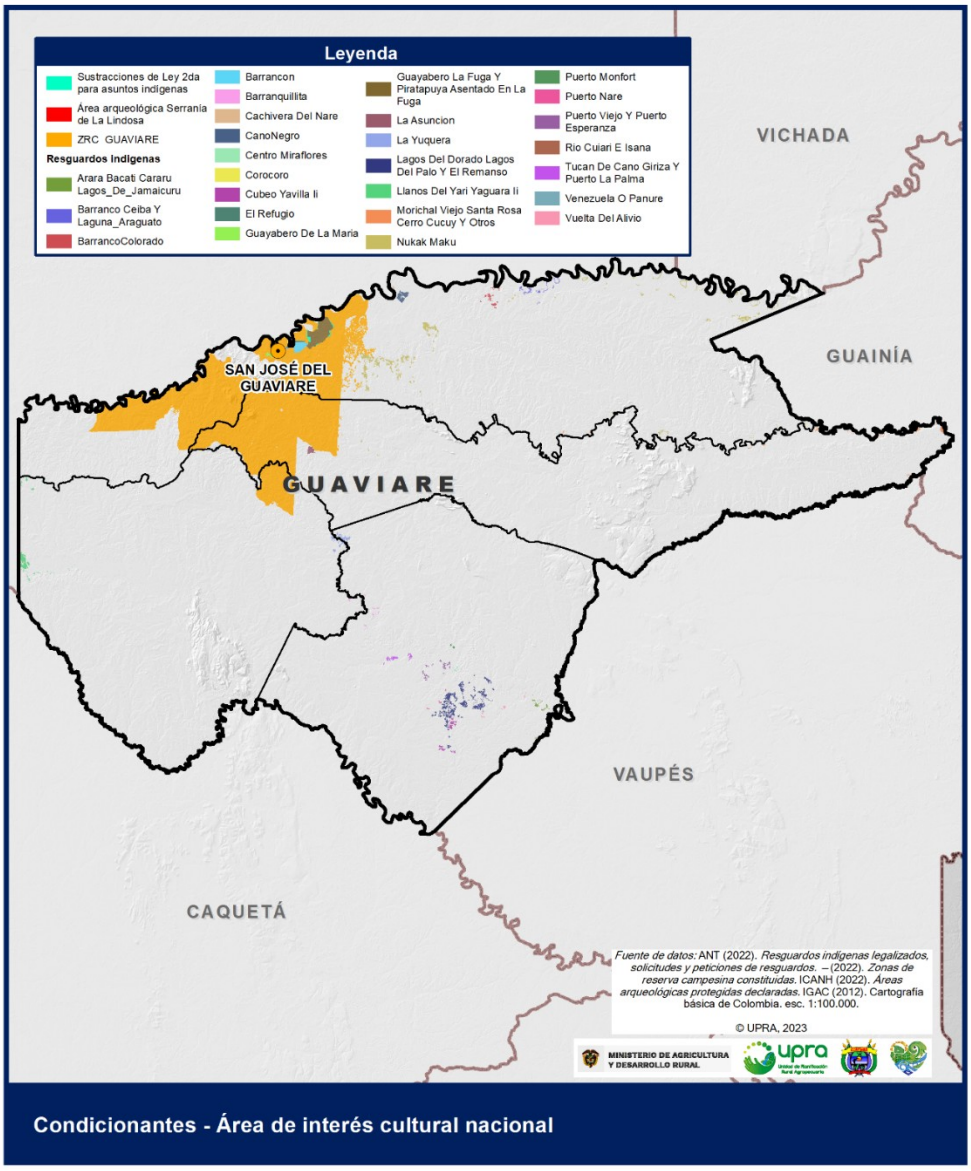
- **Zona de reserva campesina**

La Zona Reserva Campesina del departamento de Guaviare se encuentra en los municipios de e San José del Guaviare, El Retorno y Calamar y tiene una extensión de 412.662 ha, la cual representa aproximadamente el 8% del departamento, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-12.

- **Sustracciones de Ley segunda**

El artículo 210 del Decreto 2811 de 1974 establece que si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, el departamento de Guaviare cuenta con 10.522 ha sustraídas para asuntos indígenas, ver Figura Componentes, criterios y variables-12.

Figura Componentes, criterios y variables-12. Mapa de áreas de interés cultural nacional del departamento de Guaviare



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 Aguacate de variedad Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz Tradicional, Piña, Plátano Hartón y Yuca para el Departamento del Valle del Cauca objeto de la presente Evaluación de Tierras, se desarrolló el componente socioeconómico como parte de la metodología empleada, tal como se describe en el primer apartado de este documento.

.

En el componente socioeconómico se abordan entre 33 y 35 variables, dependiendo del TUT en evaluación, estas variables son agrupadas en siete (7) criterios. A continuación, se presentan las variables que se incluyen en La Evaluación de Tierras para el departamento de Guaviare, ver Tabla Componentes, criterios y variables-10:

Tabla Componentes, criterios y variables-10. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas.

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	Arriendo rural	COP/ha
	Índice formalidad	Cualitativa
Disponibilidad de mano de obra	Densidad de población rural en edad de trabajar – PET	hab/km^2
	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico	hr
	Oferta educativa universitaria	hr
Indicadores económicos	Desempeño municipal	Cualitativa
	créditos otorgados	COP
	Rendimientos del cultivo	t/ha
	Planes de desarrollo con enfoque territorial- PDET	Cualitativa
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	COP
	Zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC	Cualitativa
Infraestructura y logística	Cercanía a Vías	hr
	Cercanía a centros de servicio	hr
	Cercanía a puertos fluviales	hr
	Cercanía a viveros	hr
	Existencia de cultivos	ha
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Cualitativa
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Cualitativa
	Energía eléctrica rural	Cualitativa
Institucionalidad y	Asistencia técnica sectorial	Cualitativa

Criterios	Variables	Unidad
Asociatividad	Asociatividad del productor	Cualitativa
	Cercanía a Agrosavía	hr
	Cercanía a la Corporación Autónoma Regional	hr
	Cercanía a UMATAS	hr
	Cercanía al ICA	hr
	Cercanía al SENA	hr
Seguridad Ciudadana	Extorsión en zona rural	Und/1000 hab
	Homicidios rurales	Und/1000 hab
	Hurtos rurales	Und/1000 hab
	Secuestros rurales	Und/1000 hab

Fuente: elaboración propia.

Una vez analizadas y espacializadas cada una de las variables seleccionadas que representan las características del TUT en el territorio, se procede a realizar el proceso de integración en criterios, para proseguir por medio de un algebra de mapas realizar la integración del componente socioeconómico. 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.

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

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 integración de datos espaciales.

Para la integración de capas dentro del concepto de evaluación de tierras para el Departamento de Guaviare, 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 los apartados 1.2.1.,1.2.2.,1.2.2.,1.2.3.,Error: Reference source not found se presentaron brevemente los métodos de integración mencionados en el párrafo anterior, la Tabla Integración y ponderación-11 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 Integración y ponderación-11. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas.

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
Físico	Capacidad de laboreo	Más limitante
	Susceptibilidad fitosanitaria	
	Condiciones climáticas	
	Condiciones de enraizamiento	
	Disponibilidad de humedad	
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
	Toxicidad de suelos	
Socio ecosistémico	Apropiación del agua	Árbol de decisión
	Integridad ecológica	Suma ponderada
	Cambio de cobertura	Reclasificación de la unidad de Análisis
	Riesgo a incendios	
	Variación del contenido de carbono	
Socioeconómico	Dinámica del Mercado de Tierras	Árbol de decisión

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
	Disponibilidad de mano de obra	
	Indicadores Económicos	
	Infraestructura y Logística	
	Institucionalidad y Asociatividad	
	Seguridad Ciudadana	Matriz AHP
	Condiciones de vida	

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, luego en el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de la matriz de paso aplicado al territorio del departamento de Guaviare.

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 la UPRA e invitados del territorio, se procede a la integración de criterios para obtener componente mediante la calificación de la matriz AHP (1.2. Proceso metodológico).

Para la calificación de los TUT del departamento del Guaviare, se agruparon por tipo: agrícolas Permanentes (Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro), agrícolas semipermanentes (Plátano, Piña y Yuca) y agrícolas transitorios (Maíz).

4.1.1. TUT agrícolas de tipo permanente.

Se clasifica de tipo permanente los TUT de Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro; el primero es: “Cultivo tecnificado de Aguacate (Persea americana Miller), de variedad Lorena, cuya producción está dirigida al consumo en fresco, con destino a la comercialización en el mercado local, regional y nacional”. El segundo es “Cultivo tecnificado de Cítricos: Naranja (Citrus sinensis) de variedad Valencia, Limón (Citrus latifolia T.) de variedad Tahití y, Mandarina (Citrus radiata) de variedad Arrayana, con posibilidad de asocio entre ellos, para el consumo en fresco, dirigido al mercado regional y nacional”. El tercero es Chontaduro: “Cultivo comercial de Chontaduro (Bactris gasipaes Kunth), para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional.”

Tabla Integración y ponderación-12. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT agrícolas permanentes: Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro.

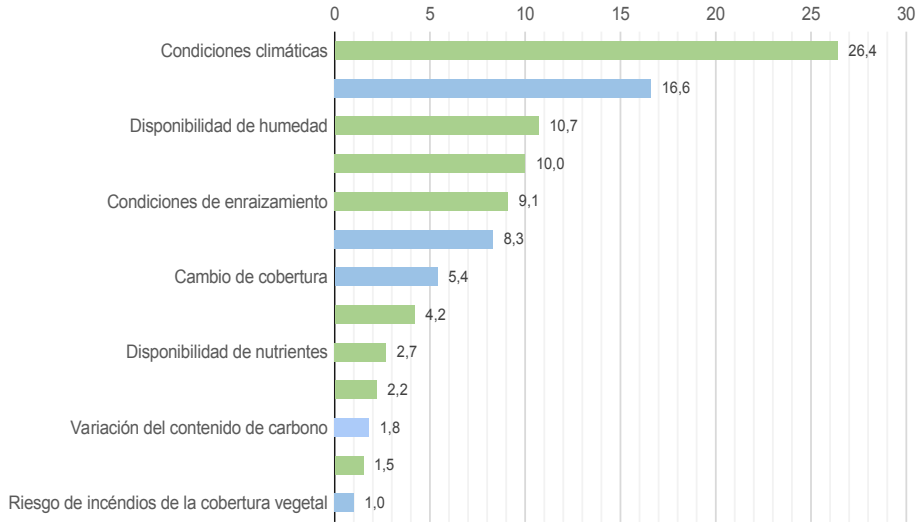
Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	26,4%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	10,7%
5	Físico	Condiciones de enraizamiento	9,1%

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

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
4	Físico	Capacidad de laboreo	10,0%
8	Físico	Disponibilidad de oxígeno	4,2%
6	Socioecosistémico	Integridad ecológica	8,3%
9	Físico	Disponibilidad de nutrientes	2,7%
7	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	5,4%
2	Socioecosistémico	Apropiación del agua	16,6%
10	Físico	Toxicidad de suelos	2,2%
12	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,5%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,8%
13	Socioecosistémico	Riesgo incendios	1,0 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro).

Figura Integración y ponderación-13. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas permanentes Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Aguacate Lorena, Cítricos y Chontaduro).

Se clasifica de tipo agrícola semipermanente a los TUT de Plátano, Piña y Yuca.

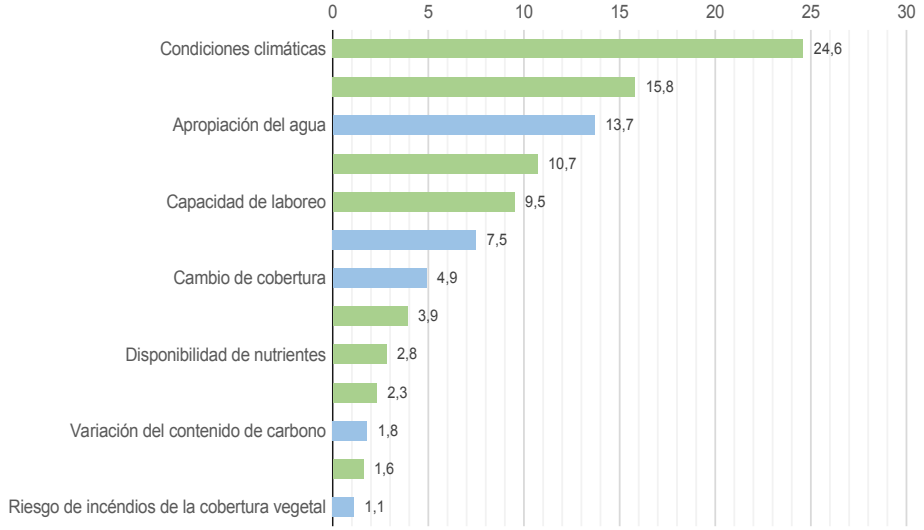
Tabla Integración y ponderación-13. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – Agrícolas semipermanentes Plátano, Piña y Yuca.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	24,6%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	15,8%
3	Socioecosistémico	Apropiación del agua	13,7%
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	10,7%
5	Físico	Capacidad de laboreo	9,5%

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

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente a los TUT de Plátano, Piña y Yuca.

Figura Integración y ponderación-14. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Plátano, Piña y Yuca.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente a los TUT Plátano, Piña y Yuca.

4.1.2. TUT agrícolas de tipo transitorio.

Se clasifica de tipo agrícola transitorio el TUT de Maíz: “cultivo tecnificado de Maíz (Zea mays L.) con variedades adaptadas al territorio, cuya producción está dirigida al consumo humano, animal e industrial, dirigido al mercado local, regional y nacional”.

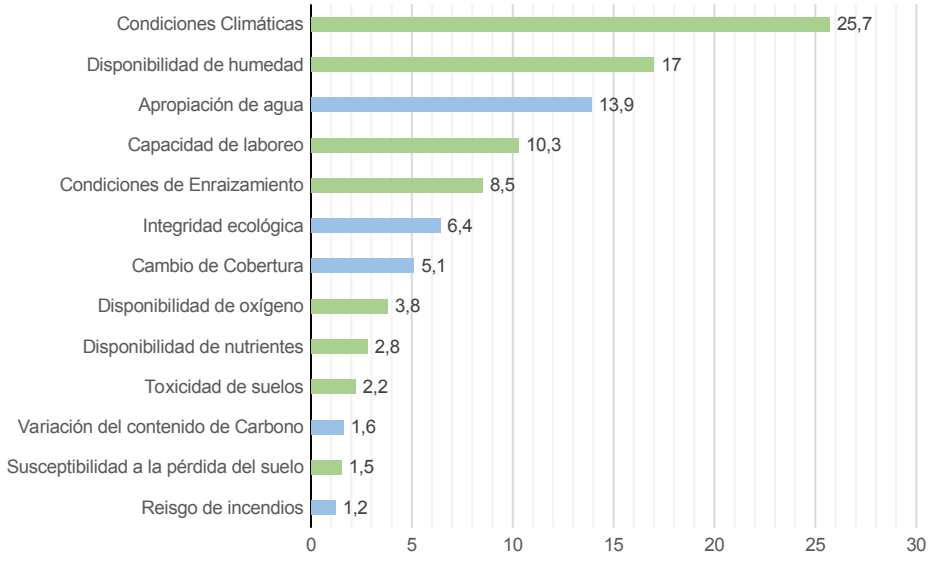
Tabla Integración y ponderación-14. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola transitorio Maíz.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	25,7%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	17,0%
3	Socioecosistémico	Apropiación del agua	13,9%
4	Físico	Capacidad de laboreo	10,3%
5	Físico	Condiciones de enraizamiento	8,5%

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

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

Figura Integración y ponderación-15. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de agrícola Maíz.



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

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

Para el caso 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 en la Tabla Integración y ponderación-15, y se comparan en la Figura Integración y ponderación-16.

Tabla Integración y ponderación-15. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración.

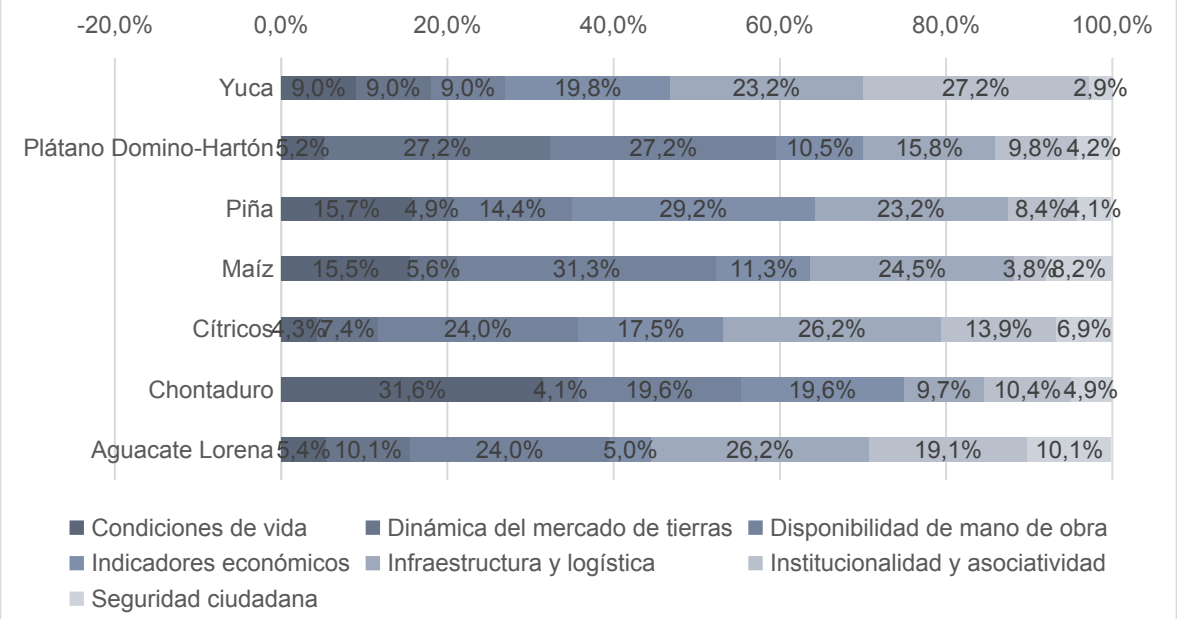
Criterio	Aguacate Lorena	Chontaduro	Cítricos	Maíz	Piña	Plátano Domino-Hartón	Yuca
Condiciones de vida	5,4%	31,6%	4,3%	15,5%	15,7%	5,2%	9,0%
Dinámica del mercado de tierras	10,1%	4,1%	7,4%	5,6%	4,9%	27,2%	9,0%
Disponibilidad de mano de obra	24,0%	19,6%	24,0%	31,3%	14,4%	27,2%	9,0%

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

Criterio	Aguacate Lorena	Chontaduro	Cítricos	Maíz	Piña	Plátano Domino-Hartón	Yuca
Indicadores económicos	5,0%	19,6%	17,5%	11,3%	29,2%	10,5%	19,8%
Infraestructura y logística	26,2%	9,7%	26,2%	24,5%	23,2%	15,8%	23,2%
Institucionalidad y asociatividad	19,1%	10,4%	13,9%	3,8%	8,4%	9,8%	27,2%
Seguridad ciudadana	10,1%	4,9%	6,9%	8,2%	4,1%	4,2%	2,9%

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

Figura Integración y ponderación-16. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración.



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

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

5. Resultados

Como se menciona en el numeral del marco metodológico (1.2.), para obtener la aptitud final se integran los componentes biofísico y socioeconómico, para el ejercicio de Evaluación de Tierras en el departamento de Guaviare se empleó el método de integración de la matriz de paso que se observa en la Figura Metodología-3, 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 exclusiones legales y condicionales técnicas que hacen parte de la Frontera Agrícola que esté vigente, de esta forma se obtiene el mapa de aptitud final para cada TUT.

5.1. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Aguacate Lorena

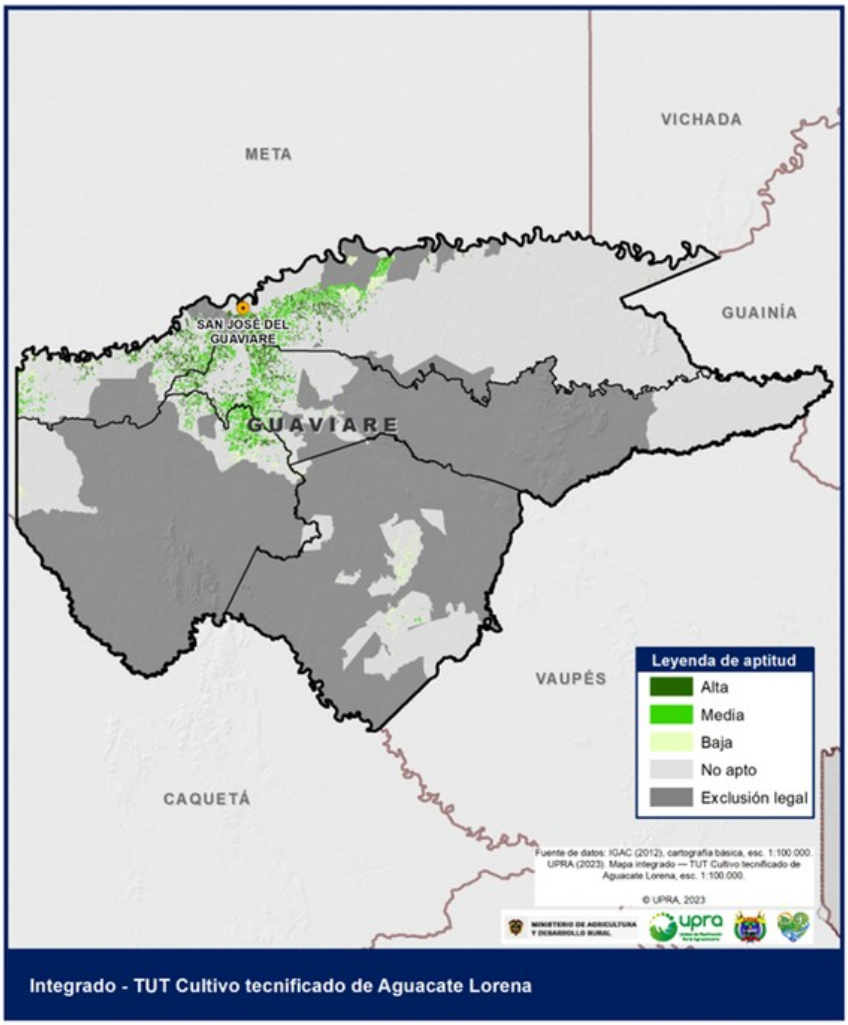
Según los resultados de aptitud para el TUT de Aguacate Lorena, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de 220.061,49 ha, que equivalen a un 3,96 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en el municipio de San José del Guaviare que en total contabiliza 116.576,82 ha, el que se destaca por poseer 44.558,54 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-17. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 1,33% (74.064,61 ha), una aptitud media el 1,98% (110.091,35 ha) y una aptitud baja el 0,65% (35.905,54 ha), ver Tabla Resultados-16.

Tabla Resultados-16. Estadísticas áreas de aptitud por municipios para el TUT de Aguacate Lorena en departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	44.558,54	55.634,76	16.383,52	116.576,82	1.306.051,54	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	5.159,16	22.163,73	7.355,05	34.677,94	226.989,55	1.094.319,26	1.355.986,75
El Retorno	24.346,90	31.467,52	829,70	56.644,12	453.936,75	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	825,34	11.337,28	12.162,61	247.780,94	1.020.830,22	1.280.773,77
Total Guaviare	**74.064,61**	**110.091,35**	**35.905,54**	**220.061,49**	**2.234.758,78**	**3.103.091,34**	**5.557.911,61**
	1,33%	**1,98%**	**0,65%**	**3,96%**	**40,21%**	**55,83%**	**100%**

Fuente: elaboración propia.

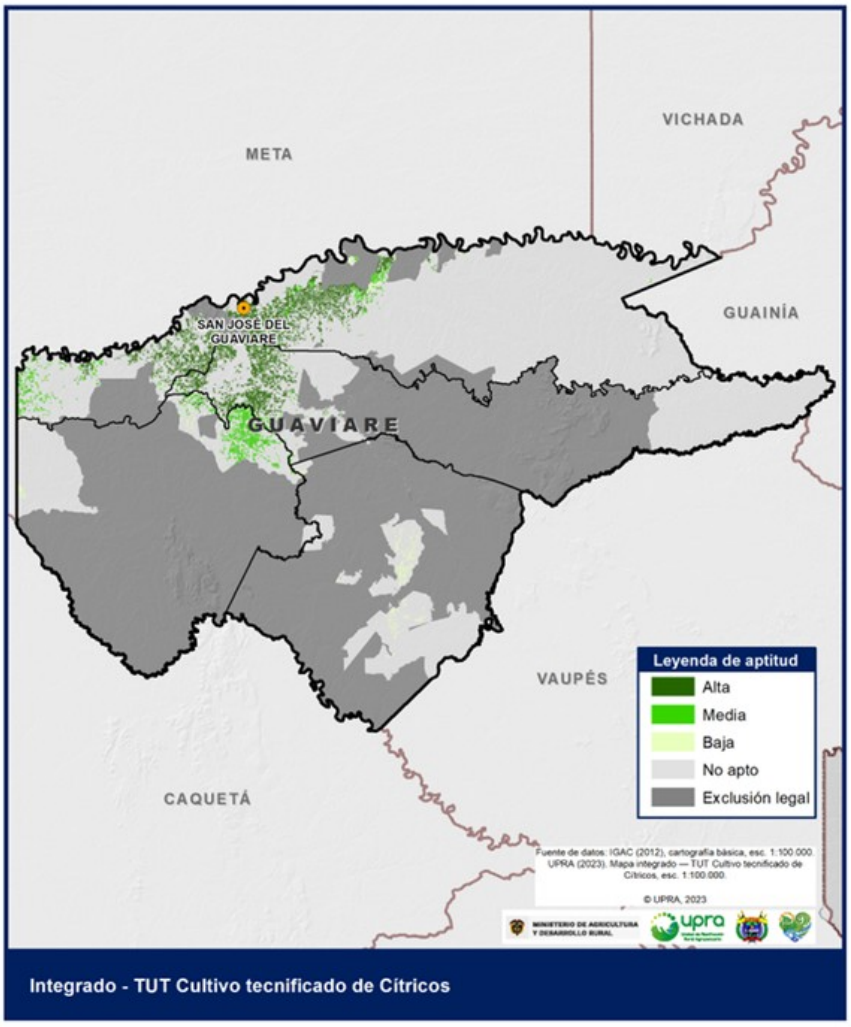
Figura Resultados-17. Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena.



5.2. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Cítricos

En la zona Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de Cítricos, como se muestra en la Figura Resultados-18. Se evidencia que los municipios más representativos son San José (133.809,49 ha) y El Retorno (62.516,11 ha), los cuales en conjunto poseen más de 196.325 ha de aptitud, equivalentes al 79,52% de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 2,99% (165.997,90 ha), una aptitud media el 1,07% (59.709,71 ha) y una aptitud baja el 0,38% (21.187,79 ha).

Figura Resultados-18. Mapa integrado de aptitud del TUT de Cítricos.



En la Tabla Resultados-17, se observa que los municipios con más aptitud alta son San José con 106.519,43 ha, y El Retorno con 57.947,25 ha.

Tabla Resultados-17. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Cítricos en el departamento del Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	106.519,43	23.847,49	3.442,57	133.809,49	1.288.818,87	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	1.531,22	31.305,55	4.499,23	37.336,01	224.331,48	1.094.319,26	1.355.986,74
El Retorno	57.947,25	4.483,53	85,33	62.516,11	448.064,76	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	73,14	13.160,66	13.233,80	246.709,75	1.020.830,22	1.280.773,77
	165.997,90	**59.709,71**	**21.187,79**	**246.895,41**	**2.207.924,86**	**3.103.091,34**	**5.557.911,61**
Total Guaviare	**2,99%**	**1,07%**	**0,38%**	**4,44%**	**39,73%**	**55,83%**	**100%**

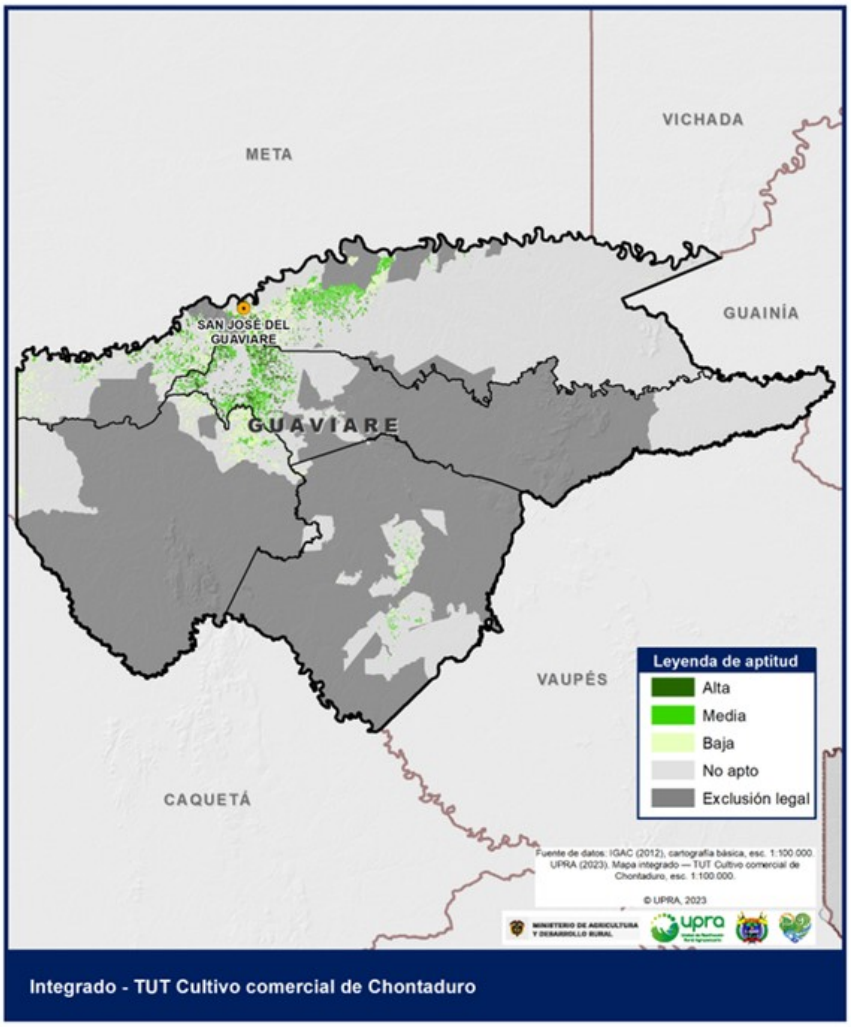
Fuente: elaboración propia.

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

5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Chontaduro.

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Chontaduro de 236.717,08 ha, equivalente al 4,26% del área total (Figura Resultados-19). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,70% (38.864,71 ha), una aptitud media el 1,70 % (94.404,71 ha) y una aptitud baja el 1,86% (103.447,66 ha).

Figura Resultados-19. Mapa integrado de aptitud TUT de Chontaduro en el departamento de Guaviare.



Los municipios con aptitud alta que se localizan en el departamento de Guaviare (ver Tabla Resultados-18), son San José, El Retorno y Calamar. El municipio de Miraflores no presenta aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, y el mismo municipio es el de menor aptitud total, siendo la aptitud baja, la que predomina allí con 7.712,57 ha.

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

Tabla Resultados-18. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Chontaduro en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	13.930,25	50.753,27	62.214,86	126.898,38	1.295.729,98	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	174,50	4.577,19	32.336,26	37.087,96	224.579,53	1.094.319,26	1.355.986,74
El Retorno	24.759,96	34.213,15	1.183,96	60.157,07	450.423,81	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	4.861,11	7.712,57	12.573,68	247.369,87	1.020.830,22	1.280.773,77
	38.864,71	**94.404,71**	**103.447,66**	**236.717,08**	**2.218.103,18**	**3.103.091,34**	**5.557.911,60**
Total Guaviare	**0,70%**	**1,70%**	**1,86%**	**4,26%**	**39,91%**	**55,83%**	**100%**

Fuente: elaboración propia.

5.4. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Piña

Según los resultados de aptitud para el TUT de Piña, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de más de 229.542 ha, que equivalen a un 4,13% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de San José, El Retorno y Calamar que en total contabilizan 217.648,58 ha, siendo San José el que se destaca por poseer 110.046,42 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-20. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 3,62% (201.300,81 ha), una aptitud media el 0,26% (14.298,33 ha) y una aptitud baja el 0,25% (13.943,42 ha), ver Tabla Resultados-19.

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 Resultados-20. Mapa integrado de aptitud TUT de Piña.

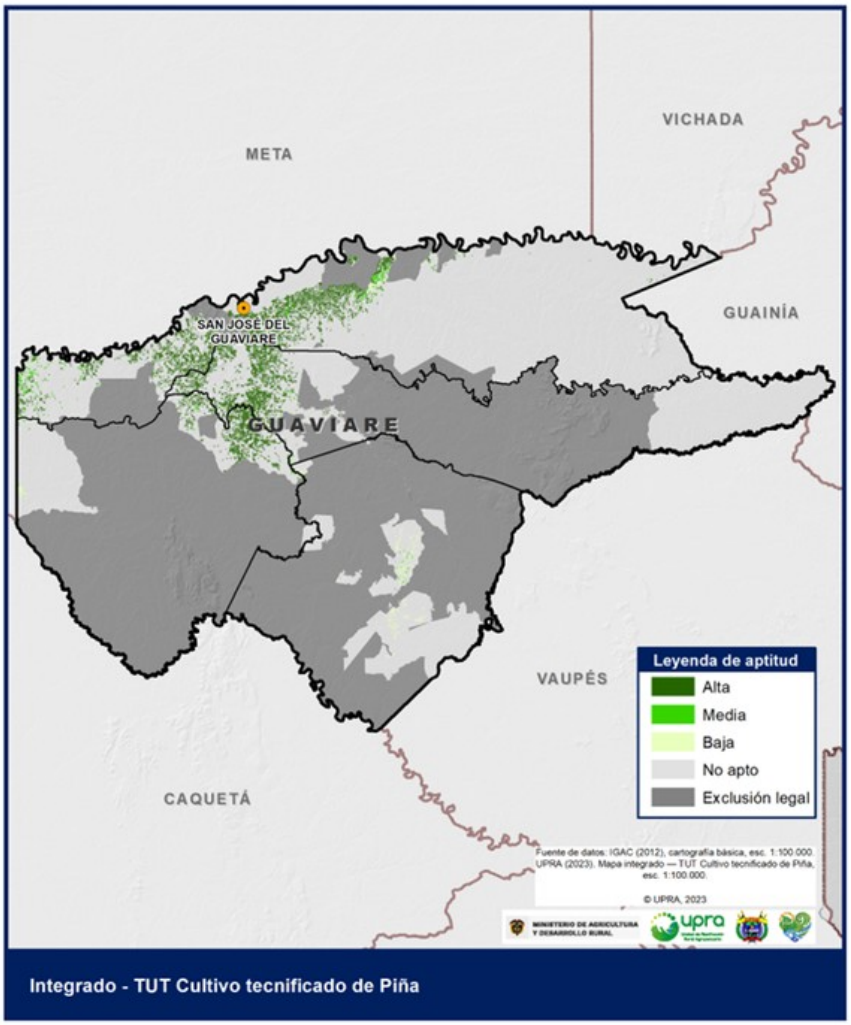


Tabla Resultados-19. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Piña

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	110.046,42	10.867,55	1.674,22	122.588,19	1.300.040,17	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	33.514,06	1.353,33	1.228,57	36.095,96	225.571,52	1.094.319,26	1.355.986,74
El Retorno	57.740,33	1.224,10	0,00	58.964,43	451.616,45	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	853,35	11.040,63	11.893,98	248.049,57	1.020.830,22	1.280.773,77
	201.300,81	14.298,33	13.943,42	229.542,56	2.225.277,71	3.103.091,34	5.557.911,61
Total Guaviare	3,62%	0,26%	0,25%	4,13%	40,04%	55,83%	100%

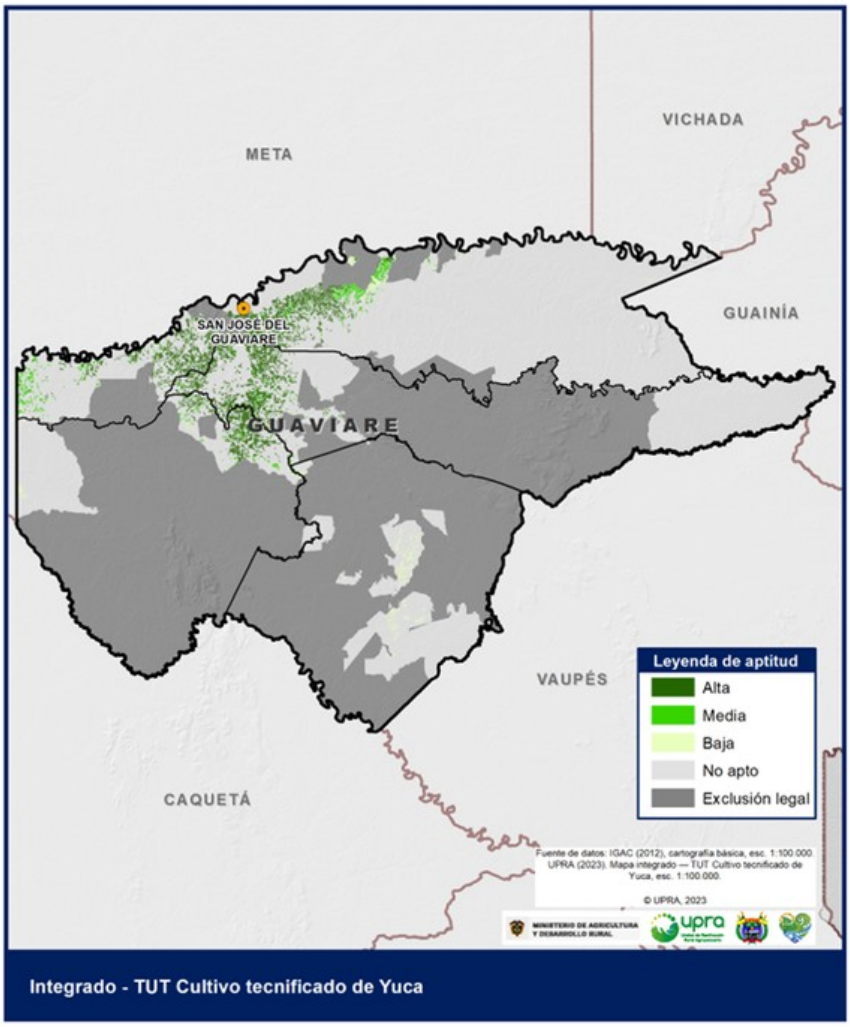
Fuente: elaboración propia.

5.5. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Yuca

En la zona de Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de Yuca, como se muestra en la Figura Resultados-21. Se

evidencia que los municipios más representativos son San José de Guaviare (120.402,27 ha), El Retorno (57.892,57 ha) y Calamar (35.347,23 ha), los cuales en conjunto poseen más de 213.642 ha de aptitud, equivalentes al 94,57% de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 3,06% (170.184 ha), una aptitud media el 0,62% (34.548 ha) y una aptitud baja el 0,38% (21.178 ha).

Figura Resultados-21. Mapa integrado de aptitud TUT de Yuca.



En la Tabla Resultados-20, se observa que los municipios con más aptitud alta son San José con 88.176 ha y El Retorno con 53.775 ha.

Tabla Resultados-20. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Yuca en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	88.176,59	25.935,71	6.289,96	120.402,27	1.302.226,09	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	28.232,07	4.470,36	2.644,80	35.347,23	226.320,25	1.094.319,26	1.355.986,75
El Retorno	53.775,90	4.006,93	109,74	57.892,57	452.688,30	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	135,76	12.133,78	12.269,55	247.674,00	1.020.830,22	1.280.773,77

	170.184,56	34.548,77	21.178,29	225.911,62	2.228.908,64	3.103.091,34	5.557.911,61
Total Guaviare	3,06%	0,62%	0,38%	4,06%	40,10%	55,83%	100%

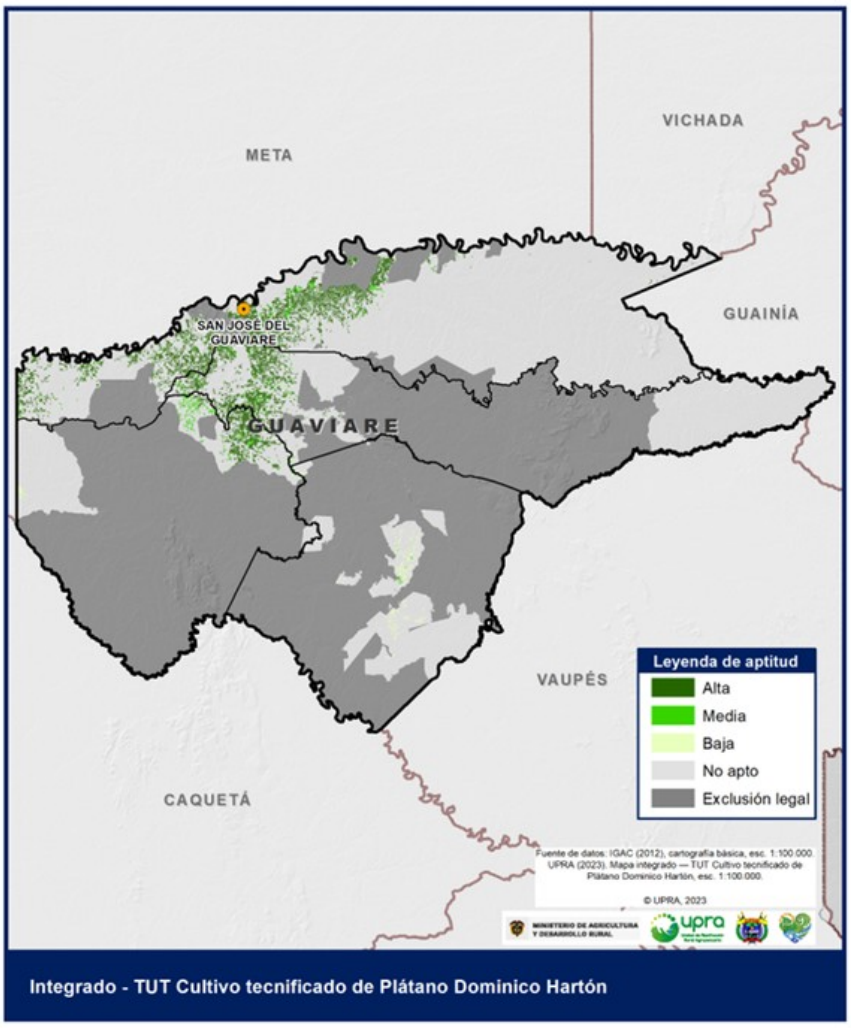
Fuente: elaboración propia.

El municipio de Miraflores no tiene aptitud alta.

5.6. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Plátano

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Plátano de 243.686,44 ha, equivalente al 4,38% de su área total (El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Chontaduro de 236.717,08 ha, equivalente al 4,26% del área total (Figura Resultados-19). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,70% (38.864,71 ha), una aptitud media el 1,70 % (94.404,71 ha) y una aptitud baja el 1,86% (103.447,66 ha).3). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 3,66% (203.342,67 ha), una aptitud media el 0,45 % (25.266,93 ha) y una aptitud baja el 0,27% (15.076,85 ha).

Figura Resultados-22. Mapa integrado de aptitud TUT de Plátano en el departamento del Guaviare.



Los municipios con aptitud alta que se localizan en el departamento de Guaviare para el TUT de Plátano (ver Tabla Resultados-186) son: San José (133.095,95 ha), El Retorno (60.546,86 ha), Calamar y Miraflores. El municipio de Miraflores es el de menor aptitud total, siendo la aptitud baja, la que predomina allí con 12.514,082 ha.

Tabla Resultados-21. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Plátano en el departamento del Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	123.800,19	9.022,57	273,19	133.095,95	1.289.532,40	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	25.806,69	8.909,95	2.114,01	36.830,66	224.836,83	1.094.319,26	1.355.986,75
El Retorno	53.703,79	6.667,51	175,56	60.546,86	450.034,02	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	32,01	666,89	12.514,08	13.212,97	246.730,58	1.020.830,22	1.280.773,77
	203.342,67	25.266,93	15.076,85	243.686,44	2.211.133,82	3.103.091,34	5.557.911,61
Total Guaviare	3,66%	0,45%	0,27%	4,38%	39,78%	55,83%	100%

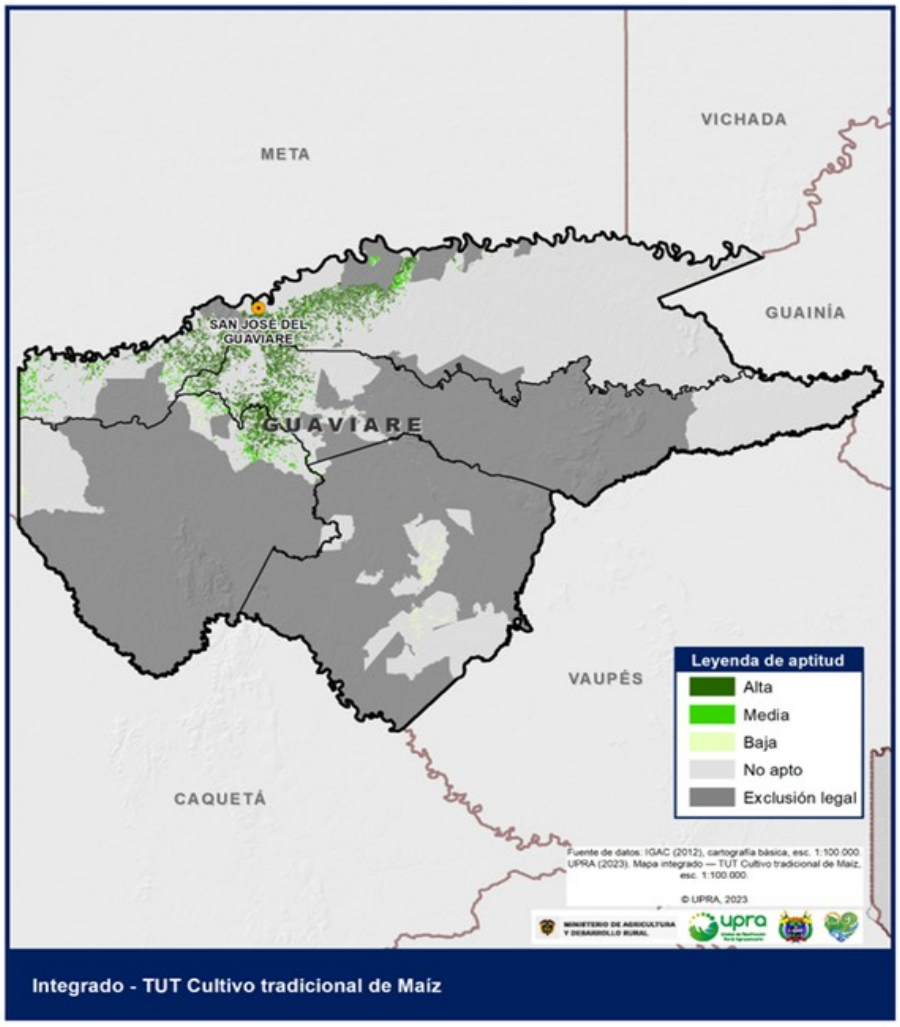
Fuente: elaboración propia.

5.7. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz

En la zona Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Maíz, como se muestra en la Figura Resultados-23. Se evidencia que los municipios más representativos son San José (121.184 ha), El Retorno (57.533 ha) y Calamar (34.893 ha), los cuales en conjunto poseen más de 213.612,29 ha de aptitud, equivalentes al 94.53% de la aptitud total de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 3,06% (170.241 ha), una aptitud media el 0,68% (37.894 ha) y una aptitud baja el 0,32 % (18.044 ha).

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 Resultados-23. Mapa Integrado del TUT de Maíz en el departamento del Guaviare.



En la Tabla Resultados-22, se observa que los municipios con más aptitud alta son San José de Guaviare con 99.616 ha, y El Retorno con 51.575 ha.

Tabla Resultados-22. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz en el departamento de Guaviare

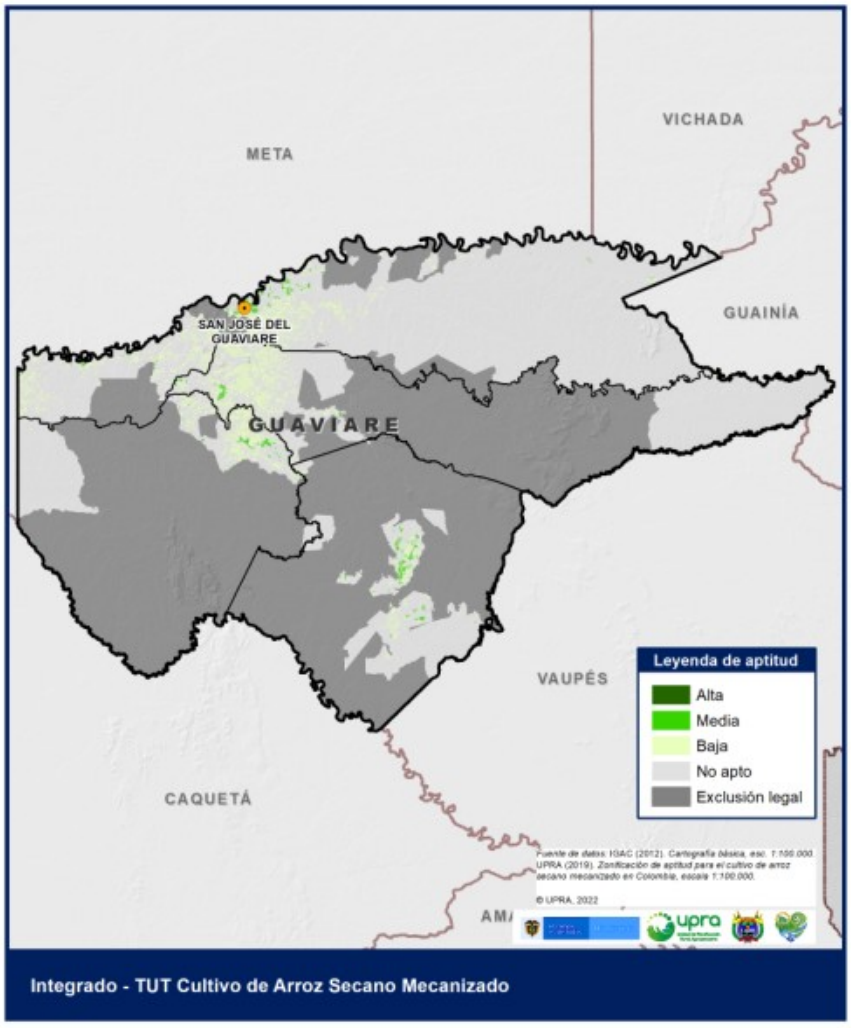
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
San José del Guaviare	99.616,02	20.800,02	768,66	121.184,70	1.301.443,66	255.637,28	1.678.265,64
Calamar	19.049,70	11.146,86	4.697,30	34.893,86	226.773,62	1.094.319,26	1.355.986,74
El Retorno	51.575,81	5.644,63	313,29	57.533,73	453.047,14	732.304,58	1.242.885,46
Miraflores	0,00	102,97	12.265,58	12.368,56	247.574,99	1.020.830,22	1.280.773,77
Total Guaviare	**170.241,53**	**37.694,48**	**18.044,83**	**225.980,85**	**2.228.839,42**	**3.103.091,34**	**5.557.911,61**
	3,06%	**0,68%**	**0,32%**	**4,07%**	**40,10%**	**55,83%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.8. Aptitud para el TUT – Cultivo de Arroz Secano Mecanizado

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Arroz Secano de 208.261,53 ha, equivalente al 3,75% de su área total (Figura Resultados-24). De esta aptitud total, una aptitud media corresponde al 0,37% con 20.511,93 ha y una aptitud baja el 0,38% (187.749,60 ha). No hay áreas en aptitud alta.

Figura Resultados-24. Mapa Integrado del TUT de Arroz Secano Mecanizado.



En la Tabla Resultados-23, se observa que los municipios con más aptitud en el establecimiento de este TUT en el área departamental son: San José de Guaviare con 84.690,85 ha y El Retorno con 64.210,92 ha.

Tabla Resultados-23. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Arroz Secano Mecanizado en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,00	3.308,68	34.069,81	37.378,49	224.288,99	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	0,00	2.605,87	61.605,05	64.210,92	440.711,23	737.963,31	1.242.885,46

Miraflores	0,00	6.423,03	15.558,24	21.981,27	237.433,06	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	0,00	8.174,35	76.516,50	84.690,85	1.335.117,18	258.457,60	1.678.265,64
	0,00	**20.511,93**	**187.749,60**	**208.261,53**	**2.237.550,46**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
Total Guaviare	**0,00%**	**0,37%**	**3,38%**	**3,75%**	**40,26%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.9. Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Cacao

Según los resultados de aptitud para el TUT de Cacao, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de más de 172.063,75 ha, que equivalen a un 3,10% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de San José, El Retorno y Calamar que en total contabilizan 150.302,73 ha, siendo San José el que se destaca por poseer 65.186,2 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-25. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 1,17% (65.199,53 ha), una aptitud media el 0,27% (15.280,14 ha) y una aptitud baja el 1,65% (91.584,08 ha). Ver Tabla Resultados-24.

Figura Resultados-25. Mapa Integrado del TUT de Cacao.

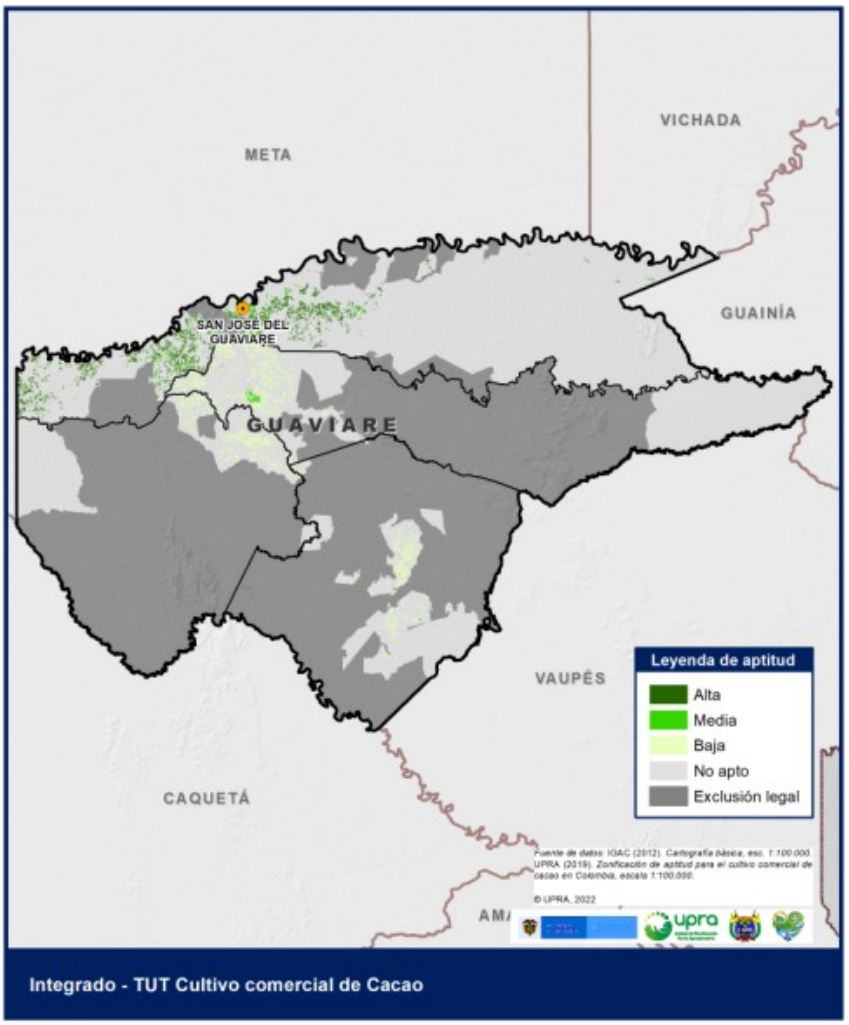


Tabla Resultados-24. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Cacao en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,3	45,5	24.029,4	24.075,21	237.592,3	1.094.319,3	1.355.986,74
El Retorno	13,0	2.180,9	45.940,6	48.134,51	456.787,6	737.963,3	1.242.885,46
Miraflores	0,0	195,2	21.565,9	21.761,02	237.653,3	1.021.359,4	1.280.773,77
San José del Guaviare	65.186,2	12.858,5	48,2	78.093,01	1.341.715,0	258.457,6	1.678.265,64
	65.199,53	**15.280,14**	**91.584,08**	**172.063,75**	**2.273.748,23**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
Total Guaviare	**1,17%**	**0,27%**	**1,65%**	**3,10%**	**40,91%**	**55,99%**	**100%**

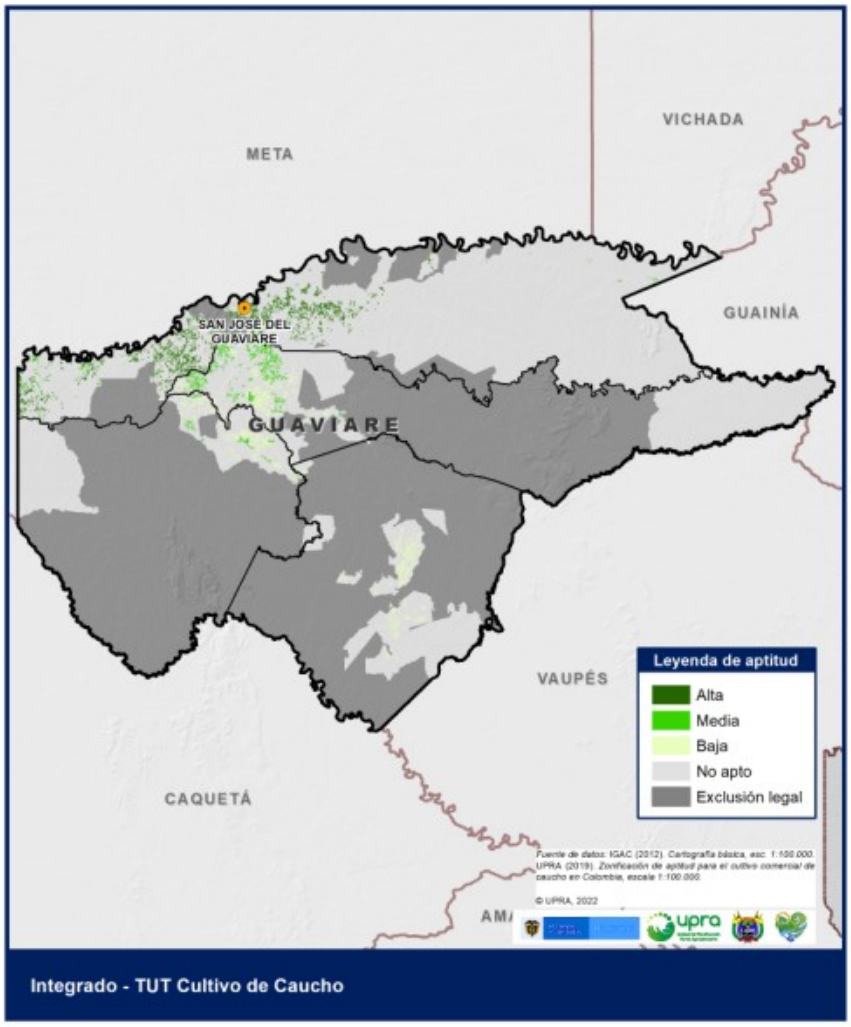
Fuente: elaboración propia

5.10. Aptitud para el TUT – Cultivo de Caucho

En la zona Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de Caucho, como se muestra en la Figura Resultados-26. Se evidencia que los municipios más representativos son San José del Guaviare (88,446,17 ha) y El Retorno (76.805,69 ha), los cuales en conjunto poseen más de 165.251,86 ha de aptitud, equivalentes al 78,01% de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 1,44% (80.299,12 ha), una aptitud media el 2,37% (131.512,70 ha).

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 Resultados-26. Mapa Integrado del TUT de Caucho.



En la Tabla Resultados-25, se observa que los municipios con más aptitud alta es El Retorno con 75.666,12 ha.

Tabla Resultados-25. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Caucho en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	3.947,03	20.692,03	0,00	24.639,07	237.028,41	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	75.666,12	1.139,57	0,00	76.805,69	428.116,46	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	659,95	21.261,49	0,00	21.921,44	237.492,88	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	26,01	88.419,61	0,55	88.446,17	1.331.361,86	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**80.299,12**	**131.512,70**	**0,55**	**211.812,38**	**2.233.999,61**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	1,44%	**2,37%**	**0,00%**	**3,81%**	**40,19%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.11. Aptitud para el TUT – Cultivo de Caña Panelera

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Caña Panelera de 28.275,44 ha, equivalente al 0,51% de su área total (Figura Resultados-24). De esta aptitud total, una aptitud media corresponde al 0,30% con 16.583,60 ha y una aptitud baja el 0,21% (11.691,83 ha). No hay áreas en aptitud alta.

Figura Resultados-27. Mapa Integrado del TUT de Caña Panelera.

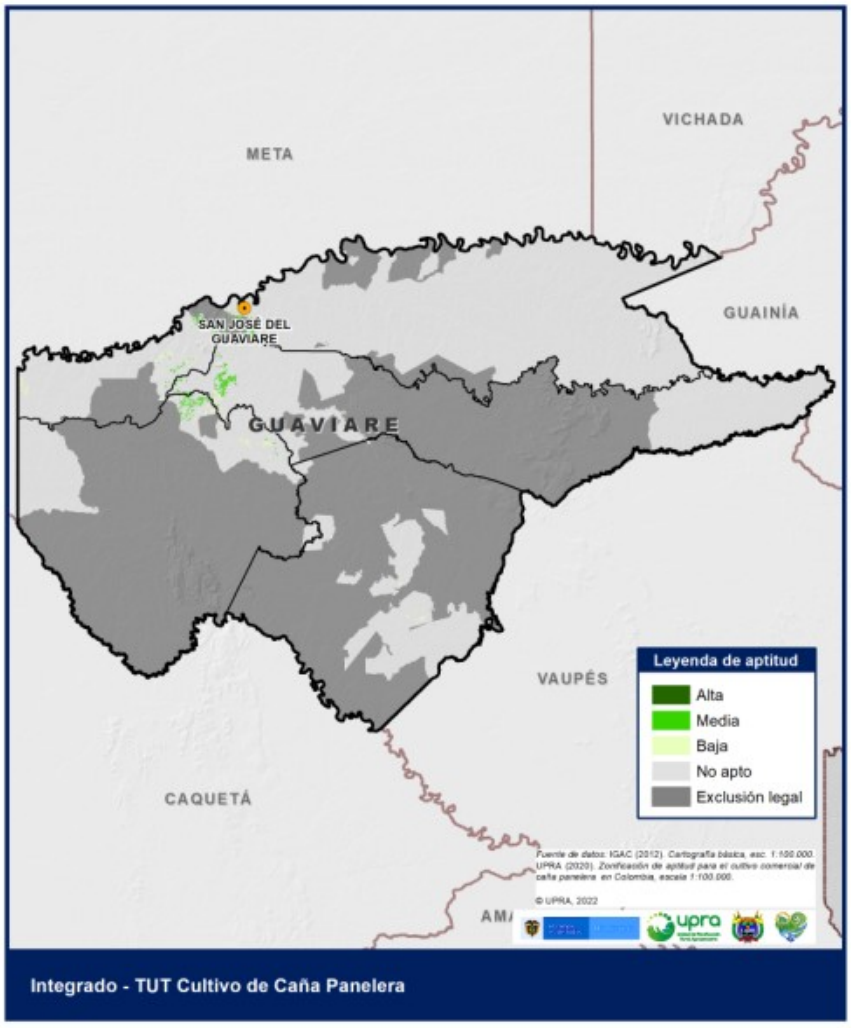


Tabla Resultados-26. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Caña Panelera en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Técnica	Legal	
Calamar	0,00	4.565,68	4.214,43	8.780,11	252.887,37	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	0,00	6.615,50	2.700,35	9.315,85	495.606,30	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	0,00	1.285,92	1.285,92	258.128,41	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	0,00	5.402,42	3.491,14	8.893,56	1.410.914,48	258.457,60	1.678.265,64

	0,00	16.583,60	11.691,83	28.275,44	2.417.536,55	3.112.099,62	5.557.911,61
Total Guaviare	0,00%	0,30%	0,21%	0,51%	43,50%	55,99%	100%

Fuente: elaboración propia

5.12. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz de Clima Cálido S1

Según los resultados de aptitud para el TUT de Maíz tecnificado de clima cálido S1, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de 165.281,04 ha, que equivalen a un 2,97% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en el municipio de San José de Guaviare que en total contabiliza 74.374,40 ha, el que se destaca por poseer 48.903,71 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-28. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,88% (48.935,08 ha), una aptitud media el 0,76% (42.409,57 ha) y una aptitud baja el 1,33% (73.936,39 ha), ver Tabla Resultados-27

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 Resultados-28. Mapa Integrado del TUT de Maíz de Clima Cálido S1.

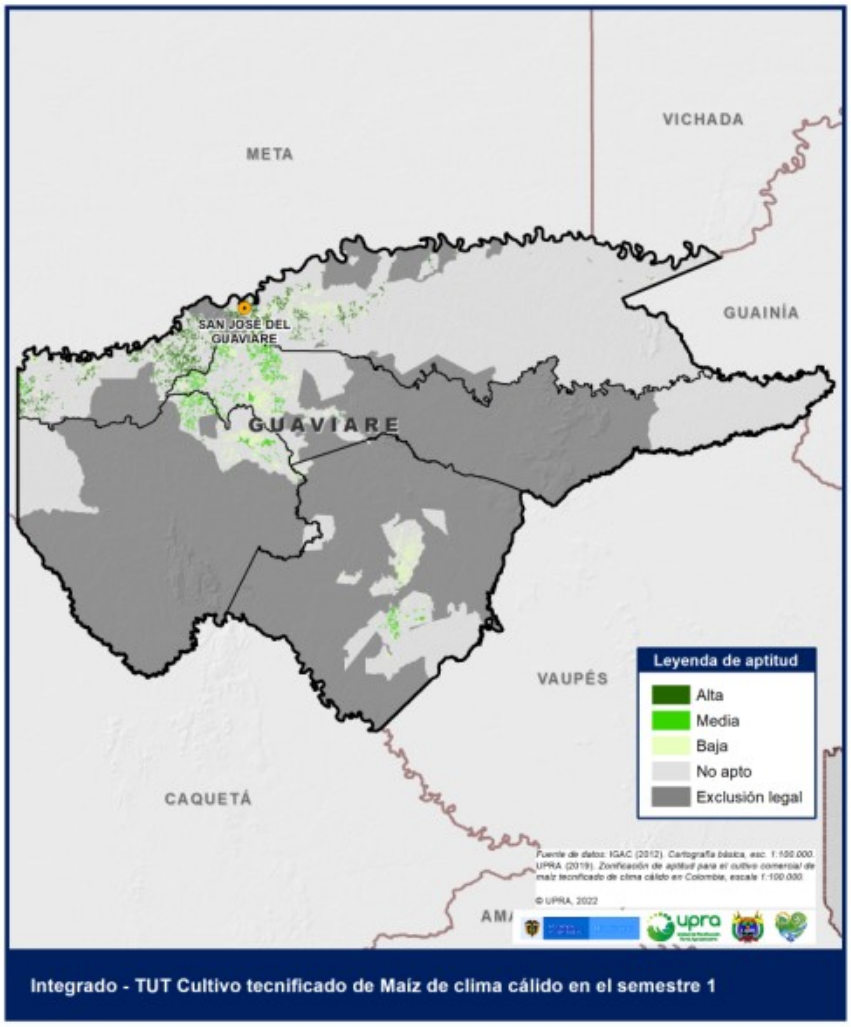


Tabla Resultados-27. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz S1 en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,00	10.516,06	12.611,26	23.127,32	238.540,16	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	31,37	24.391,26	21.976,23	46.398,85	458.523,29	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	4.578,55	16.801,93	21.380,48	238.033,85	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	48.903,71	2.923,71	22.546,98	74.374,40	1.345.433,64	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**48.935,08**	**42.409,57**	**73.936,39**	**165.281,04**	**2.280.530,94**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,88%	**0,76%**	**1,33%**	**2,97%**	**41,03%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.13. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Maíz de Clima Cálido S2

Según los resultados de aptitud para el TUT de Maíz tecnificado de clima cálido S2, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de 169.888,64 ha, que equivalen a un 3,06% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en el municipio de San José de Guaviare que en total contabiliza 76.961,94 ha, el que se destaca por poseer 53.451,45 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-29. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,96% (53.465,44 ha), una aptitud media el 1,20% (66.517,59 ha) y una aptitud baja el 0,90% (49.905,60 ha), ver Tabla Resultados-28.

Figura Resultados-29. Mapa Integrado del TUT de Maíz de Clima Cálido S2.

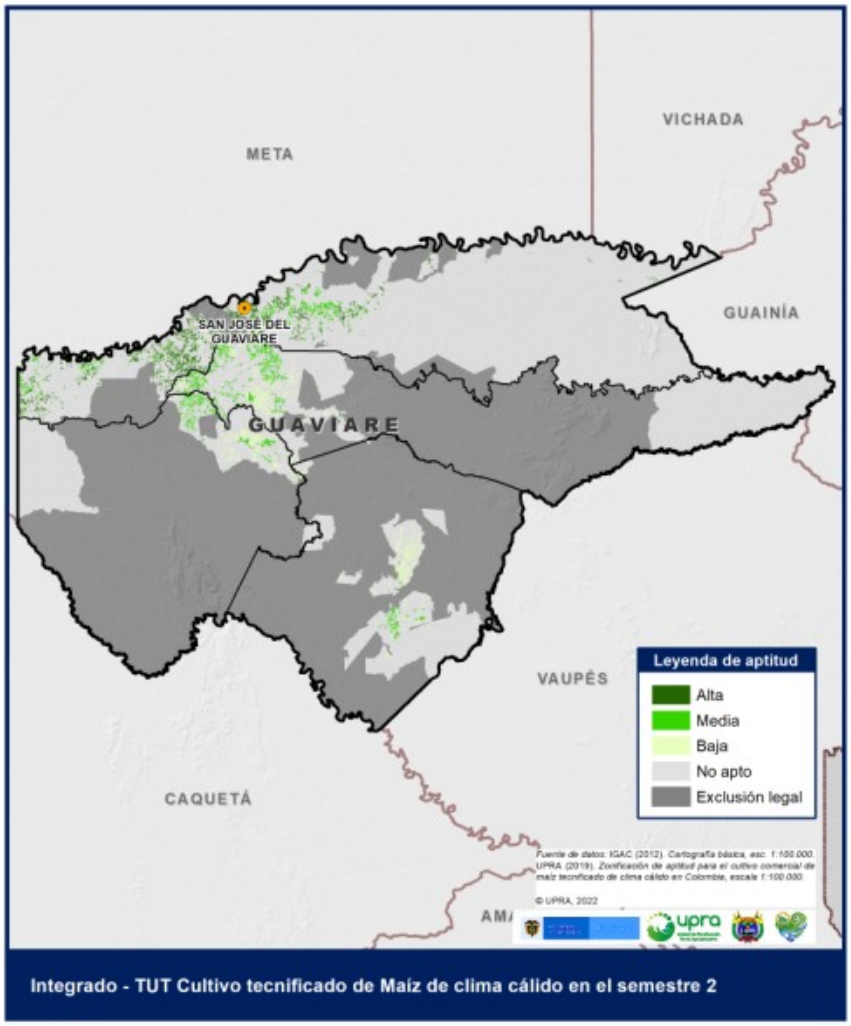


Tabla Resultados-28. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maíz S2 en el departamento de Guaviare

	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	Total (ha)
Calamar	0,00	11.514,96	12.289,53	23.804,48	237.863,00	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	13,99	26.865,52	20.803,80	47.683,31	457.238,84	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	4.676,84	16.762,06	21.438,90	237.975,42	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	53.451,45	23.460,28	50,22	76.961,94	1.342.846,09	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**53.465,44**	**66.517,59**	**49.905,60**	**169.888,64**	**2.275.923,35**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,96%	**1,20%**	**0,90%**	**3,06%**	**40,95%**	**55,99%**	**100%**

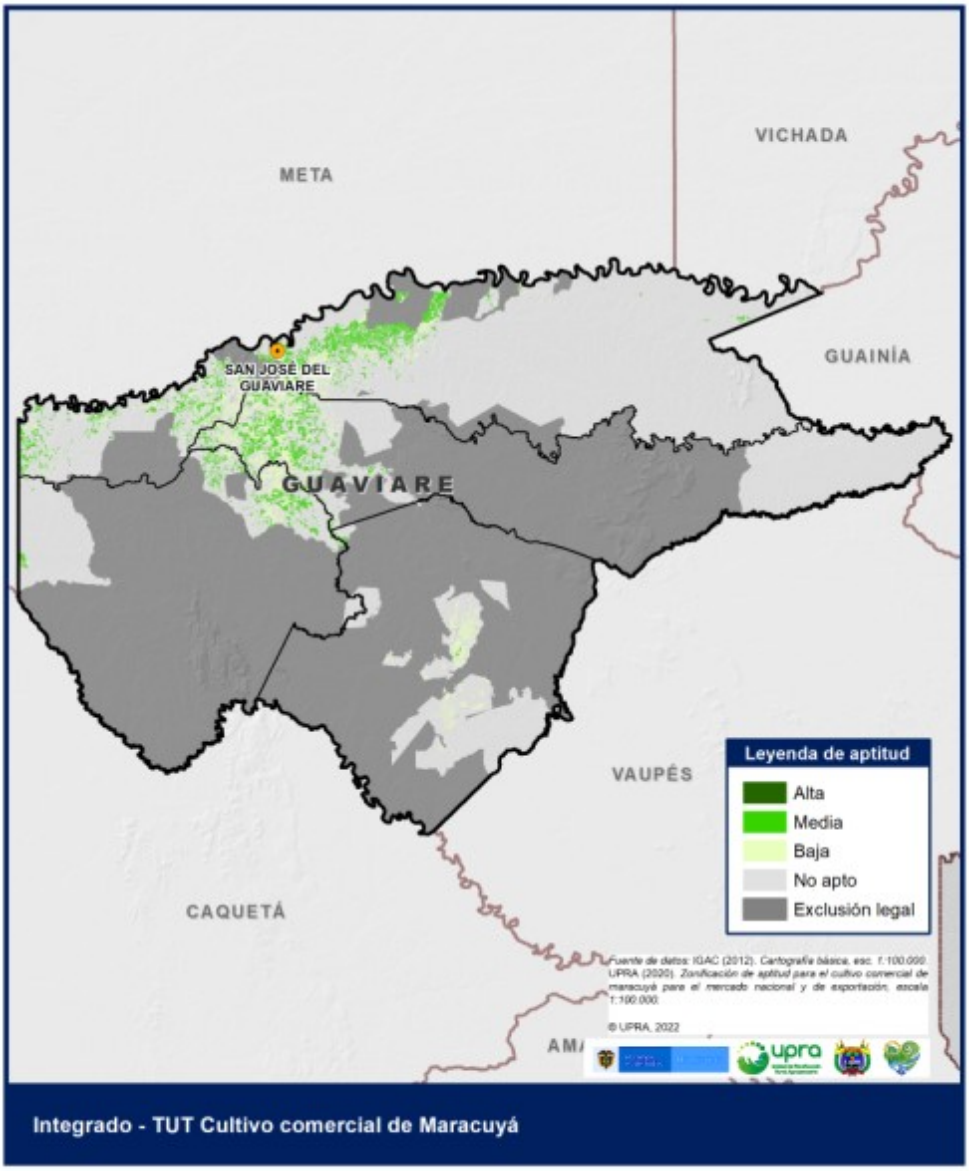
Fuente: elaboración propia

5.14. Aptitud para el TUT – Cultivo comercial de Maracuyá

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Maracuyá de 276.528,21 ha, equivalente al 4,98 % del área total (Figura Resultados-30). De esta aptitud total, se considera una aptitud media el 2,61% (144.861,32 ha) y una aptitud baja el 2,37% (131.667,20 ha).

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 Resultados-30. Mapa Integrado del TUT de Maracuyá.



No hay municipio con aptitud alta. En la Tabla Resultados-29, se observa que los municipios con mayor área de aptitud son: San José de Guaviare con 131.550,35 ha y, en segundo lugar: El Retorno con 83.376,82 ha.

Tabla Resultados-29. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Maracuyá en el departamento de Guaviare

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,00	19.721,96	20.150,90	39.872,86	221.794,62	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	0,00	41.577,33	41.799,49	83.376,82	421.545,33	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	1.084,32	20.644,18	21.728,49	237.685,83	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	0,00	82.477,72	49.072,63	131.550,35	1.288.257,69	258.457,60	1.678.265,64

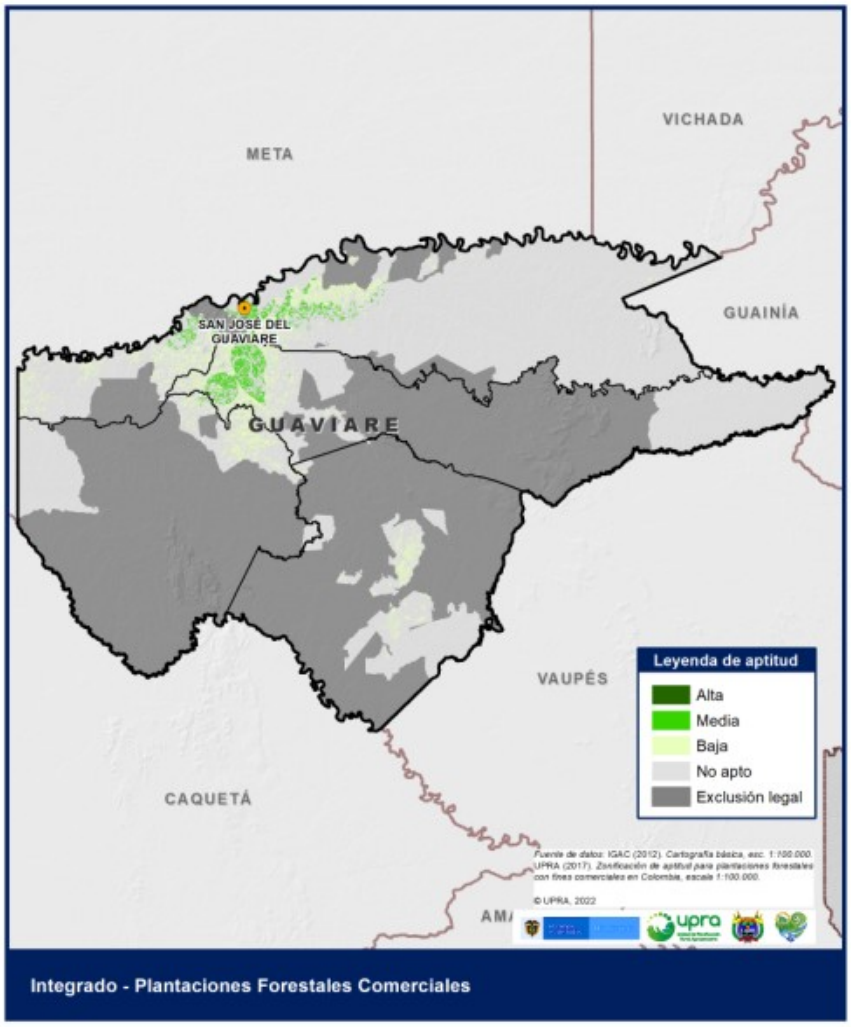
	0,00	144.861,32	131.667,20	276.528,51	2.169.283,47	3.112.099,62	5.557.911,61
Total Guaviare	0,00%	2,61%	2,37%	4,98%	39,03%	55,99%	100%

Fuente: elaboración propia

5.15. Aptitud para el TUT – Plantaciones Forestales Comerciales

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Plantaciones Forestales comerciales de 248.535 ha, equivalente al 4,47% del área total (Figura Resultados-31). De esta aptitud total, se considera una aptitud media el 1,10% (61.385,34 ha), y una aptitud baja el 3,36% (186.518,13 ha).

Figura Resultados-31. Mapa Integrado del TUT de Forestales Comerciales.



En la Figura Resultados-31, se observa que los municipios con mayor área de aptitud son: San José de Guaviare con 116.924,03 ha y, en segundo lugar: El Retorno con 77.806,25 ha.

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

Tabla Resultados-30. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Plantaciones Forestales en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,0	660,1	33113,3	33.773,47	227894,0	1094319,3	1.355.986,74
El Retorno	52,8	31599,1	46154,3	77.806,25	427115,9	737963,3	1.242.885,46
Miraflores	0,0	0,0	20031,4	20.031,39	239382,9	1021359,4	1.280.773,77
San José del Guaviare	578,9	29126,1	87219,0	116.924,03	1302884,0	258457,6	1.678.265,64
Total Guaviare	**631,78**	**61.385,34**	**186.518,01**	**248.535,13**	**2.197.276,85**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,01%	**1,10%**	**3,36%**	**4,47%**	**39,53%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.16. Aptitud para el TUT – Producción Avícola

Según los resultados de aptitud para el TUT de Producción Avícola, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de más de 293.217,24 ha, que equivalen a un 5,28% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno que en total contabilizan 230.161,55 ha, ver Figura Resultados-32. De la aptitud total, se considera una aptitud media el 1,30% (72.326,61ha) y una aptitud baja el 3,97% (220.890,62), ver Tabla Resultados-31.

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 Resultados-32. Mapa Integrado del TUT de Producción Avícola.

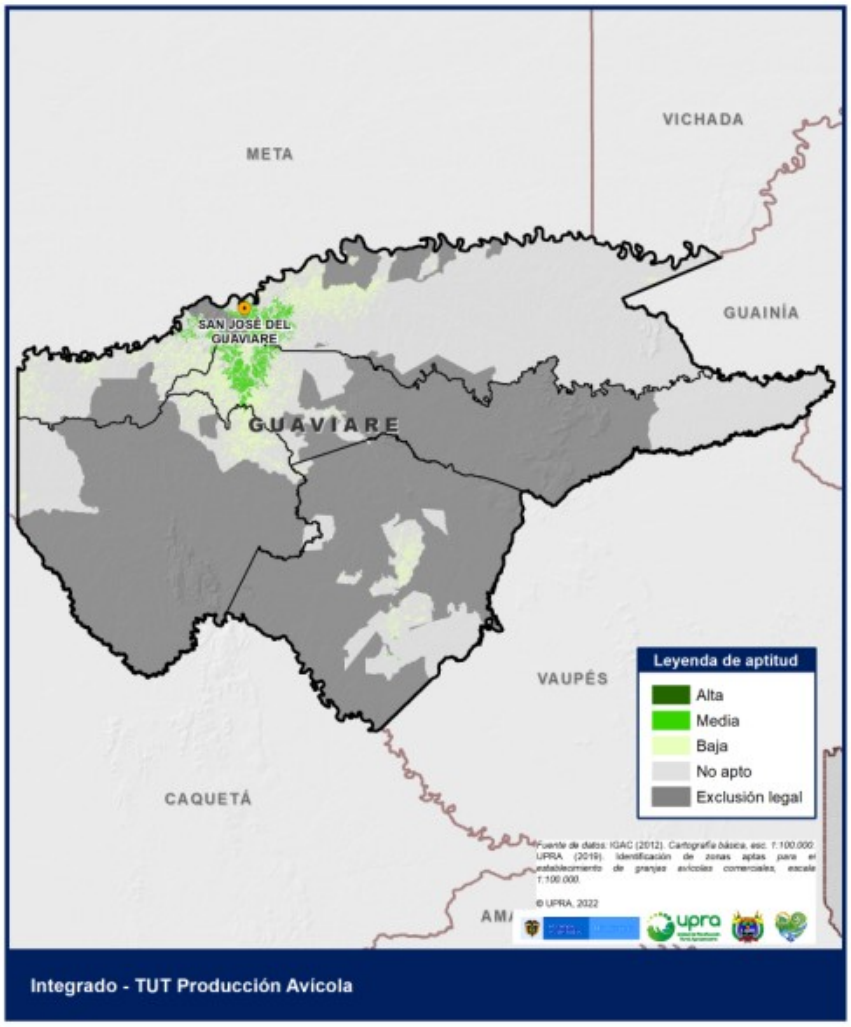


Tabla Resultados-31. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción Avícola en el departamento de Guaviare.

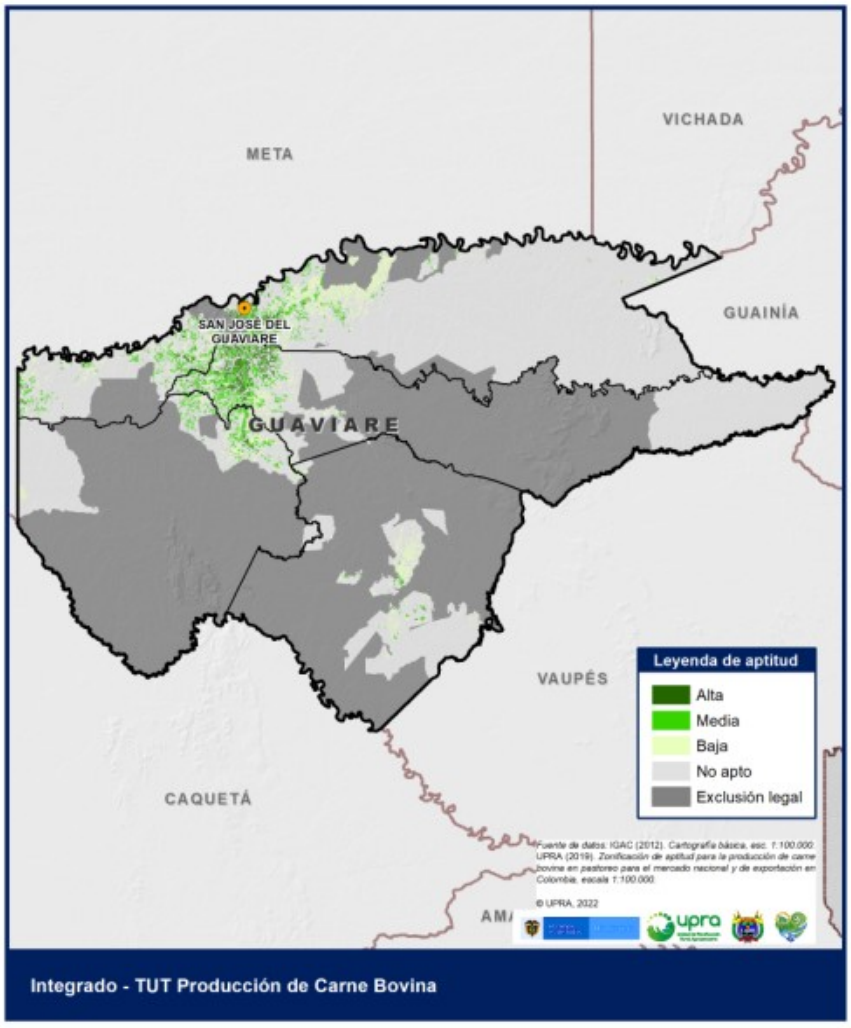
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,00	354,63	39.709,34	40.063,96	221.603,51	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	0,00	33.462,47	60.221,07	93.683,54	411.238,60	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	312,33	22.679,39	22.991,72	236.422,60	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	0,00	38.197,19	98.280,82	136.478,01	1.283.330,02	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**0,00**	**72.326,61**	**220.890,62**	**293.217,24**	**2.152.594,74**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,00%	**1,30%**	**3,97%**	**5,28%**	**38,73%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.17. Aptitud para el TUT – Producción de Carne Bovina.

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Carne Bovina de 269.828,25 ha, equivalente al 4,85% de su área total (Figura Resultados-33). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,71% (39.729,96 ha), una aptitud media el 1,99% (110.827,06 ha) y una aptitud baja el 2,15% (119.271,23 ha).

Figura Resultados-33. Mapa Integrado del TUT de Carne Bovina.



Los municipios con aptitud alta que se localizan en el departamento de Guaviare (ver Tabla Resultados-32) son El Retorno (25.361,28ha) y San José del Guaviare (12.587,75 ha).

Tabla Resultados-32. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción de Carne Bovina en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	1.239,52	18.699,91	18.625,76	38.565,19	223.102,29	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	25.361,28	36.562,11	20.072,58	81.995,97	422.926,17	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	541,41	3.051,97	17.363,87	20.957,26	238.457,07	1.021.359,45	1.280.773,77

San José del Guaviare	12.587,75	52.513,06	63.209,02	128.309,84	1.291.498,20	258.457,60	1.678.265,64
	39.729,96	**110.827,06**	**119.271,23**	**269.828,25**	**2.175.983,73**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
Total Guaviare	**0,71%**	**1,99%**	**2,15%**	**4,85%**	**39,15%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.18. Aptitud para el TUT – Producción de Leche Bovina.

Según los resultados de aptitud para el TUT de Producción de Leche Bovina, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de más de 269.183,18 ha, que equivalen a un 4,84% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno que en total contabilizan 209.259,53 ha, ver Figura Resultados-34.De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,06% (3.445,01 ha), una aptitud media el 2,41% (134.200,27 ha) y una aptitud baja el 2,37% (131.537,90 ha), ver Tabla Resultados-33.

Figura Resultados-34. Mapa Integrado del TUT de Leche Bovina.

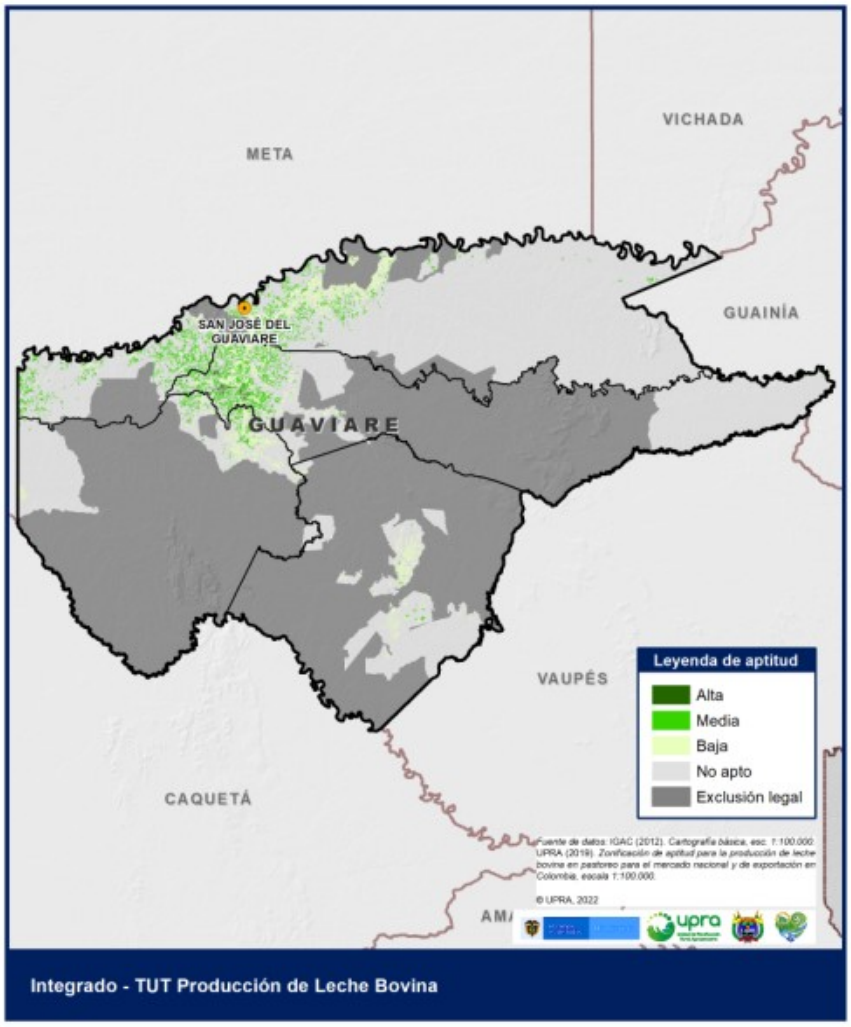


Tabla Resultados-33. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción de Leche Bovina en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,00	11.333,30	27.787,39	39.120,69	222.546,79	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	3.445,01	49.908,91	28.333,88	81.687,80	423.234,35	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	1.364,34	19.438,62	20.802,96	238.611,36	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	0,00	71.593,72	55.978,01	127.571,73	1.292.236,30	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**3.445,01**	**134.200,27**	**131.537,90**	**269.183,18**	**2.176.628,80**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,06%	**2,41%**	**2,37%**	**4,84%**	**39,16%**	**55,99%**	**100%**

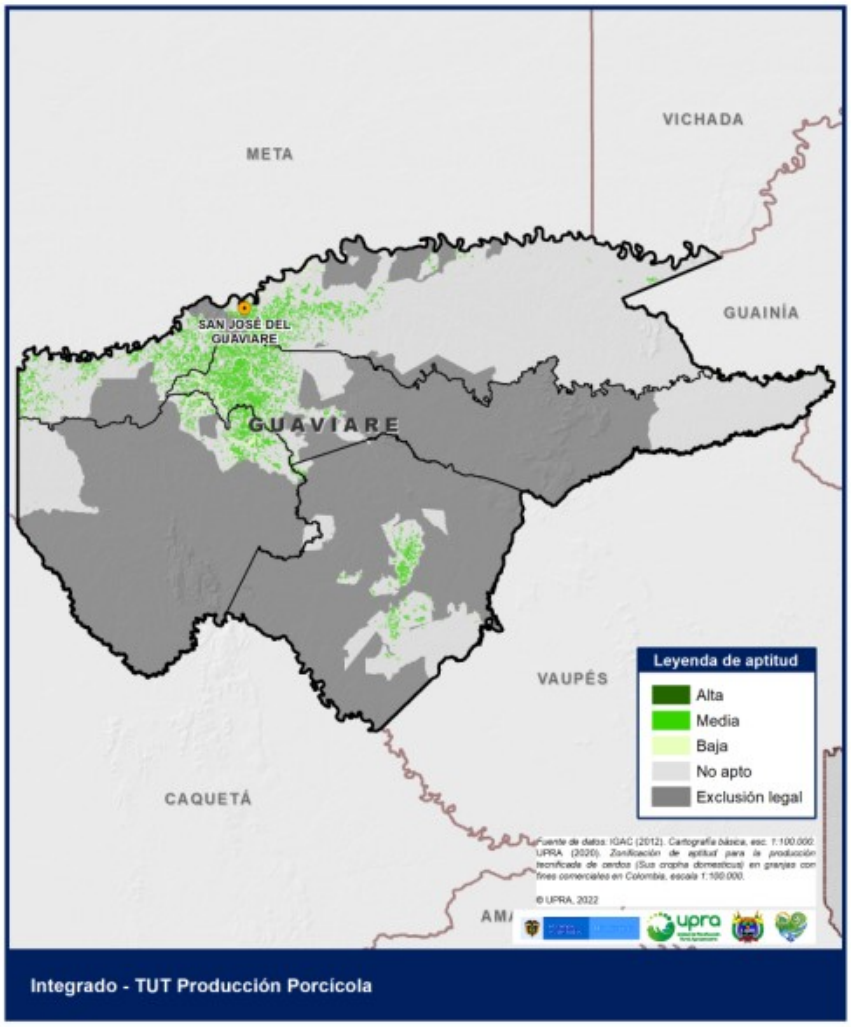
Fuente: elaboración propia

5.19. Aptitud para el TUT –producción Porcícola.

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT de Producción Porcícola de 254.852 ha, equivalente al 4,59%. De esta aptitud total se considera una aptitud media el 4,27% (237.163,09 ha) y una aptitud baja el 0,32% (17.687,02 ha). Los municipios de Calamar, el Retorno, Miraflores y San José del Guaviare no presenta aptitud para el establecimiento de este TUT

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 Resultados-35. Mapa Integrado del TUT de producción Porcícola.



El municipio con mayor área de aptitud para el establecimiento es San José del Guaviare con 106.770,39 ha, seguido del Retorno 86.736,20 ha.

Tabla Resultados-34. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Producción Porcícola en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,0	31.622,32	7.416,59	39.038,91	222.628,56	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	0,0	81.427,64	5.308,56	86.736,20	418.185,95	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,0	21.827,45	479,10	22.306,55	237.107,77	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	1,9	102.285,68	4.482,77	106.770,39	1.313.037,65	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**1,95**	**237.163,09**	**17.687,02**	**254.852,05**	**2.190.959,93**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,00%	**4,27%**	**0,32%**	**4,59%**	**39,42%**	**55,99%**	**100%**

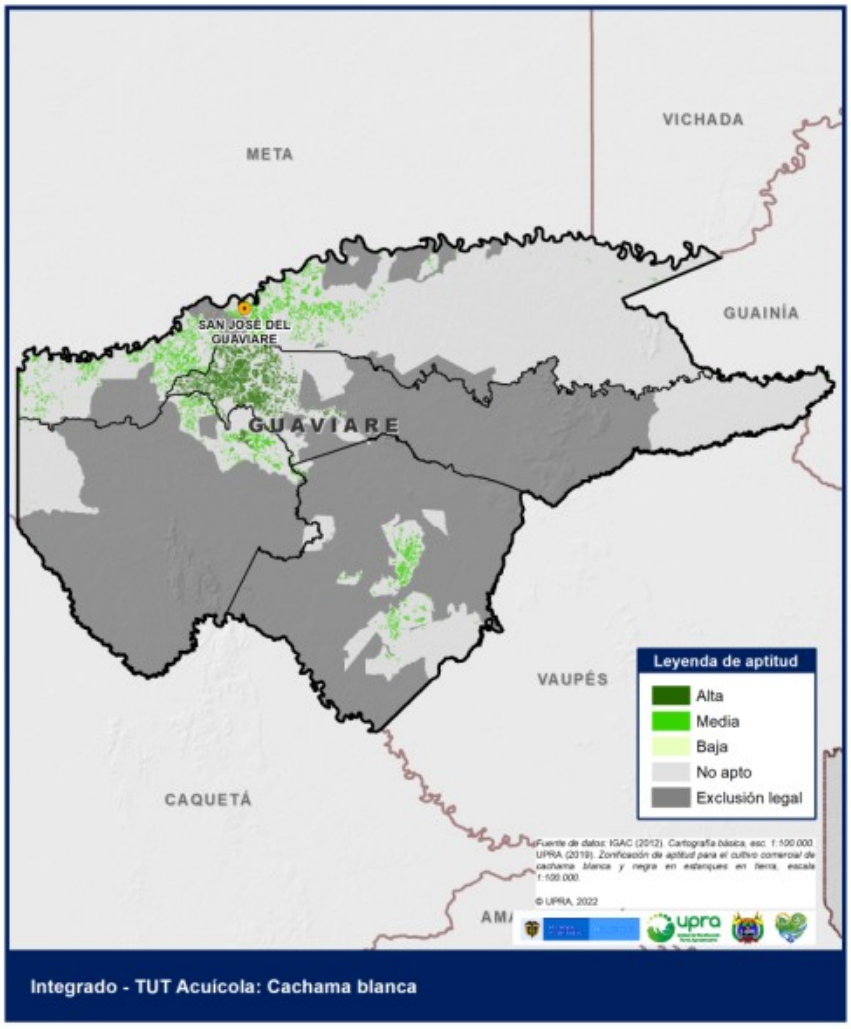
Fuente: elaboración propia

5.20. Aptitud para el TUT – Acuícolas

5.20.1. Aptitud para el TUT Acuícola– Cachama

En la zona de Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT Acuícola-Cachama, como se muestra en la Figura Resultados-36.Se evidencia que los municipios más representativos son San José de Guaviare (88.446,17 ha), El Retorno (76.805,69 ha) y Calamar (24.639,07 ha), los cuales en conjunto poseen más de 189.890,93 ha de aptitud, equivalentes al 89,65 % de la aptitud total de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 1,44% (80.299,12 ha) y una aptitud media el 2,37% (131.512,70 ha).

Figura Resultados-36. Mapa Integrado del TUT de Cachama.



En la Tabla Resultados-35, se observa que los municipios con más aptitud alta son El Retorno con 75.666,12 ha y Calamar 3.947,03 ha.

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

Tabla Resultados-35. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Cachama en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	3.947,03	20.692,03	0,00	24.639,07	237.028,41	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	75.666,12	1.139,57	0,00	76.805,69	428.116,46	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	659,95	21.261,49	0,00	21.921,44	237.492,88	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	26,01	88.419,61	0,55	88.446,17	1.331.361,86	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**80.299,12**	**131.512,70**	**0,55**	**211.812,38**	**2.233.999,61**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	1,44%	**2,37%**	**0,00%**	**3,81%**	**40,19%**	**55,99%**	**100%**

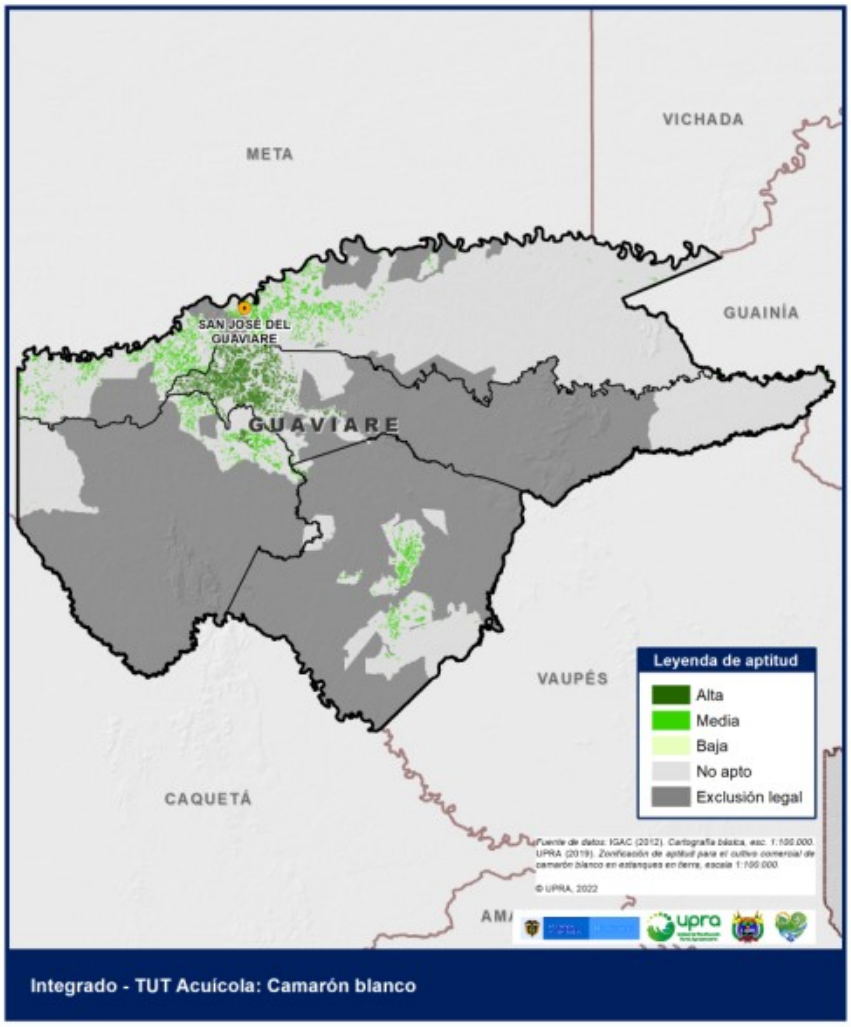
Fuente: elaboración propia

5.20.2. Aptitud para el TUT Acuícola– Camarón

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT Acuícola Camarón de 211.812,38 ha, equivalente al 3,81%. De esta aptitud total se considera una aptitud alta el 1,44% (80.299,12 ha) y una aptitud media el 2,37% (131.512,70 ha). Los municipios de Calamar, el Retorno, Miraflores y San José del Guaviare no presenta aptitud baja para el establecimiento de este TUT

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 Resultados-37. Mapa Integrado del TUT de Camarón.



En la Tabla Resultados-36Tabla Resultados-35, se observa que los municipios con más aptitud alta son El Retorno con 75.666,12 ha y Calamar 3.947,03 ha.

Tabla Resultados-36. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Camarón en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	3.947,0	20.692,03	0,00	24.639,07	237.028,41	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	75.666,1	1.139,57	0,00	76.805,69	428.116,46	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	660,0	21.261,49	0,00	21.921,44	237.492,88	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	26,0	88.419,61	0,55	88.446,17	1.331.361,86	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**80.299,12**	**131.512,70**	**0,55**	**211.812,38**	**2.233.999,61**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	1,44%	**2,37%**	**0,00%**	**3,81%**	**40,19%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.20.3. Aptitud para el TUT Acuícola– Pirarucú

Según los resultados de aptitud para el TUT Acuícola-Pirarucú, el departamento de Guaviare tiene una aptitud potencial de 210.910,55 ha, que equivalen a un 3,79% del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en el municipio de San José de

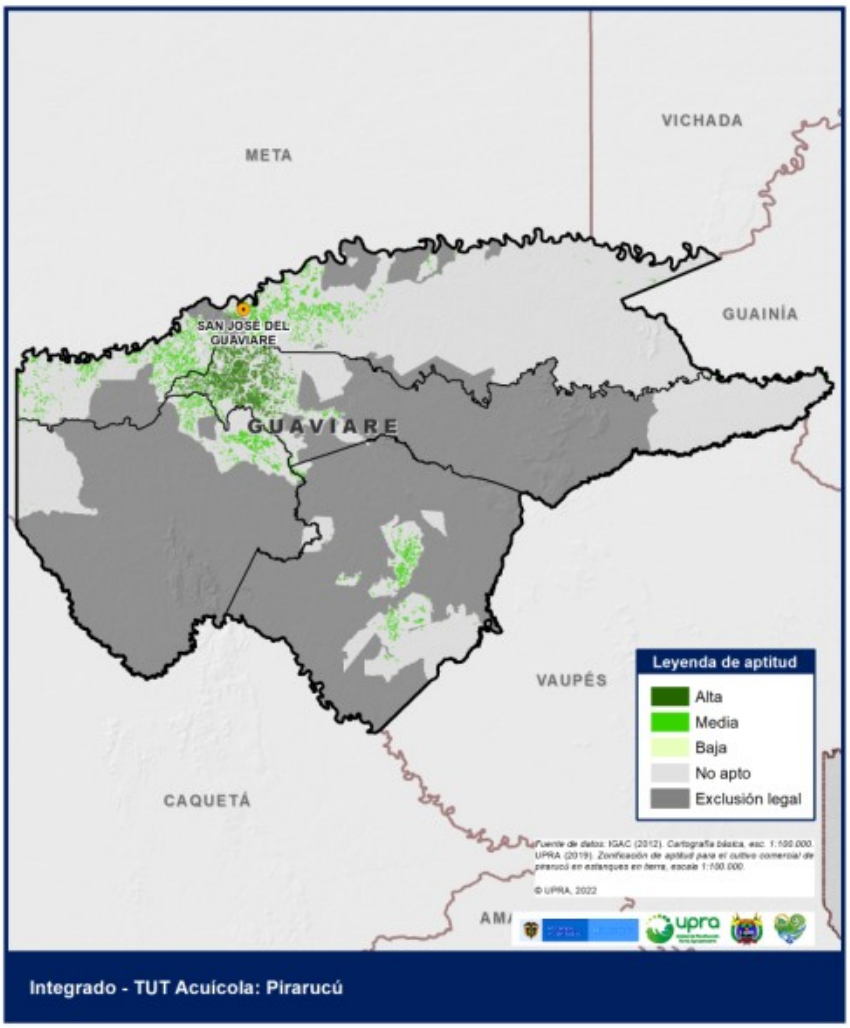
Guaviare que en total contabiliza 88.048,68 ha, el municipio de El Retorno se destaca por poseer 58.754,3 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-38.

Tabla Resultados-37. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Pirarucú en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	3,7	24.616,5	1,5	24.621,68	23.7045,8	1.094.319,3	1.355.986,74
El Retorno	58.754,3	17.621,3	0,0	76.375,57	42.8546,6	737.963,3	1.242.885,46
Miraflores	0,0	21.815,0	49,6	21.864,62	23.7549,7	1.021.359,4	1.280.773,77
San José del Guaviare	1036,9	84.842,0	2169,8	88.048,68	1.331.759,3	258.457,6	1.678.265,64
Total Guaviare	**59.794,87**	**148.894,76**	**2.220,93**	**210.910,55**	**2.234.901,43**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	1,08%	**2,68%**	**0,04%**	**3,79%**	**40,21%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

Figura Resultados-38. Mapa Integrado del TUT de Pirarucú.



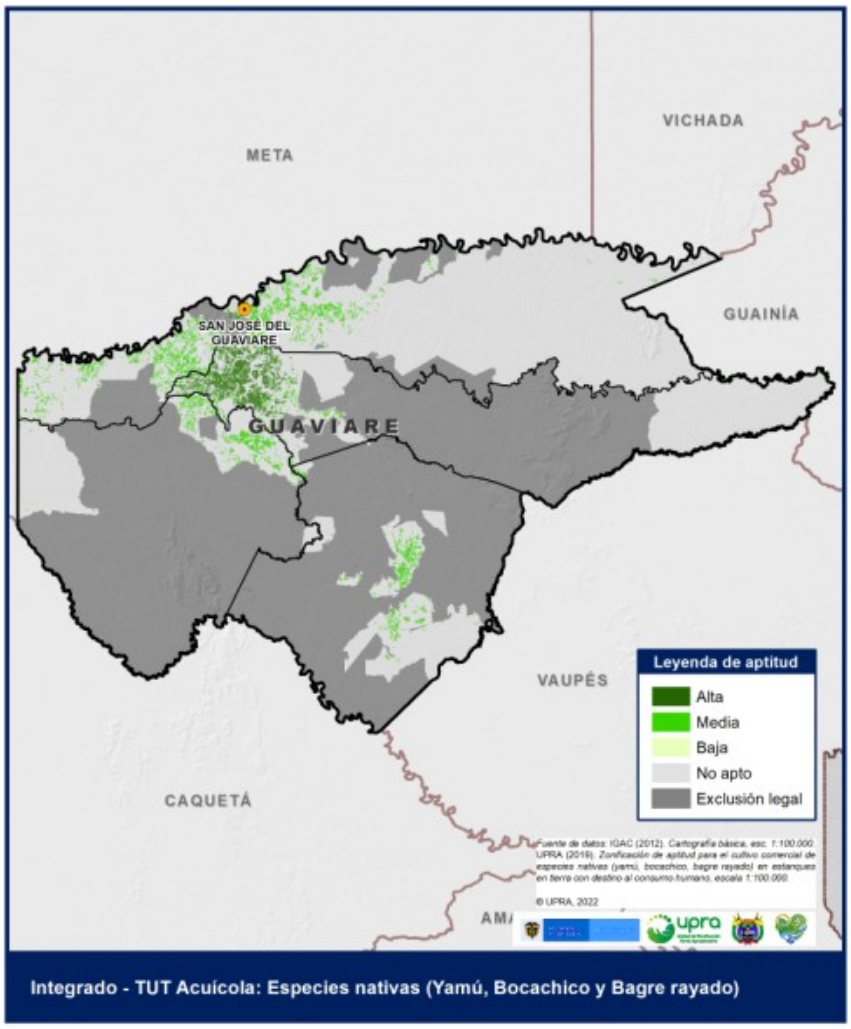
upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 1,08% (59.794,87 ha), una aptitud media el 2,68% (148.894,76 ha) y una aptitud baja el 0,04% (2.20,93 ha), ver Tabla Resultados-37

5.20.4. Aptitud para el TUT Acuícola– Nativas

El departamento de Guaviare tiene una aptitud total para el TUT Acuícola Nativas de 212.180,59 ha, equivalente al 3,82%. De esta aptitud total se considera una aptitud alta el 1,15% (63.907,16. ha), una aptitud media el 2,67% (148.273,43 ha). Los municipios de Calamar, el Retorno, Miraflores y San José del Guaviare no presenta aptitud baja para el establecimiento de este TUT.

Figura Resultados-39. Mapa Integrado del TUT de Nativas.



Integrado - TUT Acuícola: Especies nativas (Yamú, Bocachico y Bagre rayado)

En la Tabla Resultados-38, se observa que los municipios con mayor aptitud para el establecimiento del TUT en el área departamental son: San José de Guaviare con 88.585,68 ha y El Retorno con 76.777,26 ha.

Tabla Resultados-38. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Nativas en el departamento de Guaviare.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	4,30	24.812,32	0,0	24.816,63	236.850,85	1.094.319,27	1.355.986,74
El Retorno	62.050,20	14.727,07	0,0	76.777,26	428.144,89	737.963,31	1.242.885,46
Miraflores	0,00	22.001,02	0,0	22.001,02	237.413,30	1.021.359,45	1.280.773,77
San José del Guaviare	1.852,66	86.733,02	0,0	88.585,68	1.331.222,35	258.457,60	1.678.265,64
Total Guaviare	**63.907,16**	**148.273,43**	**0,0**	**212.180,59**	**2.233.631,39**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	1,15%	**2,67%**	**0,0%**	**3,82%**	**40,19%**	**55,99%**	**100%**

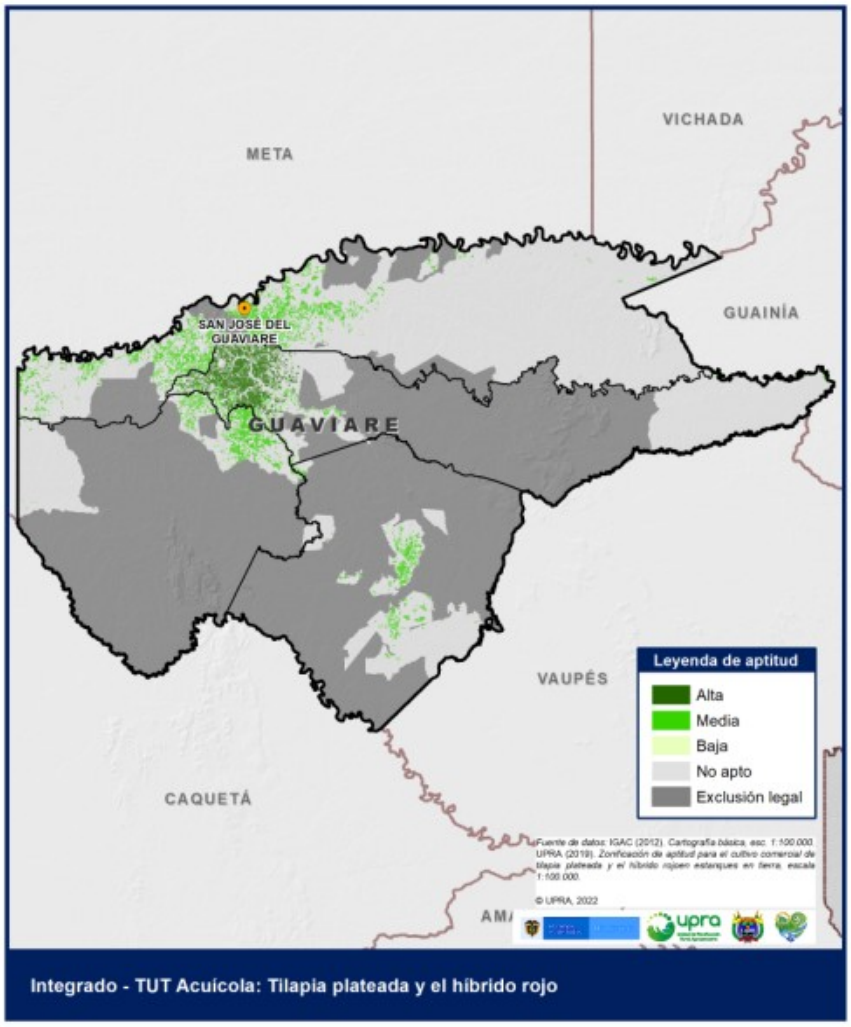
Fuente: elaboración propia

5.20.5. Aptitud para el TUT Acuícola– Tilapia

En la zona de Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT Acuícola-Tilapia, como se muestra en la Figura Resultados-40.Se evidencia que los municipios más representativos son San José de Guaviare (76.961,94 ha), El Retorno (47.683,31 ha) y Calamar (23.804,48 ha), los cuales en conjunto poseen más de 148.449,74 ha de aptitud, equivalentes al 87,38% de la aptitud total de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,96% (53.465,44 ha), una aptitud media el 1,20% (66.517,59 ha) y una aptitud baja el 0,90% (49.905,60 ha)

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 Resultados-40. Mapa Integrado del TUT de Tilapia.



En la Tabla Resultados-39, se observa que el municipio con más aptitud alta es San José del Guaviare con 53.451,5 ha.

Tabla Resultados-39. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Tilapia en el departamento de Guaviare.

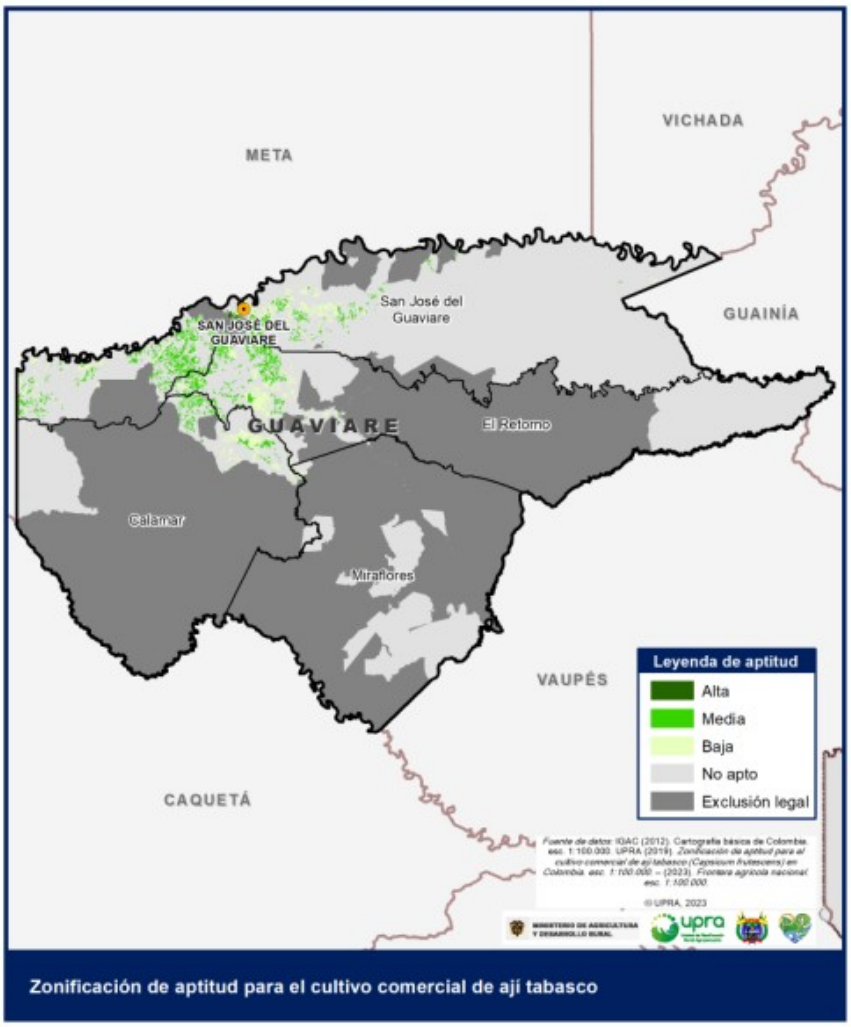
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Calamar	0,0	11.515,0	12.289,5	23.804,48	237.863,0	1.094.319,3	1.355.986,74
El Retorno	14,0	26.865,5	20.803,8	47.683,31	457.238,8	737.963,3	1.242.885,46
Miraflores	0,0	4.676,8	16.762,1	21.438,90	237.975,4	1.021.359,4	1.280.773,77
San José del Guaviare	53.451,5	23.460,3	50,2	76.961,94	1.342.846,1	258.457,6	1.678.265,64
Total Guaviare	**53.465,44**	**66.517,59**	**49.905,60**	**169.888,64**	**2.275.923,35**	**3.112.099,62**	**5.557.911,61**
	0,96%	**1,20%**	**0,90%**	**3,06%**	**40,95%**	**55,99%**	**100%**

Fuente: elaboración propia

5.21. Aptitud para el TUT –Cultivo comercial de Ají Tabasco.

En la zona de Noroccidental del departamento de Guaviare se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT Ají Tabasco, como se muestra en la Figura Resultados-41.Se evidencia que los municipios más representativos son San José de Guaviare (80.114,97 ha), El Retorno (49.647,42 ha) y Calamar (24.081,45 ha), los cuales en conjunto poseen más de 153.843,83 ha de aptitud, equivalentes al 99,51% de la aptitud total de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 0,02% (953,4 ha), una aptitud media el 1,63% (89.112,68 ha) y una aptitud baja el 1,18% (64.527,66 ha)

Figura Resultados-41. Mapa Integrado del TUT de Ají Tabasco



En la Tabla Resultados-40, se observa que el municipio con más aptitud media es San José del Guaviare con 50.025,52 ha.

Tabla Resultados-40. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Ají Tabasco en el departamento de Guaviare.

	Aptitud (ha)	Restricción (ha)	

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

Calamar	0,00	11.450,65	12.630,80	24.081,45	418.185,95	737.963,31	1.180.230,70
El Retorno	0,00	27.636,51	22.010,91	49.647,42	237.107,77	1.021.359,45	1.308.114,63
Miraflores	0,00	0,00	749,78	749,78	1.313.037,65	258.457,60	1.572.245,03
Total Guaviare	**953,28**	**89.112,68**	**64.527,66**	**154.593,61**	**2.190.959,93**	**3.112.099,62**	**5.457.653,16**
	0,02%	**1,63%**	**1,18%**	**2,83%**	**40,14%**	**57,02%**	**100%**

Fuente: elaboración propia.

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

6. Socialización con actores y retroalimentación

El proceso de construcción de la Evaluación de Tierras -ET- para el departamento de Guaviare, contó con la participación y orientación de productores de cada uno de los cultivos priorizados en el territorio, de forma que estos expertos han acompañado el proceso metodológico desde sus inicios aportando desde el contexto de los cultivos y las particularidades de los diferentes TUT analizados en el departamento.

6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales

A continuación (Tabla Socialización con actores y retroalimentación-41), 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 Socialización con actores y retroalimentación-41. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Chontaduro Piña	Físico y Socioecosistémico	24 de agosto 2022 11 de octubre 2022	Frank Hernández Colina	Gobernación de Guaviare SDAMA
Chontaduro Piña Plátano Aguacate		24 de agosto 2022 11 de octubre 2022 18 de octubre 2022 27 de octubre 2022	Dayana Pamela Pinilla Cañón	Gobernación de Guaviare SDAMA
Chontaduro		24 de agosto 2022	Miguel Ángel Cerón Granado	Gobernación de Guaviare SDAMA
Chontaduro		24 de agosto 2022	Sergio Eder González Mesa	FENACHO
Chontaduro		24 de agosto 2022	Jamiht Alexander Ochica Herrera	SENA
Piña		11 de octubre 2022	Ruth Milena	
Piña Plátano		11 de octubre 2022 18 de octubre 2022	Oscar Gustavo Pulido Castro	Gobernación de Guaviare SDAMA
Plátano		18 de octubre 2022	Luis Fernando Salazar Florián	Campofert
Plátano		18 de octubre 2022	Yesid Pereira Ovalle	Asocarpa Guaviare
Maíz		21 de octubre 2022	Jorge Yonnathan Villamizar Clavijo	SENA
Aguacate		27 de octubre	Exleydi Maryuri Escamilla Rivera	Agricultor
Aguacate		27 de octubre	Edisson Alejandro Sánchez Diaz	Asesor en Cultivos
Aguacate Cítricos		27 de octubre 28 de octubre	Miguel Cerón	Gobernación de Guaviare SDAMA
Aguacate		27 de octubre	Jorge William pulido Muñoz	Aguacatero
Aguacate Cítricos		27 de octubre 28 de octubre	Flor Alba Quevedo Triviño	Coomfasol
Cítricos		28 de octubre	Laura María Guari	Coomfasol
Cítricos		28 de octubre	Edisson Alejandro Sánchez Diaz	Asistente Técnico
Cítricos		28 de octubre	Wilson Rincón Gutiérrez	Gobernación de Guaviare SDAMA

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones o grabaciones.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-42. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Chontaduro	Componente Socioeconómico	24 de agosto de 2022	Frank Hernández Colina	Gobernación del Guaviare
			Dayana Pamela Pinilla Cañón Miguel Ángel Cerón Granados	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente – Gobernación del Guaviare
			Jamiht Alexander Ochica Herrera	SENA
			Sergio Eder González Mesa	FENACHO
Plátano		18 de octubre 2022	Oscar Gustavo Pulido Castro	Secretaria de Desarrollo- Gobernación del Guaviare
			Luis Fernando Salazar Florián	Campofert
			Yesid Pereira Ovalle	Asocarpa Guaviare

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

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
			Pamela Pinilla Cañón	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente – Gobernación del Guaviare
Maíz		21 de octubre 2022	Jorge Yonnathan Villamizar Clavijo	SENA
Aguacate		27 de octubre 2022	Oscar Gustavo Pulido Castro	Secretaria de Desarrollo- Gobernación del Guaviare
			Miguel Cerón Pamela Pinilla	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente – Gobernación del Guaviare
			Jorge William Pulido Muñoz	Jefe Agricultor - Aguacate
			Flor Alba Quevedo Triviño	Coomfasol
			Edisson Alejandro Sánchez Diaz	Asesoría en cultivos
			Exleydi Maryuri Escamilla Rivera	Agricultor
Cítricos		28 de octubre 2022	Oscar Gustavo Pulido Castro	Secretaria de Desarrollo- Gobernación del Guaviare
			Edisson Alejandro Sánchez Diaz	Asistente técnico
			Flor Alba Quevedo Triviño Laura María Guari	Coomfasol
			Miguel Cerón Wilson Rincón Gutiérrez	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente – Gobernación del Guaviare

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones 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 ET 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 Socialización con actores y retroalimentación-43.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-43. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente socioeconómico.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Piña	Pamela Pinilla, Frank Hernández, Wilson Rincón, Oscar Pulido	Socioeconómico	• Según experiencia en el cultivo de piña, se señala que en el tema de establecimiento y sostenimiento no es muy relevante el tema de la energía eléctrica, para procesos de transformación en el departamento con la piña no han sido relevantes y no hay avance importante. • Respecto a la obtención plántulas, indican que el material vegetal es de procedencia de auto propagación del mismo predio, no se consigue en viveros certificados. Se traen semillas certificadas de otra región. • Respecto al precio de la tierra, indican que el valor de la hectárea de tierra cerca a centros poblados puede estar alrededor de los $60 millones, y en zonas más retiradas se puede encontrar en un valor de $20 millones. • En cuanto al precio del arriendo, afirman que el precio oscila entre $1.800.000 a 2.000.000, y se toma la tierra por dos años. • Respecto a la disponibilidad de mano de obra, indican que para sembrar una hectárea se pagan 15 jornales para la instalación y establecimiento del cultivo. 4 jornales en inducción y

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

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
			estimulación. Hay muchos más jornales en recolección. Lo que equivale a 40 jornales durante un año, en todos los procesos. • Referente a los rendimientos, se indica que son de 37 toneladas por hectárea en promedio. Los municipios productores con mayor rendimiento son: San José, Calamar y Retorno.
Plátano	Luis Salazar, Yesid Pereira, Pamela Pinilla	Socioeconómico	• Frente a la importancia del servicio de energía eléctrica en el cultivo, se comenta que el flujo eléctrico es importante e indispensable para el tema de riego. • Respecto a la obtención de plántulas, se afirma que en el departamento no se cuenta con viveros certificados por el ICA. La semilla se trae del Meta. • Se indica que el precio del arriendo puede estar alrededor de $1.400.000 por hectárea año. • Respecto a la mano de obra, indican que se requieren de 80 jornales por hectárea. Además, se especifica que El ciclo productivo del plátano depende de la especie, si es panameño dura 6 meses, a los 10 meses se está cortando. El hartón dura 7 meses. La mayoría de los productores de plátano maneja contratos. Los costos dependen si es con arado o sin arado. • Respecto a los rendimientos de cultivo, se afirma que las evaluaciones agropecuarias muestran rendimientos de 6,48 toneladas por hectárea, indicando que corresponde a un valor bajo. • En cuanto a la asistencia técnica, indican que son apoyados mediante capacitaciones, asistencia técnica de profesionales del SENA y de las secretarias.
Yuca	Productores TUT - Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente Guaviare, Yuly Gonzales, Edisson Alejandro Sánchez.	Socioeconómico	• Según los expertos del TUT, afirman que no son necesarios viveros y se consiguen las semillas dentro de la misma región. Además, indican que no es relevante el servicio de energía en este cultivo. • El cultivo se siembra para autoconsumo y comercialización. • La mayoría de los productores afirman trabajar en terrenos arrendados. • El precio que se paga por el arriendo de la tierra es de 1’000.000 por hectárea/año. El precio máximo que estarían dispuestos a pagar por el arriendo de una hectárea de tierra sería hasta $2.000.000. • Los productores afirman que el área mínima de siembra de cultivo es de 2 hectáreas y la máxima de 30 hectáreas. • Respecto al criterio de disponibilidad de mano de obra, los productores afirman que el número de jornales que requiere el cultivo para la mecanización es 10 jornales, para siembra 12 jornales, control de maleza 6 jornales y fertilización 6 jornales. Para la cosecha y postcosecha entre 40 y 45 jornales. Un total de 79 jornales para el cultivo. • Respecto a la financiación de productores se afirma que es por recursos propios. El rendimiento del cultivo de yuca es de 11 a 13 toneladas. San José del Guaviare es el municipio con mayores rendimientos.
Aguacate	Expertos y productores	Socioeconómico	• En el criterio de dinámica de mercado de tierras, los expertos del TUT afirman que respecto al precio que estarían dispuestos a pagar por 1 hectárea de tierra para sembrar aguacate entre $12’000.000 y $15.000.000. • Respecto al área mínima que se podría sembrar de aguacate se afirma que sería entre 6 y 10 hectáreas. • Respecto al criterio de disponibilidad de mano de obra, indican que se requieren 100 jornales por hectárea para el cultivo de aguacate. • Los productores del cultivo del aguacate respecto al criterio de institucionalidad y asociatividad afirman no recibir ningún tipo de asistencia técnica. • En el criterio de infraestructura y logística, afirman que es necesario de viveros para la obtención de las plántulas de este cultivo.

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

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Maíz	Expertos y productores	Socioeconómico	• Con relación al servicio de energía eléctrica los productores afirmaron que sí es importante en el proceso productivo en lo referente especialmente al proceso de transformación. • Las plántulas, material vegetal o semillas requeridas según manifestaron los productores, algunos acceden a semillas certificadas por el ICA, otros productores no. Existen algunos productores que compran las semillas por ejemplo en las agro-veterinarias. Suelen sembrarse semillas de variedades locales y está difundido el uso de una variedad ICA 109 (especialmente en proyectos de cooperación). • Con relación a la importancia de los distritos de riego para el desarrollo de las actividades productivas, los productores manifestaron que no son relevantes porque ellos se adaptan al ciclo natural y por ende tienen temporadas de siembra donde obtiene el recurso hídrico requerido, por ejemplo, en períodos de lluvias. Adicionalmente, en el Departamento de Guaviare no se cuenta con Distritos de Riego. Según comentan desde la Secretaría, y con base en información secundaria, el 98% de las hectáreas del departamento tienen exclusiones legales o técnicas para lo referente a Distritos de Riego. • Con relación al arriendo los productores manifiestan que si por ejemplo la tierra está arreglada para desarrollar la actividad productiva el precio sería aproximadamente $700.000, sin embargo, en otras condiciones podrían encontrarse precios por hectárea/cosecha para arriendo por ejemplo entre $200.000 y $400.000. La duración de la cosecha son 132 días aproximadamente, es decir, 5 meses. El arriendo suele ser una práctica común para el cultivo de maíz. • Hay más incentivos para pagar arriendo que para comprar la tierra para establecer el cultivo de maíz, por el precio de venta y por acceso a las vías. • Con relación al tamaño, se plantearon 10 hectáreas como las óptimas para cultivar para cubrir los costos de producción y obtener 2 SMMLV. Otro productor comenta que es posible cultivando de forma semestral entre 3 y 5 hectáreas. El promedio de siembra entre los productores del departamento está en 5 hectáreas. • Los costos de establecimiento del cultivo se han ido reduciendo porque se han estado realizando prácticas de mecanización, en caso de que se pueda acceder con maquinaria de siembra, se siembran los cultivos, esto lo está apoyando la Secretaría. • Aproximadamente se emplean 15 y 20 jornales en un ciclo de 132 días para un cultivo mecanizado/tecnificado, no tradicional. • En cuanto a la financiación para el cultivo se obtiene tanto de recursos propios de ahorros, como préstamos. • Depende del tipo de productor las fuentes de financiación pueden ser múltiples. • Es necesario aplicar cal en el suelo por el pH en el territorio, desde la Secretaría se está apoyando en este aspecto, esto, para nivelar el pH. • Sobre los rendimientos por hectárea para la siembra de maíz depende de la variedad de maíz y la fertilización realizada, sin embargo, aproximadamente serían 6 toneladas. • Maíz tradicional 2,21 ton/ha en rendimientos. Maíz tecnificado promedio de 5 ton/ha. • Los municipios de San José del Guaviare y El Retorno son los dos municipios que presentan mayores cultivos establecidos de maíz. • El rol del Sena es capacitación a técnicos y tecnólogos en el establecimiento y manejo de los cultivos. También capacitaciones en extensionismo rural, por ejemplo. También en fertilización orgánica, por ejemplo. • La CAR (CDA) relevante por ejemplo para permisos ambientales para captación de agua. Pero poco se hace entre los productores, ya que usan el agua teniendo en cuenta el

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
			ciclo de lluvias. En cuanto a las áreas donde establecen el cultivo suele hacerse en áreas que ya están intervenidas. • Las Alcaldías de los municipios y la Gobernación, cuentan con extensionistas rurales que suelen prestar los servicios de asistencia técnica a los productores en sus distintas fases. • ICA no tiene un rol clave para el establecimiento del cultivo, únicamente la certificación de la semilla y los insumos. • En el departamento de Guaviare aún no se cuenta con una asociación específicamente para productores de maíz.
Cítricos	Edisson Sánchez Diaz, Julián Castillón, Flor Quevedo, Ricardo León Celis y Wilson Rincón.	Socioeconómico	• La energía eléctrica es importante en los procesos de riego para el cultivo en periodos de sequía del departamento, y no es de fácil acceso en algunos territorios del departamento. Se identifican sistemas de riego por micro aspersores, también riego por goteo, pero hay problemas grandes por el verano y escasez de agua para la implementación y también para almacenarla. • Se necesita de buen material vegetal y es necesario la instalación de un vivero certificado en San José porque traerlos de otro departamento aumenta considerablemente los costos de producción. • En términos del criterio de dinámica del mercado de tierras, los expertos plantean que la disponibilidad máxima a pagar por una hectárea de tierra ronda los $10.000.000 porque hay que aplicar bastante materia orgánica para nutrir los suelos. Para áreas mínimas, los expertos plantean que depende de la ubicación en el departamento, pero entre 1,5 y 2 hectáreas se podría obtener un ingreso de dos s.m.m.l.v., en el departamento se puede establecer áreas máximas dependiendo de la disponibilidad de agua y la disponibilidad de mano obra y de mano de obra calificada, principalmente en las labores de cosecha y de podas (se presentan fenómenos de movilidad de mano de obra interna de la costa caribe colombiana). • De los cítricos analizados e incluidos en el TUT, el que mayor producción y acogida tiene en el departamento es el Limón Tahití por su calidad y acidez. • En términos de financiación de los cultivos, los expertos y productores plantean que hay líneas de créditos con el Banco Agrario y Finagro, sin embargo, hay limitantes en la formalidad y legalidad de los predios para acceder a dichos créditos e incentivos (reducción del 80% de la deuda ante el buen manejo del cultivo hasta los 5 años de evolución del cultivo). • El ICA certifica los predios en buenas prácticas agrícolas y ayuda a la visibilidad del cultivo, el SENA apoya a algunos productores en asistencia técnica y capacitación. Sin embargo, no hay mucha institucionalidad en el departamento para el cultivo en comparación con otros departamentos y otras líneas productivas.
Chontaduro	Sergio González y Jamith Ochica	Socioeconómico	• El cultivo de chontaduro comienza su edad productiva después de los 3 años y hay que tenerlo en cuenta para el análisis de costos de producción y el impacto de la mano de obra en el establecimiento y desarrollo de este. • El rendimiento promedio en el departamento es de 12 toneladas por hectárea, de las cuales 9 toneladas se venden en fresco en canales de comercialización en el departamento y el restante lo deja para labores propias y para transformación industrial. • Son pocos los productores que utilizan créditos se financian con recursos propios o con casas de insumos. • No es frecuente encontrar producción de chontaduro bajo la modalidad de arriendo, por lo que no suele incorporarse en los costos de producción. Sin embargo, de los 368 productores

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

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
			agremiados en FENACHO, un 5% está bajo esta modalidad, el 61% tiene documentos de los predios, el 21% tiene escrituras de los predios, el 8% sana posesión y el restante están en predios colectivos. • La asistencia técnica del cultivo es suplida por FENACHO (Federación nacional de productores de chontaduro), por la UMATA de San José del Guaviare y por EGUAPSAGRO. No hay distritos de riego en el departamento.

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.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-44. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente Físico.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Aguacate Lorena, Chontaduro, Cítricos, Maíz tradicional, Piña, Plátano Dominico Hartón, Yuca	Productores TUT, Institucionalidad - Secretaría de Desarrollo Agropecuario y del Medio Ambiente Guaviare,	Físico y Socioecosistémico	Los rangos de las variables fueron validados y aprobados para los TUT de elaboración total.
TUT de adopción	Wilson Rincón	Equipo de la Gobernación	Se tiene la siguiente inquietud en el tema de áreas y condicionantes legales, para el caso de Guaviare se tiene un área bastante considerable en lo que respecta al distrito de manejo integrado, el equipo de la gobernación no evidencia esta área reflejada en los mapas de los TUT, a lo que Daniela Gómez responde que por ser un distrito de manejo integrado, el cual debe tener un plan de manejo, que determina las áreas de restricción y zonas de uso sostenible, entonces dentro de esas categorías corresponde al uso, lo que hace que entre dentro de la categoría de condicionantes, pero no como una exclusión legal.
TUT de adopción	Wilfred Nuvan	Equipo de la Gobernación	Se tiene una inquietud frente a las actualizaciones, el estudio del IGAC 2014 arroja todo lo de uso de suelos, que entienden que para la metodología de UPRA, no solo se tienen en cuenta los temas técnicos como las condiciones agroclimáticas sino también las socioeconómicas, el trabajo que se está llevando a cabo, la Secretaría lo va a tomar como referencia para distintos temas, consideran que hay ciertas limitaciones de unas zonas en el departamento. María Eugenia Pachón nuevamente menciona los TUT nacionales que están subjetos de actualización.

Fuente: Elaboración propia.

7. Conclusiones

El departamento de Guaviare presenta aptitud dentro de su territorio para todas las alternativas priorizadas que tuvieron evaluación de tierras para la vigencia 2021- 2023, dentro de sus tres categorías (alta, media y baja), como se observa en la Tabla Conclusiones-45.

Para los 7 TUT de elaboración propia, se evidencia que Cítricos tiene una mayor área con una aptitud potencial de alrededor de 246.895 ha frente a los otros 6 TUT, en segundo lugar, se posiciona el TUT de Plátano con 243.686,44 ha, representando el 4,38% con respecto al área total, así mismo tiene el área con mayor aptitud alta (203.342,67 ha). Entre los TUT de Cítricos y Plátano solo existe una diferencia de 3.208,95 ha. En tercer lugar, se encuentra Chontaduro como otro de los TUT más representativos con un área total de aptitud de 236.717,08 ha

Tabla Conclusiones-45. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Guaviare por TUT

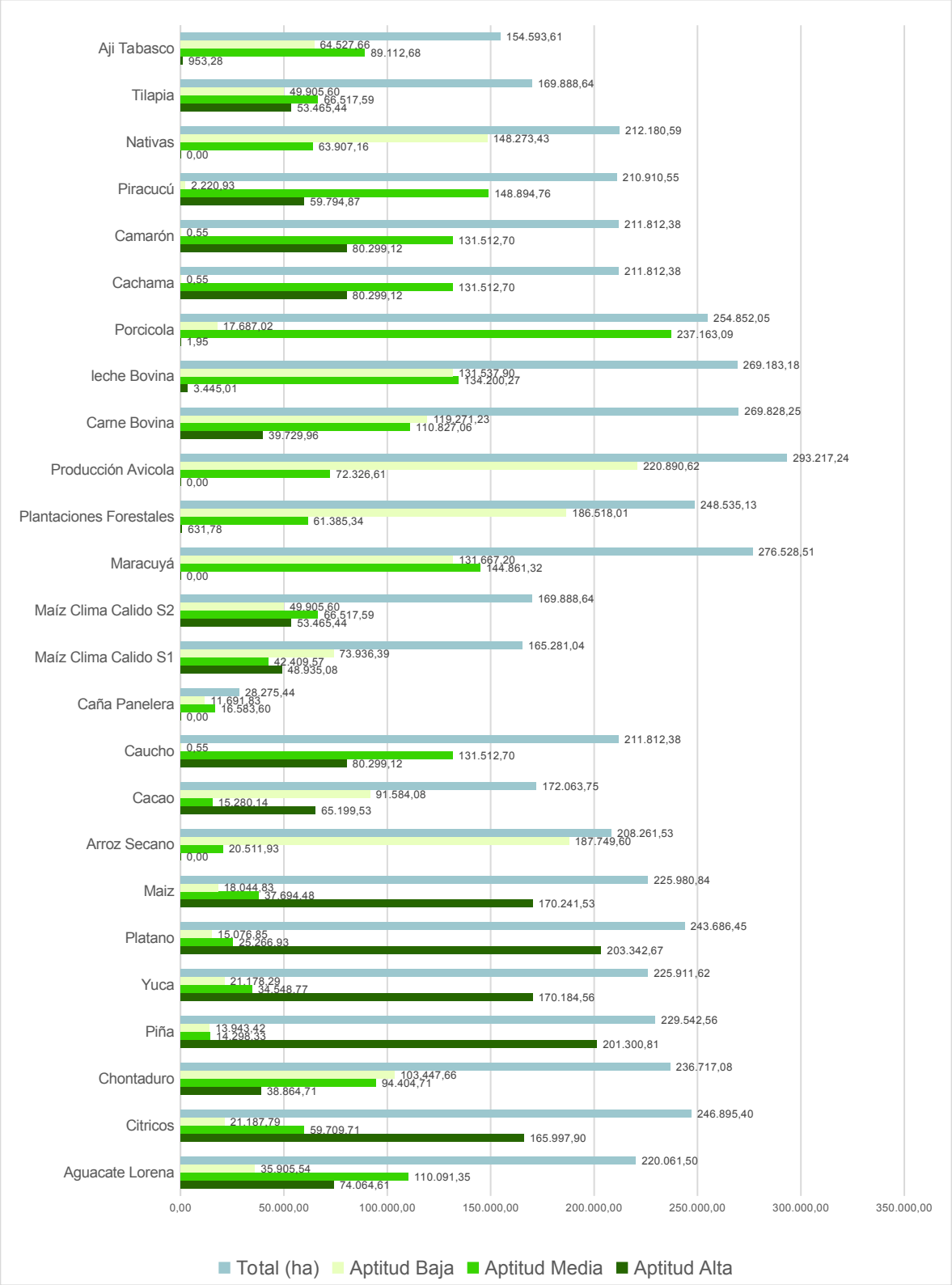
TUT	Aptitud (ha)				Restricción(ha)		TOTAL (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Técnica	Legal	
	74.064,61	110.091,35	35.905,54	220.061,49	2.234.758,78	3.103.091,34	5.557.911,61
Aguacate Lorena	1,33%	1,98%	0,65%	3,96%	40,21%	55,83%	100%
	165.997,90	59.709,71	21.187,79	246.895,41	2.207.924,86	3.103.091,34	5.557.911,61
Cítricos	2,99%	1,07%	0,38%	4,44%	39,73%	55,83%	100%
	38.864,71	94.404,71	103.447,66	236.717,08	2.218.103,18	3.103.091,34	5.557.911,60
Chontaduro	0,70%	1,70%	1,86%	4,26%	39,91%	55,83%	100%
	201.300,81	14.298,33	13.943,42	229.542,56	2.225.277,71	3.103.091,34	5.557.911,61
Piña	3,62%	0,26%	0,25%	4,13%	40,04%	55,83%	100%
	170.184,56	34.548,77	21.178,29	225.911,62	2.228.908,64	3.103.091,34	5.557.911,61
Yuca	3,06%	0,62%	0,38%	4,06%	40,10%	55,83%	100%
	203.342,67	25.266,93	15.076,85	243.686,44	2.211.133,82	3.103.091,34	5.557.911,61
Plátano	3,66%	0,45%	0,27%	4,38%	39,78%	55,83%	100%
	170.241,53	37.694,48	18.044,83	225.980,85	2.228.839,42	3.103.091,34	5.557.911,61
Maíz	3,06%	0,68%	0,32%	4,07%	40,10%	55,83%	100%
	0,00	20.511,93	187.749,60	208.261,53	2.237.550,46	3.112.099,62	5.557.911,61
Arroz Secano Mecanizado	0,00%	0,37%	3,38%	3,75%	40,26%	55,99%	100%
	65.199,53	15.280,14	91.584,08	172.063,75	2.273.748,23	3.112.099,62	5.557.911,61
Cacao	1,17%	0,27%	1,65%	3,10%	40,91%	55,99%	100%
	80.299,12	131.512,70	0,55	211.812,38	2.233.999,61	3.112.099,62	5.557.911,61
Caucho	1,44%	2,37%	0,00%	3,81%	40,19%	55,99%	100%
	0,00	16.583,60	11.691,83	28.275,44	2.417.536,55	3.112.099,62	5.557.911,61
Caña Panelera	0,00%	0,30%	0,21%	0,51%	43,50%	55,99%	100%
Maíz tecnificado de Maíz de Clima Cálido S1	48.935,08	42.409,57	73.936,39	165.281,04	2.280.530,94	3.112.099,62	5.557.911,61
	0,88%	0,76%	1,33%	2,97%	41,03%	55,99%	100%
Maíz tecnificado de Maíz de Clima Cálido S2	53.465,44	66.517,59	49.905,60	169.888,64	2.275.923,35	3.112.099,62	5.557.911,61
	0,96%	1,20%	0,90%	3,06%	40,95%	55,99%	100%
	0,00	144.861,32	131.667,20	276.528,51	2.169.283,47	3.112.099,62	5.557.911,61
Maracuyá	0,00%	2,61%	2,37%	4,98%	39,03%	55,99%	100%
Plantaciones Forestales	631,78	61.385,34	186.518,01	248.535,13	2.197.276,85	3.112.099,62	5.557.911,61

TUT	Aptitud (ha)				Restricción(ha)		TOTAL (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Técnica	Legal	
Comerciales	0,01%	1,10%	3,36%	4,47%	39,53%	55,99%	100%
	0,00	72.326,61	220.890,62	293.217,24	2.152.594,74	3.112.099,62	5.557.911,61
Producción Avícola	0,00%	1,30%	3,97%	5,28%	38,73%	55,99%	100%
Producción de Carne Bovina	39.729,96	110.827,06	119.271,23	269.828,25	2.175.983,73	3.112.099,62	5.557.911,61
	0,71%	1,99%	2,15%	4,85%	39,15%	55,99%	100%
	3.445,01	134.200,27	131.537,90	269.183,18	2.176.628,80	3.112.099,62	5.557.911,61
Producción de leche Bovina	0,06%	2,41%	2,37%	4,84%	39,16%	55,99%	100%
	1,95	237.163,09	17.687,02	254.852,05	2.190.959,93	3.112.099,62	5.557.911,61
Producción Porcícola	0,00%	4,27%	0,32%	4,59%	39,42%	55,99%	100%
	80.299,12	131.512,70	0,55	211.812,38	2.233.999,61	3.112.099,62	5.557.911,61
Cachama	1,44%	2,37%	0,00%	3,81%	40,19%	55,99%	100%
	80.299,12	131.512,70	0,55	211.812,38	2.233.999,61	3.112.099,62	5.557.911,61
Camarón	1,44%	2,37%	0,00%	3,81%	40,19%	55,99%	100%
	59.794,87	148.894,76	2.220,93	210.910,55	2.234.901,43	3.112.099,62	5.557.911,61
Pirarucú	1,08%	2,68%	0,04%	3,79%	40,21%	55,99%	100%
	0,00	63.907,16	148.273,43	212.180,59	2.233.631,39	3.112.099,62	5.557.911,61
Nativas	0,00%	1,15%	2,67%	3,82%	40,19%	55,99%	100%
	53.465,44	66.517,59	49.905,60	169.888,64	2.275.923,35	3.112.099,62	5.557.911,61
Tilapia	0,96%	1,20%	0,90%	3,06%	40,95%	55,99%	100%
Ají Tabasco	953,28	89.112,68	64.527,66	154.593,61	2.190.959,93	3.112.099,62	5.457.653,16
	0,02%	1,63%	1,18%	2,83%	40,14%	57,02%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Del listado de los 26 TUT, se evidencia que el TUT de producción Avícola, es el que tiene mayor área apta con (293.217,24 ha), lo que representa 5,28% con respecto al área total del departamento frente a los 25 TUT restantes, en segundo lugar, se encuentra el TUT de Maracuyá, difiere en un valor de 16.668,73 ha con respecto a producción Avícola. En tercer lugar, se ubica de producción de Carne Bovina con 269.828,25 ha, equivalentes al 4,85% de la aptitud total de este TUT en el departamento.

Figura Conclusiones-42. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento de Guaviare por TUT.



Fuente: Elaboración propia.

8. Bibliografía

Eastman, R., Jin, W., Kyem, P. A. K., & Toledano, J. (1995). Raster procedures for multi-criteria multi-objective decisions». Photogrammetric Enginnering & Remote Sensing. *Measurement*, *61*(5), 539–547.

Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). (2019). *Parques y áreas arqueológicas protegidas*. https://www.icanh.gov.co/areas-misionales/patrimonio/parques-asociados/parques-areas-arqueologicas-protegidas#:~:text=El Instituto Colombiano de Antropología,Santa María de La Antigua

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. In *Estudio Nacional del Agua 2014*.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., & Montes, C. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, *3*, 229–258.

Resolución 261 de 2018, Pub. L. No. 261, 152 (2018).

Decreto 2811 de 1974, XXXIII 81 (1974).

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)* (Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) (ed.)).

Decreto 1076 de 2015, (2015).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2020). *Reserva Forestal*. 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. In *FAO SOILS BULLETIN 32*.

Porter, M. (1990). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, *85(11)*, 69–95.

Saaty, T. L. (1990). An Exposition on the AHP in Reply to the Paper “Remarks on the Analytic Hierarchy Process.” *Management Science*, *36*(3), 259–268.

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)* (Vol. 2, Issue 3, p. 711). UPRA. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

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* (A. F. Rodríguez Vasquez, D. A. Aguilar Corrales, & L. M. Gómez (eds.); Vol. 1). Imprenta

nacional de Colombia.
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018b). Metodología para la identificación general de la frontera agrícola en Colombia. In *Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019). *Metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala general. Actualización*.
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA. (2016). *Cultivo comercial de papa, Identificación de zonas aptas en Colombia, a escala 1:100.000.*

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[9]):
P:
\03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2021\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Guaviare

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: "20211201_DTR_MatrizRequerimientosGuaviare.xlsx" ubicado en …\Anexos\Anexo 1\...

Anexo 2. Fichas metodológicas

La relación de las fichas se presenta en la tabla a continuación (…\Anexos\Anexo 2\...):

Tabla Anexos-46.Relación de fichas metodológicas por TUT.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVO
Aguacate Lorena	Físico	\AGUCATELORENA\20230303_FISIC_AGL.docx
Aguacate Lorena	Socioecosistémico	\AGUCATELORENA\20230503_SECOS_AGL.docx
Aguacate Lorena	Socioeconómico	\AGUCATELORENA\20230426_SECON_AGL.docx
Chontaduro	Físico	\CHONTADURO\20230306_FISIC_CHO.docx
Chontaduro	Socioecosistémico	\CHONTADURO\20230503_SECOS_CHO.docx
Chontaduro	Socioeconómico	\CHONTADURO\20230427_SECON_CHO.docx
Cítricos	Físico	\CITRICOS\20230308_FISIC_CIT.docx
Cítricos	Socioecosistémico	\CITRICOS\20230503_SECOS_CIT.docx
Cítricos	Socioeconómico	\CITRICOS\20230427_SECON_CIT.docx
Maíz	Físico	\MAÍZ\20230310_FISIC_MAZ.docx
Maíz	Socioecosistémico	\MAÍZ\20230503_SECOS_MAZ.docx
Maíz	Socioeconómico	\MAÍZ\20230427_SECON_MAZ.docx
Plátano	Físico	\PLATANO\20230315_FISIC_PLA.docx
Plátano	Socioecosistémico	\PLATANO\20230503_SECOS_PLA.docx
Plátano	Socioeconómico	\PLATANO\20230427_SECON_PLA.docx
Piña	Físico	\PIÑA\20230313_FISIC_PIN.docx
Piña	Socioecosistémico	\PIÑA\20230503_SECOS_PIN.docx
Piña	Socioeconómico	\PIÑA\20230427_SECON_PIN.docx
Yuca	Físico	\YUCA\20230317_FISIC_YUC.docx
Yuca	Socioecosistémico	\YUCA\20230503_SECOS_YUC.docx
Yuca	Socioeconómico	\YUCA\20230427_SECON_YUC.docx

Fuente: Elaboración propia.

[9]Accediendo desde la IP: 8.242.144.124

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