

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Duitama - Boyacá

Mayo de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura Familiar

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMLLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.	14
1.1. Caracterización territorial.	14
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.	15
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.	16
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.	17
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.	18
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.	19
1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio. 21	
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.	22
1.2. Caracterización socioeconómica.	25
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.	25
1.2.2. Estructura económica del municipio.	27
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.	28
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.	30
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio. 30	
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.	34
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.	37
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.	37
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.	45
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	46
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.	49
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.	53
3.5. Líneas productivas por UFH líder.	57
3.5.1. Concepto UFH líder.	57
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	57
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	59
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	59
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	64
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	69

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	75
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	75
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	75
5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	76
5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.....	77
5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)..	78
5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	84
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	87
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	95
7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	95
7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	101
8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	104
9. CONCLUSIONES GENERALES.....	108
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.	110
10.1. Aspecto económico.....	110
10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.	110
10.3. Aspecto técnico productivo.....	112
10.4. Aspecto de mercados.....	119
11. BIBLIOGRAFÍA.	121
12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.....	125

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Duitama (Boyacá)	15
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio Duitama (Boyacá)	25
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Duitama (Boyacá)	32
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Duitama (Boyacá) ...	36
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	82
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	83
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	93
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	94
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Duitama (Boyacá)	96
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	100
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)	101
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Duitama (Boyacá)	105
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Duitama (Boyacá)	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	16
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Duitama (Boyacá).	26
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Duitama (Boyacá).	28
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	30
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable para el municipio de Duitama (Boyacá).....	47
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Duitama (Boyacá).....	49
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Duitama (Boyacá).....	51
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Duitama (Boyacá).....	53
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Duitama (Boyacá).....	59
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Duitama (Boyacá)	60
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Duitama (Boyacá).....	61
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025).....	66
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Duitama (Boyacá) (2021 - 2025).....	73
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Duitama (Boyacá) (2021-2025).....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del municipio de Duitama (Boyacá)	17
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Duitama (Boyacá)	18
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Duitama (Boyacá)	18
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Duitama (Boyacá).	21
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Duitama (Boyacá).	23
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015 – 2025) del municipio de Duitama (Boyacá)	27
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.	29
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	29
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Duitama (Boyacá).....	30
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Duitama (Boyacá)	33
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Duitama (Boyacá).....	34
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Duitama (Boyacá)	35
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Duitama (Boyacá)	38
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Duitama (Boyacá)	43
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)	54
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Duitama (Boyacá)	57
Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Duitama (Boyacá)..	57
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Duitama (Boyacá)	61
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Duitama (Boyacá)	63
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Duitama (Boyacá)	65
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Duitama (Boyacá)..	67
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Duitama (Boyacá)	68
Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Duitama (Boyacá)	70
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Duitama (Boyacá)	71
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Duitama (Boyacá).....	75
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Duitama (Boyacá).....	76
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Duitama (Boyacá)	77
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)	79
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Duitama (Boyacá)	85

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Duitama (Boyacá)	87
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)	95
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)	96
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal	98
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Duitama (Boyacá)	104
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Duitama (Boyacá)	106

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el Municipio de Duitama, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Duitama en el departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH considerando los avances en la formulación y aprobación del Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural.

El municipio de Duitama se compone de 40 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 98,2% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,2627 ha y un valor máximo de 9,5098 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,5123 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 7,5357 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio of Duitama was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Duitama in the department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented, considering the advances in the formulation and approval of the Rural Property Social Ordering Plan.

The municipality of Duitama is composed of 40 UFH of the types of 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 13. These UFH with effective modeling represent 98,2% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,2627 ha and a maximum value of 9,5098 ha. Likewise, the average value of the lower range was 3,5123 ha, while the average of the upper range was 7,5357 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Duitama.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas de

parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y

sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del

tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial.

El municipio de Duitama está ubicado en el departamento de Boyacá. Limita por el norte con los municipios de Charalá y Encino (Santander), por el este con Santa Rosa de Viterbo y Floresta, por el sur con Nobsa, Tibasosa y Paipa, y por el oeste con Paipa. A una distancia de 48 km de Tunja, la capital departamental, se encuentra ubicado en una zona montañosa caracterizada por tener una temperatura promedio de 41,2°C y una precipitación promedio anual de 841 mm, lo que lo convierte en un territorio frío. La altura sobre el nivel del mar es de 2.532 msnm. La mayor parte del territorio pertenece a la cordillera Oriental, destacándose las cuchillas Laguna Seca y Pan de Azúcar, las lomas Los Patíes, Buenavista y El Cordon, y el páramo de La Rusia (IGAC, 2022b). **El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 23.354,54 ha** (IGAC, 2022a).

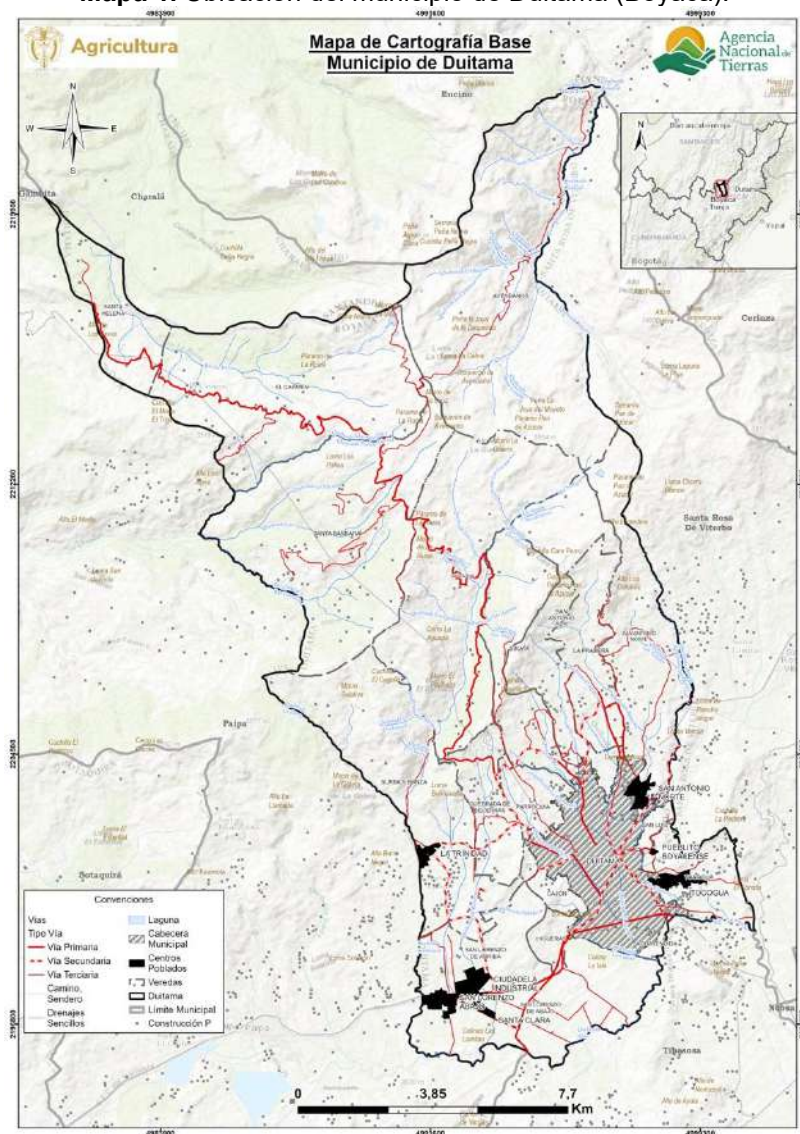
Su población total proyectada a 2025 fue de 135.991 habitantes, de los cuales el 10,99% habita en el área rural y el 89,01% en el área urbana (DANE, 2025). Su territorio rural se organiza en 19 veredas y 5 corregimientos (Alcaldía de Duitama, 2024). Duitama no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024), ni como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Ministerio de Hacienda y Crédito Público et al., 2017).

De conformidad con el Acuerdo 039 de 2009, mediante el cual se modifica la estructura del articulado del Acuerdo 010 de 2002 y se incorporan disposiciones legales aplicables al ordenamiento territorial, el artículo 18 establece que el suelo rural comprende aquellas áreas no aptas para el desarrollo de usos urbanos y destinadas principalmente a actividades agrícolas, pecuarias, forestales, mineras y otras actividades análogas. Asimismo, forman parte del suelo rural los centros poblados rurales que apoyan el desarrollo de dichas actividades, las áreas clasificadas como suelo suburbano y de expansión urbana, así como las zonas de protección ambiental. (Consejo municipal de Duitama, 2019)

El siguiente mapa representa el territorio del municipio de Duitama, delimitando sus límites político-administrativos y las fronteras con los municipios vecinos. Asimismo, muestra la división veredal y la localización de los principales centros poblados, los cuales se articulan funcionalmente con la cabecera municipal, que presenta una expansión urbana significativa hacia el suroriente del municipio. Se identifican igualmente los principales cuerpos de agua, representados por quebradas que nacen predominantemente en la zona oriental y drenan

hacia el costado occidental del territorio, configurando la red hídrica que estructura el paisaje municipal.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Duitama (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

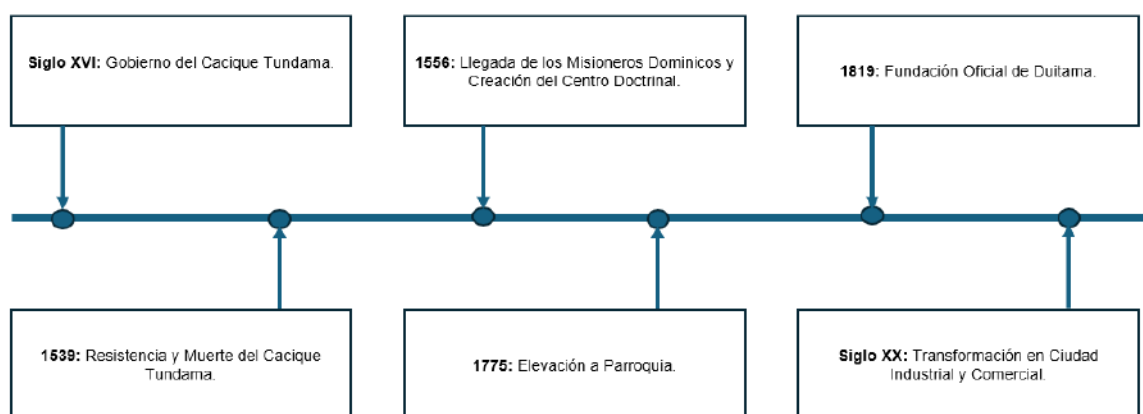
El nombre de Duitama proviene de la lengua chibcha y tiene su origen en un asentamiento indígena habitado por el pueblo muisca, bajo el liderazgo del cacique Tundama, uno de los jefes más poderosos del norte del altiplano cundiboyacense. Tundama ejercía autoridad sobre varios caciques tributarios, entre ellos los de Onzaga, Soatá, Susacón, Icabuco, Sátiva, Tutazá y Cerinza, lo que evidencia la importancia política y territorial del asentamiento antes de la llegada de los españoles (Artesanías de Colombia, 2014). La resistencia indígena frente a la conquista fue particularmente fuerte en esta región; sin embargo, los enfrentamientos armados, las enfermedades y el sistema de encomienda produjeron una drástica disminución de la población nativa.

Durante el periodo colonial, el territorio fue reorganizado bajo el modelo urbano español. En 1556 llegaron los misioneros dominicos, quienes establecieron un centro doctrinal que consolidó el proceso de evangelización y reorganización social. Aunque la ocupación del territorio es anterior, la tradición histórica reconoce como fecha de fundación el 27 de julio de 1819, en el contexto de las campañas independentistas. Tras la independencia, Duitama inició un proceso de consolidación administrativa y urbana que la posicionó como un centro regional estratégico en la provincia de Tundama (Alcaldía de Duitama, s.f.).

A lo largo del siglo XX, Duitama experimentó una transformación estructural que la convirtió en uno de los principales polos industriales de Boyacá. La llegada del ferrocarril a comienzos del siglo XX fortaleció su conexión con Bogotá y otras regiones del país, dinamizando el comercio y la actividad manufacturera. Posteriormente, la creación de Acerías Paz del Río en 1948, en el corredor industrial cercano (Belencito), marcó un punto de inflexión en la economía regional, consolidando un eje siderúrgico que impulsó la urbanización, el crecimiento poblacional y la diversificación productiva (Empresa Acerías Paz del Río, reseña histórica; Gobernación de Boyacá, s.f.). Durante la segunda mitad del siglo XX, Duitama se consolidó como ciudad intermedia industrial y comercial, articulando actividades metalmecánicas, automotrices, manufactureras y de servicios, proceso que redefinió su configuración territorial, expandiendo el suelo urbano y fortaleciendo su papel como nodo económico del departamento.

En la actualidad, Duitama mantiene su identidad histórica ligada al legado muisca y colonial, al tiempo que conserva el carácter industrial y empresarial que marcó su desarrollo en el siglo XX, constituyéndose en un centro estratégico dentro del corredor económico del centro-oriente colombiano.

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Duitama se encuentra en un entorno de desarrollo robusto de tipología SC Centro de Aglomeración (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Ciudades y aglomeraciones (DNP, 2014). El municipio de Duitama presenta una incidencia de pobreza multidimensional IPM del 10,5% en los hogares, manteniéndose por debajo del promedio departamental de 16,6% y del total nacional de 19,1%. En la cabecera municipal, el índice es de 9,4%, un valor

similar al del departamento (8,9%) y considerablemente menor al promedio nacional (13,2%). Sin embargo, en los centros poblados y en la zona rural dispersa, la incidencia de pobreza multidimensional se eleva a 19,3%, aunque sigue siendo inferior al promedio departamental de 27,4% y al nivel nacional de 38,6% (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del municipio de Duitama (Boyacá)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	10,5	16,6	19,1
Cabeceras	9,4	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	19,3	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

La comunicación terrestre de Duitama con municipios y ciudades aledañas se ve impactada por la congestión vehicular y la necesidad de mejorar la infraestructura vial. La ciudad presenta problemas en la clasificación vial funcional y se evidencia la necesidad de construir una variante para descongestionar el tráfico urbano, especialmente en la Carrera 42, donde transitan vehículos de carga pesada. Se han identificado anillos viales en expansión que conectan diversas áreas del municipio y su crecimiento se ha orientado hacia la zona sur. En cuanto al inventario de la red vial municipal, Duitama cuenta con 263,98 km de red vial urbana y 230,5 km de red vial rural, sumando un total de 494,48 km. (Alcaldía de Duitama, 2024).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Duitama presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 56,3%, un valor inferior al índice departamental de Boyacá (62,35%) y superior al promedio nacional (52,0%) (UPRA, 2020). Esta situación refleja un escenario desfavorable en términos de formalidad, lo cual limita las garantías jurídicas para los tenedores de tierra y puede afectar negativamente procesos como el acceso a créditos, la inversión y la planificación del territorio.

En cuanto a los principales indicadores de desigualdad, el índice de Gini del municipio es de 0,796, clasificado como un nivel alto de desigualdad. Si bien este valor refleja una marcada concentración en la distribución de la tierra, resulta inferior a los promedios departamental (0,751) y al nacional (0,864), lo que indica que la situación en el municipio es relativamente menos crítica. Por su parte, el índice de Theil alcanza un valor medio de 0,169, superior al promedio departamental (0,113) y al nacional (0,159). Esto sugiere que, la desigualdad en la tenencia de la tierra en el municipio es más intensa en tanto en el contexto departamental como en el nacional.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,012, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 1,2 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 6,933, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 6,9 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Duitama (Boyacá)

Indicador	Valor Municipal	Calificación	Valor Departamental	Valor Nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	56,3	Superior a la nación, pero no al departamento	62,35	52,0
Índice de Gini	0,795	Desigualdad Alta	0,751	0,864
Índice de Theil	0,169	Heterogeneidad Media	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,012	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,0059
Índice de disparidad superior	6,933	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

Estos cálculos se hicieron para un área de 24.753,88 hectáreas a nivel municipal y 11.825 propietarios registrados (UPRA, 2018). De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014) se registraron un total de 6.444 Unidades de producción agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Duitama (Boyacá)

Municipio	Total, UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Duitama	6.444	5.095	725	203	196	77	42	61	20	25
	%	79,06	11,25	3,15	3,04	1,19	0,65	0,94	0,31	0,38

Fuente: DANE-CNA (2014).

En el municipio de Duitama, se registran 6.444 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), de las cuales la mayoría (79,06%) corresponden a unidades producción entre 0 y 1 hectárea. Un 11,25% de las UPA tienen entre 1 y 3 hectáreas, mientras que las categorías entre 3 y 10 hectáreas representan en conjunto el 6,19% del total. Las unidades de mayor extensión son significativamente menos comunes, con apenas un 1,19% de entre 10 y 15 hectáreas y porcentajes aún menores para rangos superiores, siendo las UPA de más de 100 hectáreas las menos frecuentes, con solo 25 unidades (0,38% del total) (DANE, 2014).

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

El municipio de Duitama se encuentra dentro de tres cuencas hidrográficas principales, destacándose la cuenca alta del río Chicamocha. Otras subcuencas representativas asociadas al sistema del río Chicamocha incluyen el río Chontales o río Guacha, la cuenca

del río Úrba, la subcuenca del río La Rusia, así como las cuencas media y baja del río Suárez y la cuenca del río Fonce. A nivel local, se identifican además las microcuencas de la quebrada Aroma y del río Chiticuy (Alcaldía de Duitama, 2024).

En términos de planificación ambiental, el municipio hace parte de ríos que cuentan con Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA), entre ellos el río Chicamocha, el río Fonce y el río Suárez, instrumentos fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico. Adicionalmente, entre las principales fuentes de abastecimiento de agua para el municipio se encuentran el río Surba, el río Chicamocha y la quebrada Boyacogua, así como la captación mediante pozos de agua subterránea (Concejo Municipal de Duitama, 2002).

El municipio de Duitama cuenta con 21 acueductos veredales legalmente constituidos que abastecen a 6.227 suscriptores, además de cinco acueductos veredales sin constitución legal. La empresa prestadora del servicio de acueducto en el área rural es EMPODUITAMA, la cual enfrenta diversas problemáticas, como la falta de un catastro actualizado de redes y la antigüedad de la infraestructura de los acueductos veredales, muchos de los cuales fueron construidos hace más de 25 años (Alcaldía de Duitama, 2024). Según el Censo (DANE, 2018) el 99,68% de las viviendas en la cabecera municipal cuenta con disponibilidad de acueducto, mientras que en los centros poblados el porcentaje es del 96,33% y en la zona rural dispersa del 88,45%. En términos generales, el total municipal registra una cobertura del 98,67%.

El municipio de Duitama cuenta con un distrito de riego activo denominado Alto Chicamocha y Firavitoba, el cual influye en los municipios de Paipa, Duitama, Tibasosa, Nobsa, Sogamoso, Santa Rosa y Firavitoba. Este distrito abarca las veredas de Pantano de Vargas, Ayalas, San Rafael, Vueltas, Cucho Misterio y otras. La administración está a cargo de la Asociación de Usuarios USOCHICAMOCHA, clasificado como un distrito de gran escala destinado a riego y drenaje, se encuentra en operación con una superficie bruta de 9,348 hectáreas y un área neta inicial de igual extensión, beneficiando a 8,835 familias. Los principales cultivos incluyen cebolla, repollo, papa, arveja, frijol, maíz, lechuga, brócoli, zanahoria, remolacha, espinaca, frutales de clima frío y pastos. Su condición jurídica es pública, con propiedad a cargo de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) y recursos de construcción de origen público. La administración ha sido delegada a la ADR. La principal fuente hídrica proviene del río Tuta (Embalse La Copa) y el río Chulo (Embalse La Playa), que forman el río Chicamocha, perteneciente a la subzona hídrica del mismo nombre. La Corporación Autónoma Regional (CAR) es la entidad ambiental responsable, y el distrito cuenta con concesión de aguas vigente (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

En el Plan de Gestión de Riesgos del municipio de Duitama los eventos ambientales más recurrentes incluyen inundaciones causadas por lluvias intensas y el desbordamiento de ríos y quebradas, exacerbadas por el fenómeno de La Niña; incendios forestales debido a sequías prolongadas, prácticas agrícolas inadecuadas y el fenómeno de El Niño; remoción en masa en zonas de pendiente por saturación de suelos y urbanismo deficiente; sequías severas que afectan la disponibilidad de agua y generan racionamientos (Alcaldía de Duitama, 2022). A lo anterior se suman fenómenos como las Heladas asociadas a las condiciones atmosféricas particular de los tiempos secos.

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar que ha registrado incendios forestales, deslizamientos de tierra y otros incidentes. Entre los eventos más relevantes se encuentran las inundaciones del 8 de septiembre de 2016, que afectaron 35 viviendas y 140 personas directamente, y la del 3 de mayo de 2013, que impactó 30 viviendas y 150 personas. También se han presentado incendios estructurales como el del 18 de febrero de 2017, que dañó una vivienda y afectó a cinco personas. Los incendios forestales han sido recurrentes, como el del 14 de enero de 2015 en el Cerro Pan de Azúcar, donde se quemaron aproximadamente 30 hectáreas, y el del 13 de enero de 2013, que consumió 40 hectáreas de vegetación nativa y pino. Se han registrado deslizamientos de tierra como el del 10 de mayo de 2016, que obligó la evacuación preventiva de dos viviendas con un total de diez personas. En otros eventos, como el del 9 de diciembre de 2016 en el sector Puente Arepas, una persona fue reportada como desaparecida tras caer al río Chicamocha. (UNDRR, 2024).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades (IMRAC) calculado por el DNP es una medida sintética que compara municipios integrando, por un lado, su riesgo de desastres y, por el otro, sus capacidades para gestionarlo. El IMRAC mantiene una escala de 0 a 100, donde valores más altos indican peores condiciones combinadas (mayor riesgo y/o menores capacidades), este índice con variable déficit de lluvia (sequías extremas e incendios forestales), se encuentra que Duitama está calificado con 41,7. (DNP, 2024). Adicionalmente, en el Anexo 1 se representan las áreas con amenaza por remoción en masa, identificándose 8981,68 hectáreas clasificadas en categorías alta, distribuidas en gran parte del territorio municipal, con mayor concentración hacia el nororiente con sentido hacia el occidente. Asimismo, la zonificación de degradación del suelo por erosión evidencia que las categorías moderadas, se concentran principalmente en los sectores sur y occidental del municipio.

Los escenarios actualizados de cambio climático para el departamento de Boyacá proyectan un incremento de la temperatura media anual de entre 2,7°C y 3,0°C para finales del siglo XXI, superando las estimaciones previas. Las provincias de Occidente (especialmente Puerto Boyacá), el Distrito Fronterizo (Cubará) y la Zona de Manejo Especial de la Amazonía se consolidan como las áreas de mayor calentamiento.

En cuanto a la precipitación, la variabilidad se ha intensificado: mientras que en gran parte del territorio se esperan periodos de sequía más prolongados, las provincias de Centro, Oriente y Márquez podrían registrar aumentos en las lluvias de entre un 30% y 50% en eventos extremos, lo que incrementa sustancialmente el riesgo de remoción en masa (deslizamientos). Por el contrario, en el sur de la Provincia de Neira y zonas de la Provincia de Ricaurte, las lluvias podrían disminuir hasta un 25%, agravando el déficit hídrico. Los páramos de Boyacá (como Iguaque, Pisba y El Cocuy) enfrentan un "doble estrés": térmico e hídrico. Se ha detectado que el calentamiento está transformando estos ecosistemas de sumideros de carbono a fuentes de emisión, debido a la descomposición acelerada de la materia orgánica en el suelo. Asimismo, especies como el frailejón están sufriendo desplazamientos altitudinales críticos hacia cumbres cada vez más reducidas. (IDEAM, 2024)

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) para Boyacá propone medidas como la restauración de ecosistemas degradados, creación de corredores ecológicos, conservación de fuentes hídricas, implementación de tecnologías de agricultura sostenible, promoción de energías renovables, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y reforestación urbana. También se incluyen acciones para la gestión de

riesgos climáticos mediante sistemas de alerta temprana y la actualización de instrumentos de ordenamiento territorial, así como programas de educación ambiental con enfoques diferenciales y estrategias para fortalecer la resiliencia comunitaria frente a los efectos del cambio climático y la variabilidad climática en el departamento, incluyendo a Duitama. (Gobernación de Boyacá, 2021).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Sus tres funciones: ser empresa, ser familia y ser funcional socioecológicamente, permiten que las familias puedan aumentar su capacidad de adaptación y disminuir las brechas de desigualdades persistentes que existen en términos de adaptación. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucran la agrobiodiversidad y la diversidad natural, conectando la UAF con la estructura ecológica principal, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior promueve la resiliencia territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024; República de Colombia, 2020).

1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Duitama (Boyacá).

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos en la Gestión del Agua Crisis de desabastecimiento de agua: En abril de 2024, se informó que más de 70 barrios y el 50% de las veredas de Duitama estaban sin suministro continuo de agua, afectando a gran parte de la población. La situación se atribuyó a la sequía y a la disminución de los caudales de las fuentes hídricas que abastecen al municipio (Crisis de desabastecimiento de agua, 2024).	Zona Rural	Los habitantes, las autoridades municipales
Conflictos Ambientales Contaminación ambiental: La presencia de industrias, el tráfico vehicular y prácticas inadecuadas de disposición de residuos contribuyen a la contaminación del aire y del suelo en Duitama. Esto ha generado preocupaciones en la comunidad debido a los posibles efectos en la salud, como enfermedades respiratorias y estrés (Las 2 Orillas, 2016).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Duitama se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ). De acuerdo con la Resolución No. 078 de 2024 (CORPOBOYACÁ, 2024), se establecen las determinantes ambientales aplicables a los municipios y distritos de su jurisdicción, las cuales imponen restricciones, condicionamientos y directrices para el ordenamiento y uso del territorio. Dentro de las determinantes ambientales que inciden en el territorio de Duitama se encuentra el Santuario de Fauna y Flora Guanentá – Alto Río Fonce, así como diversas Reservas Naturales de la Sociedad Civil, entre ellas: Las Lagunas Encantadas, Altamira Uno, Altamira Dos, Corazón de la Montaña, Páramo Los Aguacateros y Pan de Azúcar. Igualmente, el municipio presenta áreas asociadas al complejo de páramo Guantiva – La Rusia, ecosistema estratégico de especial protección por su importancia hídrica y ambiental.

Así mismo, el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio establece otras áreas de importancia ambiental incluyen la protección del ecosistema de páramos como el de Pan de Azúcar y la Rusia, los cuales abastecen de agua a los ríos Surba y Chiticuy, así como a microcuencas que alimentan los ríos Chontales, Virolín, Negro y Tolota. Se han establecido franjas de protección para cuerpos de agua como el río Chicamocha (60 metros), los ríos Surba y Chiticuy (30 metros) y varias quebradas con una ronda de 15 metros. Existen reservas forestales protectoras como la finca Andalucía y predios adquiridos para la protección ambiental como El Mortiño, La Primavera y La Vega. En cuanto a los altos y cerros, se incluyen áreas de reserva como Cerro Las Lajas, Cerro La Tolosa, La Milagrosa, San José Alto y Altamira, que además de ser espacios de conservación ambiental, también se destinan a parques miradores y reubicación de viviendas en zonas de riesgo. En cuanto a suelos degradados, se identifican tierras improductivas con problemas de salinidad y erosión severa, en las cuales se busca estimular el crecimiento de especies nativas para su recuperación. (Alcaldía de Duitama, 2024).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la tabla siguiente tabla, se identifican las áreas de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como el Parque Nacional Regional Pan de azúcar - El consuelo, el Santuario de Fauna y flora Alto Río Fonce, el páramo delimitado Guantiva la Rusia, lagunas (5) como la del pozo los monos, laguna El Charro, así como la cabecera municipal de Duitama junto con siete centros poblados. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva o a la implementación de este ejercicio, manteniendo una delimitación clara y sin superposiciones. En conjunto, abarcan 13.662,52 hectáreas, lo que equivale al 58,50% del territorio municipal analizado.

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como Reservas naturales de la sociedad civil Altamira 1 y Altamira 2, Distrito Regional Manejo Integrado Páramos de Guantiva y La Rusia, Bosques de Roble y sus Zonas aledañas, así como, la Zona de remoción en masa alta. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 2.878,88 hectáreas, lo que equivale al 12,33% del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 87,87 km entre vías primarias y secundarias, y red de vía férrea de 12,08 km como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la Tabla 5 se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Duitama (Boyacá).

Restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Parque Nacional Regional: Pan de Azúcar el Consuelo	1,40	0,01%	RUNAP
	Páramo delimitados: Guantiva - La Rusia	12.175,03	52,13%	MADS
	Santuario de Fauna y Flora: Guanentá Alto Río Fonce	1,49	0,01%	RUNAP
	Lagunas (5): Laguna El Pozo de Los Monachos Laguna El Charro Laguna La Manzanilla Laguna Pan de Azúcar Laguna	9,68	0,04%	IGAC
Áreas Urbanas	Cabecera Municipal: Duitama	1.264,37	5,41%	DANE
	Centros Poblados: Ciudadela Industrial, La Trinidad, Pueblito Boyacense, San Antonio Norte, San Lorenzo Abajo, Santa Clara, Tocogua.	222,95	0,95%	DANE
Total, Área de Condicionantes sin superposición con otras determinantes		13.662,52	58,50%	
Total, área del municipio (ha)		23.354,54	100,00%	

Condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil: Altamira 1 y Altamira 2	26,82	0,11%	RUNAP
	Distrito Regional Manejo Integrado de los Páramos	1.830,86	7,84%	RUNAP

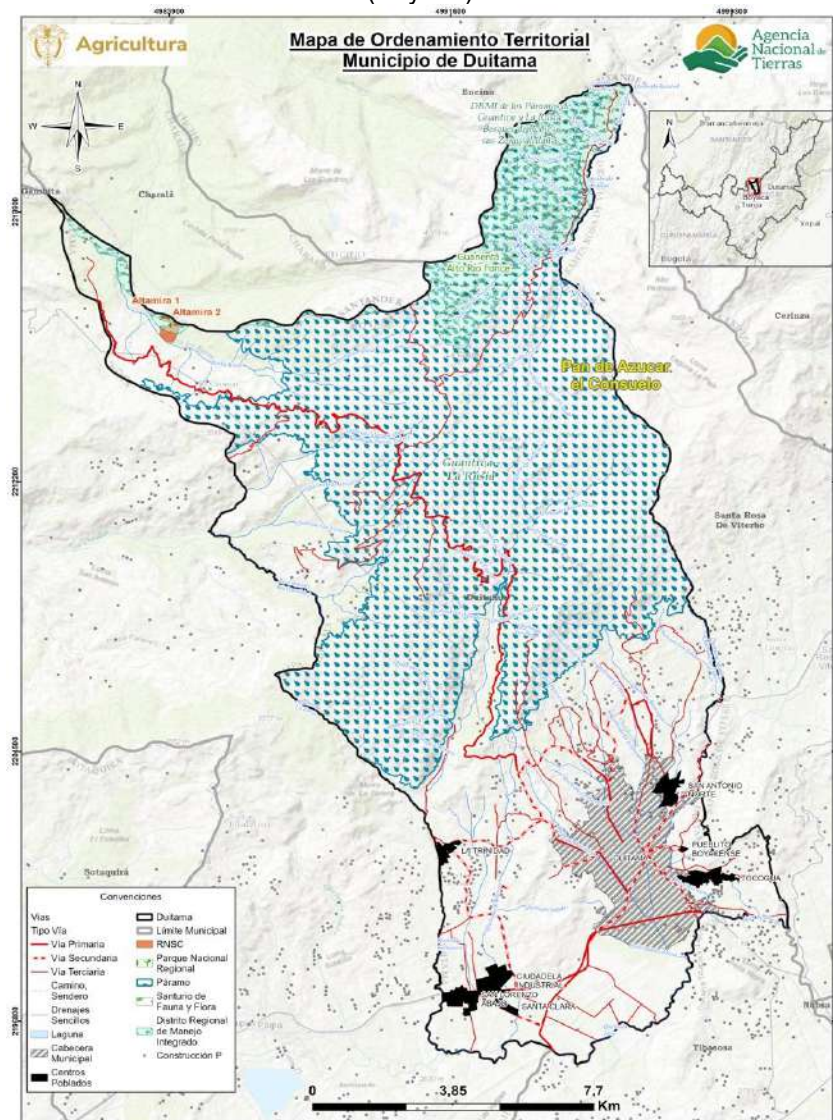
	de Guantiva y La Rusia, Bosques de Roble y sus Zonas aledaña			
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa – alta	8.981,68	38,46%	SGC
Total, Área de Condicionantes sin sobreposición con otras determinantes		2.878,88	12,33%	
Total, área del municipio (ha)		23.354,54	100,00%	

Otros elementos del ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento km	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	55,23	IGAC
	Red vial secundaria	32,64	
	Infraestructura vía férrea	12,08	
Total		99,95	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa, se encuentran las principales figuras del municipio de Duitama, donde destacan al norte, la presencia de páramos como el de Guántiva - La Rusia, zonas de distritos regionales de manejo integrado, vías primarias, secundarias y terciarias que conectan la red de asentamientos con la cabecera municipal y centros poblados, además de la delimitación de áreas naturales protegidas como santuarios de fauna y flora y las reservas naturales de sociedad civil.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio Duitama (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2. Caracterización socioeconómica.

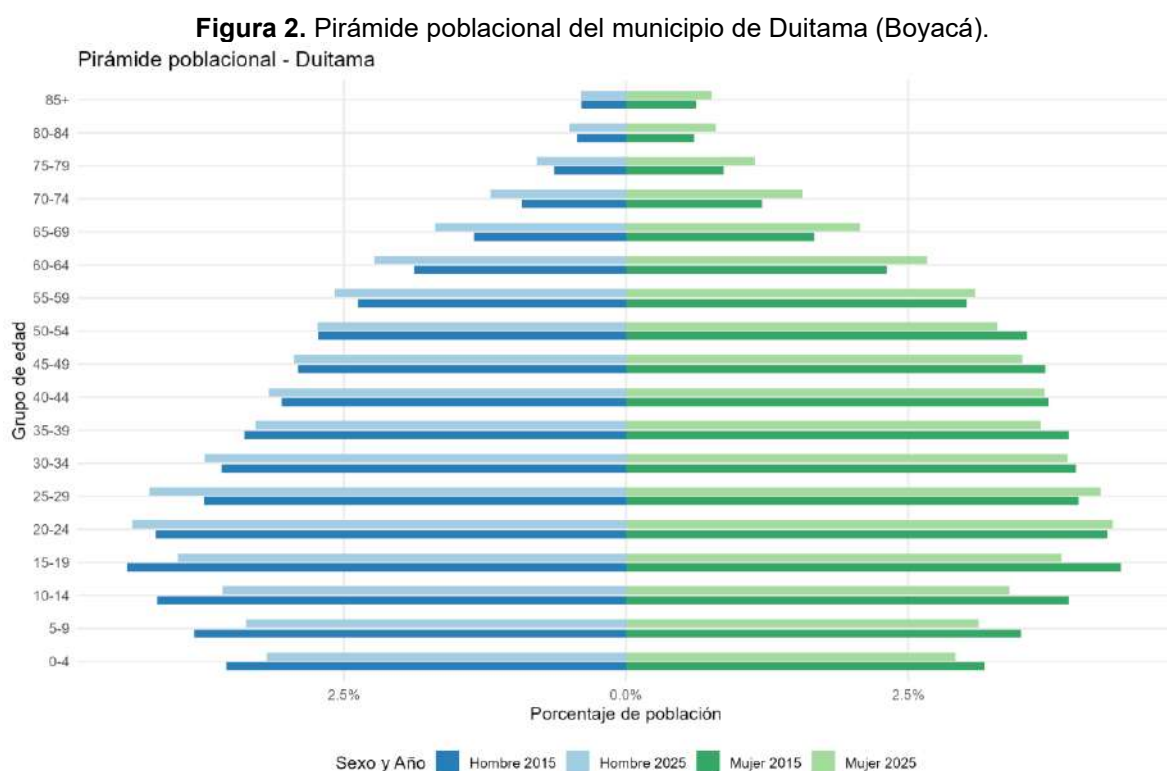
La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Para el año 2025, Duitama presenta una población proyectada de 135991 habitantes, de los cuales 65.221 son hombres (47,96%) y 70.770 son mujeres (52,04%) (DANE, 2025).

La pirámide poblacional del municipio, al comparar los periodos 2000 y 2025, evidencia una contracción progresiva en la base, asociada a la disminución de la población menor de

cuatro años. Esta reducción se mantiene en los grupos etarios hasta el rango de 15 a 19 años, lo que refleja una tendencia sostenida a la disminución de la natalidad. No obstante, a partir de los 20 años se observa un incremento en la población para ambos periodos, especialmente en el grupo masculino, lo que podría sugerir procesos de inmigración vinculados a mayores oportunidades de desarrollo económico y social, particularmente por la condición del municipio como centro industrial y de servicios. Asimismo, se evidencia un aumento significativo en la población mayor de 50 años, con mayor concentración en mujeres, lo que genera un ensanchamiento en la cúspide de la pirámide. Esta configuración demográfica refleja un proceso de envejecimiento poblacional. El envejecimiento de la población podría derivar en una mayor demanda de servicios de salud, protección social y atención integral para adultos mayores, impactando tanto la dinámica de los hogares como la sostenibilidad de las actividades económicas que dependen de la mano de obra local, especialmente en el sector rural.



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

El municipio presenta una estructura demográfica altamente urbanizada. Para 2015, el 87,61 % de la población (102.644 habitantes) residía en el área urbana, mientras que cerca del 12,5 % (14.435 habitantes) se localizaba en la zona rural. Para 2025, aunque el porcentaje urbano presenta una inconsistencia en la tabla, los valores absolutos permiten inferir que la población rural se mantiene relativamente estable (14.355 habitantes), aunque con una ligera disminución porcentual. En términos generales, se observa una consolidación del carácter urbano del municipio, con una concentración poblacional predominante en la cabecera municipal, lo que es coherente con su dinámica industrial, comercial y de servicios.

En cuanto a la composición étnica, para 2018 la población que se reconoce como perteneciente a algún grupo étnico representa apenas el 0,25 % del total (307 personas),

lo que indica una participación minoritaria dentro de la estructura demográfica. Asimismo, para los años 2018 y 2024 no se registran resguardos indígenas en el municipio, lo que implica la inexistencia de territorios colectivos legalmente constituidos bajo esta figura. No obstante, aunque la presencia étnica es reducida, resulta pertinente considerar un enfoque diferencial en la planificación territorial y social, orientado a garantizar condiciones de inclusión y reconocimiento cultural.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015 – 2025) del municipio de Duitama (Boyacá)

Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	87,61% (102.644)	12,39% (14.515)
Porcentaje de población rural	12,5% (14.435)	10,8% (14.355)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,25% (307)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

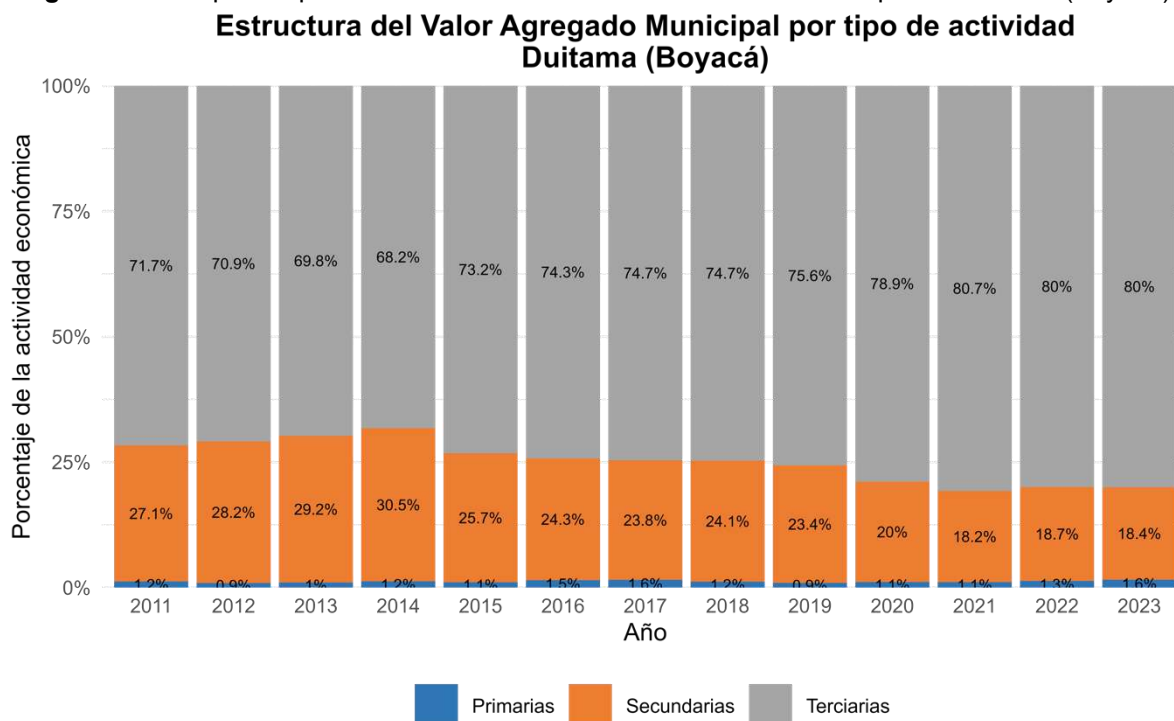
1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución del valor agregado discriminado por grupo de actividad indica que la participación de las actividades primarias en el municipio de Duitama ha mostrado variaciones en los últimos años, con una tendencia al incremento en 2023. En 2011, estas actividades representaban el 1,23% del total, y tras diversas fluctuaciones a lo largo del periodo analizado, alcanzaron un 1,58% en 2023 (DANE, 2025).

Por su parte, las actividades secundarias han experimentado una disminución progresiva, pues pasaron de representar el 27,11% en 2011 al 18,41% en 2023. En contraste, las actividades terciarias han mantenido una participación predominante en la economía municipal, aumentando del 71,67% en 2011 al 80,01% en 2023 (DANE, 2025).

Es relevante destacar que la economía del municipio ha tenido variaciones en su participación con respecto al departamento. En 2011, Duitama aportaba el 7,38% al valor agregado departamental, y si bien ha registrado oscilaciones a lo largo de los años, en 2023 su participación se situó en el 8,14%. Esta evolución podría estar relacionada con el desarrollo de las actividades terciarias, que han fortalecido la estructura económica municipal, así como con las fluctuaciones en la industria y el sector primario (DANE, 2025).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Duitama (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2023).

Para 2024, en el municipio de Duitama, los cultivos permanentes representan el 6,31% de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de tomate de árbol ocupa el primer lugar con un 18,31%, seguido por ciruela con un 18,20%. Por su parte, entre los cultivos transitorios, que representan el 93,69% de la producción agrícola total, cebolla de bulbo se destaca con un 43,90%, mientras que Tomate le sigue con un 12,77%. Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en 2024 en el municipio habían 12.722 cabezas de ganado, que representa el 1,03% del hato ganadero de Boyacá (ICA, 2024).

En la producción minera del Municipio se desarrollan actividades mineras enfocadas en la explotación de arenas, recebo y calizas. En 2021, se produjeron 1.843 toneladas de arenas, representando el 1,92% de la producción departamental. Asimismo, la extracción de recebo alcanzó 66.466,99 toneladas, equivalente al 21,01% del total del departamento, mientras que la producción de calizas fue de 15.331,35 toneladas, contribuyendo con el 0,38% de la producción departamental (UPME, 2023).

El peso relativo del valor agregado del municipio dentro del departamento de Boyacá ha mostrado una tendencia creciente entre 2011 y 2023, con algunas fluctuaciones desde 7,38 en 2011 a 8,14% en 2023 (DANE-VAM, 2025).

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

En el municipio de Duitama, para el año 2018, a nivel total, la tasa de trabajo informal fue de 78%, mayor que la tasa nacional de 72,7%. Además, en los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio de Duitama, se observó una tasa de trabajo informal de

84,3%, la cual fue menor que la media nacional de 90,5% en dichas áreas. Dentro del municipio, la tasa de trabajo informal en los centros poblados y áreas rurales dispersas superó en un 7,1% a la tasa de trabajo informal en la cabecera) (DANE, 2023a).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			DUITAMA
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,50%	90,60%	90,40%	84,30%
Cabeceras	67,50%	67,70%	69,50%	77,20%
Total	72,70%	72,90%	74,20%	78%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

Cuando se observa la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal, se encontró que, en las cabeceras municipales, de un total de 48.665 hombres ocupados, el 82,20% trabaja de manera informal. Este valor es ligeramente superior al de las mujeres, quienes de un total de 54.790 ocupadas, presentan una tasa de trabajo informal del 81,93% (DANE, 2018).

En los centros poblados y rural disperso, de un total de 6.551 hombres ocupados, el 86,66% trabaja de manera informal, siendo este valor menor que el de las mujeres, donde de 6.731 ocupadas, el 87,37% se encuentra en trabajo informal.

La siguiente tabla muestra el detalle de la tasa de trabajo informal por sexo (DANE, 2018).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	40.002	8.663	48.665	5.677	874	6.551
	82,20%	17,80%		86,66%	13,34%	
Mujeres	44.891	9.899	54.790	5.881	850	6.731
	81,93%	18,07%		87,37%	12,63%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

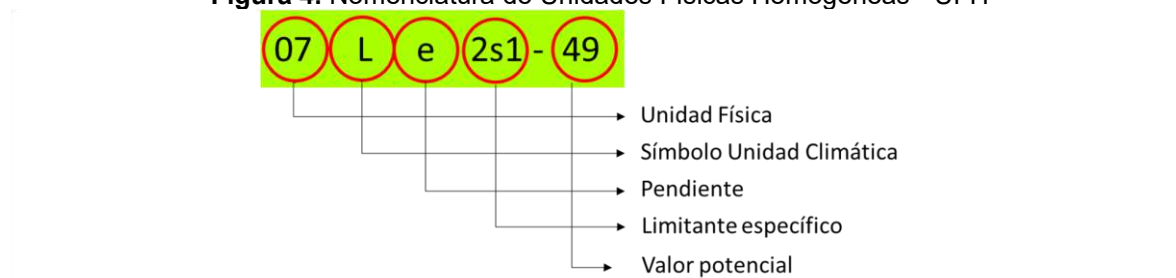
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Duitama (Boyacá) son 40, distribuidos en 131 polígonos. En este municipio se presentan 3 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana, Cuerpos de agua y No suelo, las cuales se distribuyen en 3, 2 y 2 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Duitama (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	4	181,42	0,78	73	Buena
05	1	8	1.969,00	8,43	61	Moderadamente buena a mediana
06	1	6	463,67	1,99	55	Mediana

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
07	1	6	810,36	3,47	49	Mediana a regular
08	3	9	1.381,81	5,92	44	Regular
09	5	6	506,42	2,17	38	Regular a mala
10	14	39	4.935,34	21,13	30	Mala
11	5	18	3.312,86	14,19	23	Mala a muy mala
12	6	33	8.972,89	38,42	17	Muy mala
13	2	2	73,14	0,31	6	Improductiva
Total UFH productivas	40	131	22.606,90	96,80		
Total Zona urbana (ZU)	1	3	716,10	3,07		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	2	7,33	0,03		
Total No suelo (No suelo)	1	2	24,21	0,10		
Total UFH Municipal	43	138	23.354,54	100,00		

Nota:preciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Duitama (Boyacá), el 0,78% de estas (181,77 ha) se encuentran en las unidades tipo 03, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciación “Buena”, que se caracteriza por ser suelos de clima seco frío, con pendientes entre el 1% y 3%, textura franca nivel de profundidad moderado buen nivel de drenaje.

En cambio, el 19,84% de estas (4.633,74 ha) se encuentran en las unidades tipo 05 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes como susceptibilidad de la pérdida de suelo moderada.

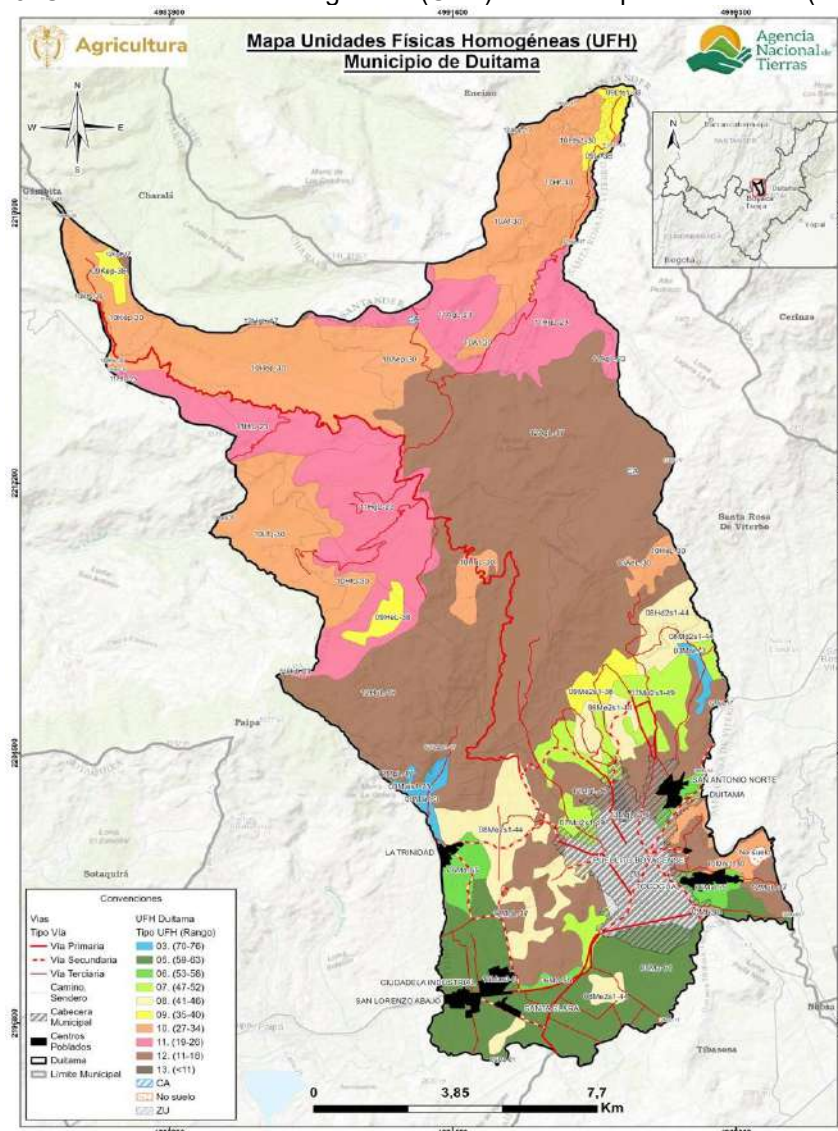
Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 76,36% (17.834,57 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como susceptibilidad de la pérdida de suelo moderada y muy fuerte, acidez intercambiable mayor al 60% y Pedregosidad superficial.

Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 3,07% del territorio (716,10 ha), Cuerpos de agua (CA) que representa el 0,03% del territorio (7,33 ha) y No suelo (No suelo) que representa el 0,10% del territorio (24,21 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 12, la cual posee dentro del municipio de Duitama un área de 8.972,89 ha, que equivale al 38,42% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos de clima extremadamente frío, con pendiente superiores al 75%, textura franco arenosa o arcillosa, buen nivel de drenaje nivel de profundidad superficial o muy superficial.

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de los tipos 03, se ubican en polígonos pequeños al oriente y occidente de Duitama. Las unidades tipo 05 a 08 se ubican especialmente al sur del municipio, y las unidades tipo 09 a 13 se ubican en el norte del municipio.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU), Cuerpos de agua (CA) y No suelo (No suelo). Para el caso del municipio de Duitama (Boyacá), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Duitama (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad

12HgL-17, con 11 polígonos y un área total de 3.707,85 ha (equivalente a un 16,40% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como muy mala, que se caracteriza por tener pendientes mayores al 75%, textura franco arenosa, nivel de profundidad muy superficial, un buen nivel de drenaje y limitaciones como acidez intercambiable mayor al 60%.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Duitama (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
03	03Mai-73	3	131,16	0,58
	03Mais1-73	1	50,26	0,22
05	05Ma-61	8	1.969,00	8,71
06	06Ma-55	6	463,67	2,05
07	07Md2s1-49	6	810,36	3,58
08	08Hd2s1-44	2	190,25	0,84
	08Md2s1-44	2	125,85	0,56
	08Me2s1-44	5	1.065,71	4,71
09	09HeL-38	1	114,07	0,50
	09Kep-38	1	74,05	0,33
	09Lf-38	1	64,27	0,28
	09Lfs1-38	2	94,45	0,42
	09Me2s1-38	1	159,58	0,71
10	10AeL-30	1	25,20	0,11
	10Aep-30	1	355,55	1,57
	10Af-30	3	588,68	2,60
	10HeL-30	2	251,64	1,11
	10Hep-30	5	1.350,50	5,97
	10Hf-30	3	671,83	2,97
	10Hfq-30	4	389,69	1,72
	10Hfs1-30	3	84,72	0,37
	10Kep-30	3	384,00	1,70
	10Kfq-30	1	16,94	0,07
	10Lfq-30	3	606,87	2,68
	10Lgq-30	2	2,58	0,01
	10Mf-30	3	14,87	0,07
	10Mfs1-30	5	192,26	0,85
11	11AgL-23	3	636,51	2,82
	11HfL-23	3	691,12	3,06
	11HgL-23	7	1.962,39	8,68
	11HgLs1-23	1	2,13	0,01
	11LfLs1-23	4	20,71	0,09
12	12AgL-17	5	3.126,51	13,83
	12HgL-17	11	3.707,85	16,40
	12HgLs1-17	1	44,02	0,19
	12KgL-17	3	19,81	0,09
	12MgL-17	12	2.074,69	9,18
	12MgLs1-17	1	0,01	0,00

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
13	13Mas3-6	1	28,44	0,13
	13MgLs3-6	1	44,69	0,20
Total		131	22.606,90	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Duitama (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra el área de no aplicabilidad para el municipio de Duitama, corresponde a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, y que abarcan una extensión de 13.662,52 ha equivalente al 58,50% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 9.667,81 ha con un 41,40% de la extensión municipal. Además, de la UFH No suelo con una extensión de 24,21 ha equivalentes a 0,25 % de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Duitama (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	13.662,52	58,50
Área aplicable UAF por UFH	9.667,81	41,40
No suelo	24,21	0,10
Total del municipio en UFH	23.354,54	100,00

Fuente: ANT-SUEJE (2025)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 30 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, No suelo, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Duitama cuenta con 3 UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 09HeL-38, 12MgLs1-17, 13Mas3-6, que representan en total un área de aproximadamente 1,73 ha, equivalente a un 0,0178% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 47,31% entre las unidades de tipo 12, 10.

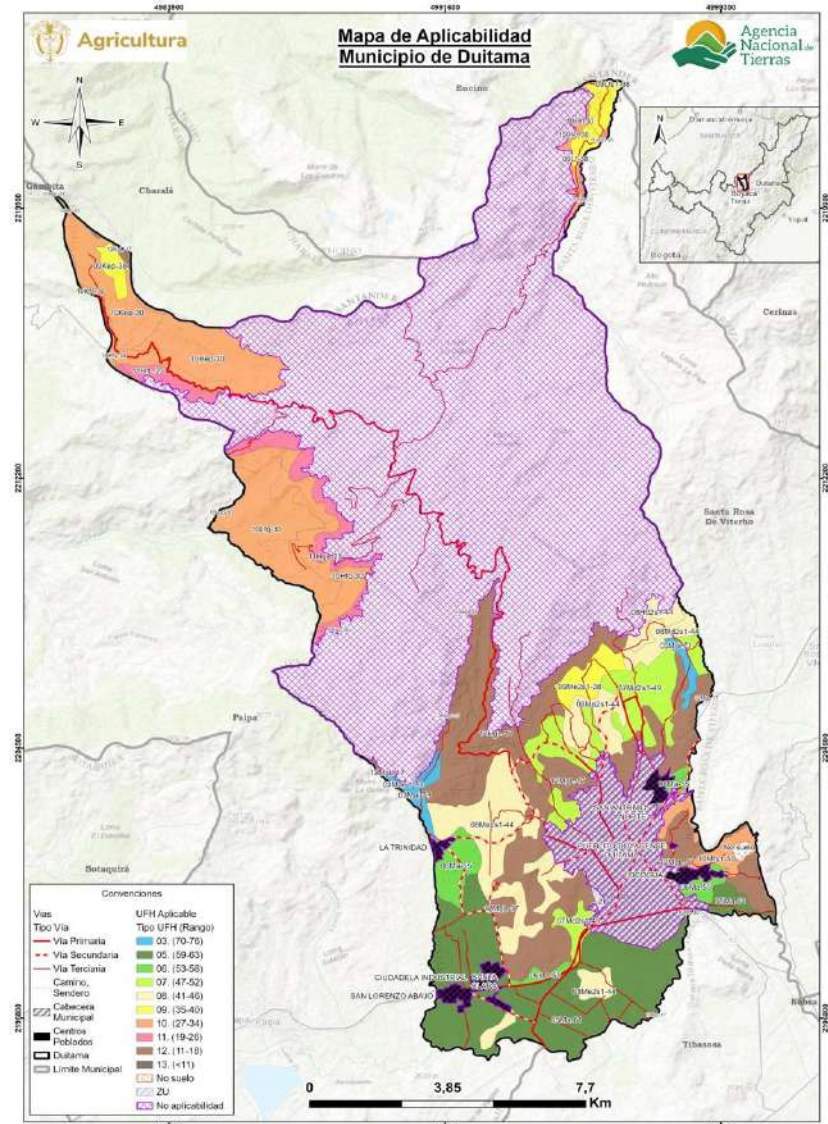
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Duitama (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	4	158,79	1,64	73	Buena
05	1	8	1.760,38	18,16	61	Moderadamente buena a mediana
06	1	6	333,95	3,45	55	Mediana
07	1	6	728,28	7,51	49	Mediana a regular
08	3	9	1.263,04	13,03	44	Regular
09	5	6	392,48	4,05	38	Regular a mala
10	11	31	2.225,45	22,96	30	Mala
11	3	11	430,10	4,44	23	Mala a muy mala
12	5	22	2.359,58	24,35	17	Muy mala
13	1	1	0,87	0,01	6	Improductiva
Total UFH productivas	33	104	9.652,91	99,60		
Total Zona urbana (ZU)	1	2	14,91	0,15		
Total Área UFH Aplicable	34	106	9.667,81	99,75		

Fuente: ANT-SUEJE (2025)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a las áreas de Páramo Guantiva la Rusia, a las áreas del parque Natural regional, así como las zonas urbanas y centros poblados, principalmente la norte del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT-SUEJE (2025)

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Duitama. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron un encuentro territorial⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Duitama.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Duitama. Para las líneas agrícolas: cebolla de bulbo, papa, lechuga, repollo, tomate, espinaca, maíz y ciruela; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura, porcicultura y ovinos.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate, espinaca y arándano; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - Aguatendida, Higuera, San Lorenzo De Arriba, Cajón, Tocogua, San Luis, La Parroquia, Quebrada De Becerras, Surba Y Bonza, Santa Helena, San Lorenzo De Abajo, Avendaños, La Pradera, Sirata, Santa Ana, San Antonio Norte, San Antonio Sur, Santa Bárbara, El Carmen

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Duitama (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Cebolla de bulbo	139,6	37,6	3.275,0	41,1	39,4
2	Papa	43,6	11,7	849,7	10,7	11,2
3	Lechuga	24,2	6,5	750,9	9,4	8,0
4	Repollo	18,1	4,9	767,6	9,6	7,3
5	Tomate	7,8	2,1	952,4	12,0	7,0
6	Espinaca	18,1	4,9	310,3	3,9	4,4
7	Maíz	26,0	7,0	27,1	0,3	3,7
8	Arándano	3,7	1,0	3,1	0,0	0,5
TOTAL		281,0	75,6	6.936,1	87,1	81,4

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

Duitama es el principal referente urbano y comercial de la provincia de Tundama, en la zona montañosa del norte de Boyacá, cuyo relieve, predominantemente montañoso por el paso de la Cordillera Oriental, que define las condiciones de la zona. El municipio goza de una ubicación estratégica en el corredor industrial entre Tunja y Sogamoso, lo que representa una ventaja competitiva clave. Su infraestructura facilita la comercialización de productos agropecuarios a través de la central de abastos y, junto con otros seis municipios, se beneficia del acceso al distrito de riego “USOCHICAMOCHA” (Gobernación de Boyacá, 2024a,b).

En el municipio de Duitama la línea más representativa es cebolla de bulbo con un índice de participación final del 39,4%, con un registro histórico en EVAs de 139,6 ha cosechadas y una producción municipal de 3.275,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La cebolla de bulbo es uno de los cultivos transitorios más relevantes por su volumen de producción y valor económico; además, se considera una de las líneas con mayores ventajas competitivas en Duitama (Concejo Municipal de Duitama, 2020; Alcaldía Municipal de Duitama, 2025). En los encuentros territoriales, los productores ratificaron su importancia debido a su papel esencial en la seguridad alimentaria local, la calidad del material vegetal y sus altos rendimientos. Es una actividad rentable que genera empleo regional, apoyada principalmente por mano de obra familiar y local, y con acceso a recursos hídricos.

El ciclo productivo comprende tres fases: el establecimiento, que incluye arado, fertilización de síntesis química y trasplante; el sostenimiento, basado en la fertilización de síntesis química edáfica y foliar, manejo fitosanitario y riego por aspersión; y la cosecha, donde se realiza el curado, selección y empaque en costallitas de 50 kg. No obstante, la línea enfrenta desafíos críticos como el alto costo de los insumos, la escasez de mano de obra, la

insuficiencia en vías terciarias y la necesidad de fortalecer la asociatividad para alcanzar mercados a nivel departamental (ANT-SUEJE, 2024).

En segundo lugar, se encuentra papa, con un índice de participación final del 11,2%, con un registro histórico en EVAs de 43,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 849,7 toneladas para el periodo 2020-2024. La papa representa una de las cadenas productivas priorizadas en Boyacá y se consolida como el cultivo transitorio más emblemático del departamento y una actividad económica fundamental en la provincia de Tundama (Gobernación de Boyacá, 2024a, b). En esta región, existen iniciativas vigentes para la transición hacia sistemas sostenibles (Corpoboyacá y Universidad Distrital, 2009), destacando a Duitama por sus altos volúmenes de producción (Concejo Municipal de Duitama, 2020; Alcaldía Municipal de Duitama, 2025). Según los productores locales, quienes cultivan diversas variedades con semilla seleccionada de la zona, la relevancia de esta línea radica en su aporte a la seguridad alimentaria, su facilidad de transporte, la generación de empleo y su dinamismo en los mercados locales.

En cuanto al manejo del cultivo, se emplea principalmente mano de obra familiar, complementada con trabajadores de la vereda para labores específicas. El proceso técnico reportado incluye el uso de maquinaria para el arado, rastrillado y surcado, además de la aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y control pre-emergente de arvenses. Durante el ciclo productivo, se realiza fertilización química (edáfica y foliar), labores de aporcado, manejo de plagas y enfermedades, finalizando con una recolección por contrato pagada por bulto de 50 kg. No obstante, el sector enfrenta desafíos tales como la escasez de mano de obra regional, la falta de acompañamiento técnico, la ampliación y mejoramiento de las vías terciarias, los elevados costos de los insumos de síntesis química y la necesidad de consolidar modelos asociativos para optimizar la comercialización (ANT-SUEJE, 2024).

En tercer lugar, se encuentra lechuga, con un índice de participación final del 8,0%, con un registro histórico en EVAs de 24,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 750,9 toneladas para el periodo 2020-2024. La lechuga se consolida como un cultivo transitorio de presencia constante en Duitama, respaldado por documentos de planeación local (Concejo Municipal de Duitama, 2020; Alcaldía Municipal de Duitama, 2025). Durante las plenarias, los productores enfatizaron la relevancia estratégica de esta línea productiva para la seguridad alimentaria regional, destacando su papel tanto en el abastecimiento de los mercados locales como en el autoconsumo. Generalmente, esta línea se integra de manera complementaria con otras actividades agrícolas y pecuarias, fortaleciendo la diversificación de las unidades productivas.

El cultivo tiene una duración de 90 días aproximadamente, lo que le permite tener mínimo tres ciclos por año. La producción se realiza principalmente en la zona sur del municipio. En cuanto al manejo técnico, el proceso inicia con una fase de establecimiento que incluye la adecuación de suelos mediante maquinaria agrícola, la aplicación de enmiendas calcáreas y materia orgánica, y el control manual de arvenses en las zonas periféricas de los lotes. Tras el trasplante, el cultivo demanda un sistema de riego constante para su desarrollo óptimo. El sostenimiento continúa con planes de fertilización y un manejo fitosanitario riguroso. Finalmente, la cosecha, (ejecutada en su mayoría bajo la modalidad de contrato, comprende las labores de recolección, limpieza, empaque y encanastillado, adaptándose a los estándares requeridos por los diversos canales de comercialización.

A pesar del potencial productivo en el municipio, los productores identifican brechas críticas que limitan su crecimiento en el municipio. Entre los principales desafíos destacan la

escasez de mano de obra y la necesidad de un acompañamiento técnico continuo. Asimismo, la deficiencia en la infraestructura de vías terciarias, los elevados costos de los insumos (material vegetal, fertilizantes, insecticidas y fungicidas) y la inversión requerida para infraestructura representan barreras económicas significativas. A esto se suma, en algunos periodos, la inestabilidad en los canales de comercialización y el acceso limitado a nuevos mercados (ANT-SUEJE, 2024).

En cuarto lugar, se encuentra repollo, con un índice de participación final del 7,3%, con un registro histórico en EVAs de 18,1 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 767,6 toneladas para el periodo 2020-2024. El repollo representa una de las hortalizas con mayor ventaja competitiva para Duitama, razón por la cual su fomento se sugiere como eje prioritario en el diseño de políticas públicas rurales (Concejo Municipal de Duitama, 2020; Alcaldía Municipal de Duitama, 2025). La validación de esta línea productiva en las plenarias técnicas se fundamenta en su importancia estratégica para la seguridad alimentaria local, el acceso a material vegetal de alta calidad y su capacidad para dinamizar el empleo regional. Asimismo, los productores destacan la adaptabilidad del cultivo a las excelentes condiciones edafoclimáticas del municipio y la relativa agilidad de las labores de cosecha frente a otras hortalizas.

En el entorno productivo de Duitama, el ciclo del repollo se extiende aproximadamente por cuatro meses, permitiendo una planificación de hasta tres ciclos anuales. El manejo agronómico reportado inicia con una fase de establecimiento que prioriza el alquiler de maquinaria ligera, de manera a evitar la compactación a mediano y largo plazo, junto a la aplicación de materia orgánica y el encalado. El sistema de riego por aspersión es constante y fundamental para el desarrollo del cultivo. Es notable destacar una tendencia hacia la agricultura limpia, con una reducción progresiva de residuos químicos. Durante el sostenimiento, se ejecutan labores de fertilización, control manual de arvenses y un manejo integrado de plagas y enfermedades. La cosecha, generalmente contratada, se estandariza en bultos que contienen entre 14 y 17 unidades, dependiendo del calibre del producto.

No obstante, la inclusión definitiva de esta línea se consolidó en una fase de post-proceso y verificación con la administración municipal. Esto se debe a que, a pesar de sus ventajas, el sector enfrenta desafíos estructurales críticos manifestados en los encuentros territoriales: la escasez de mano de obra calificada, la insuficiencia en el acompañamiento técnico y el deterioro de las vías terciarias. A esto se suman los elevados costos de producción de los insumos y una marcada inestabilidad en los precios de mercado, lo que genera incertidumbre en la comercialización y limita el acceso a canales de venta más rentables (ANT-SUEJE, 2024).

En quinto lugar, se encuentra tomate, con un índice de participación final del 7,0%, con un registro histórico en EVAs de 7,8 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 952,4 toneladas para el periodo 2020-2024. El cultivo de tomate bajo condiciones protegidas (invernadero) se posiciona como una línea estratégica priorizada en las políticas públicas departamentales y locales. Su implementación busca consolidar esquemas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que aseguren la inocuidad para el consumidor final, integrando un manejo técnico de suelos y aguas. Este enfoque se complementa con una propuesta de Manejo Integrado de Arvenses, Plagas y Enfermedades (MIPE), orientada hacia una producción limpia y sostenible, incluso en áreas que presentan limitaciones biofísicas severas (Gobernación de Boyacá, 2024a; Alcaldía Municipal de Duitama, 2025).

Durante las plenarias de validación, los productores destacaron la relevancia

socioeconómica del tomate chonto bajo invernadero, subrayando su alta rentabilidad y su capacidad para dinamizar el mercado laboral regional. La elección de esta línea se sustenta en el acceso a semillas de alta calidad que garantizan rendimientos óptimos, la facilidad en las labores de cosecha y las condiciones edafoclimáticas favorables de Duitama para la producción bajo invernadero. No obstante, los productores señalaron desafíos críticos que requieren intervención, específicamente en lo relacionado con la volatilidad de los precios en la comercialización y los elevados costos de los insumos especializados.

El ciclo productivo se mantiene activo durante ambos semestres del año, empleando sistemas de riego por goteo de manera permanente. El proceso inicia con la adecuación del terreno mediante maquinaria, aplicación de enmiendas y la configuración del trazado y surcado. Tras el trasplante y las eventuales resiembras, se procede a la instalación del sistema de tutorado, fundamental para el desarrollo vertical de la planta. En la fase de sostenimiento, el manejo se intensifica con fertilizaciones foliares y labores culturales especializadas como la "colgada" y diversas podas (de mantenimiento, de yemas, chupones, flores y frutos). Finalmente, la cosecha comprende la recolección selectiva y el empaque, asegurando la calidad exigida por los centros de acopio (ANT-SUEJE, 2024).

En sexto lugar, se encuentra espinaca, con un índice de participación final del 4,4%, con un registro histórico en EVAs de 18,1 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 310,3 toneladas para el periodo 2020-2024. De acuerdo con los instrumentos de política pública de la Alcaldía Municipal de Duitama (2025), el cultivo de espinaca se identifica como uno de los renglones con mayores ventajas competitivas para el municipio. Durante la plenaria de validación, se establecieron como argumentos principales su relevancia para la seguridad alimentaria local, su rentabilidad y su capacidad para generar empleo regional, sumado a las facilidades logísticas de transporte. No obstante, los productores señalaron brechas críticas que requieren intervención, tales como el elevado costo de los insumos y la inestabilidad en la comercialización durante periodos específicos.

Respecto al manejo agronómico, los productores reportan un ciclo productivo de tres meses, lo que permite obtener entre tres y cuatro cosechas anuales. Se emplean la aplicación de enmiendas calcáreas, preparación de suelo con motocultor, incorporación de abonos orgánicos y control manual de arvenses (con guadaña en bordes). El manejo fitosanitario y la fertilización (edáfica y foliar) dependen predominantemente de productos de síntesis química. Finalmente, la cosecha se organiza en manojos, donde un conjunto de tres atados equivale aproximadamente a 14 kg, los cuales se disponen en canastillas plásticas para su distribución (ANT-SUEJE, 2024).

En séptimo lugar, se encuentra maíz, con un índice de participación final del 3,7%, con un registro histórico en EVAs de 26,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 27,1 toneladas para el periodo 2020-2024. De acuerdo con la revisión de políticas públicas a nivel departamental y municipal, el maíz amarillo tradicional se integra en la cadena productiva priorizada de cereales y leguminosas. En el contexto de Boyacá, este cultivo representa el quinto renglón en área sembrada y el cuarto en área cosechada, destacando históricamente a la provincia de Tundama por su tradición productiva. Según reportes de la Alcaldía Municipal, el maíz se consolida como uno de los cultivos transitorios de mayor relevancia local. No obstante, se observa una marcada tendencia hacia la comercialización en verde (mazorca tierna), impulsada por la presión competitiva que ejercen los maíces importados sobre el mercado de grano seco. Este fortalecimiento productivo ha contado con el respaldo de programas como 'Boyacá nos alimenta', mediante los cuales la Gobernación ha gestionado la entrega de semillas e insumos (Concejo Municipal de

Duitama, 2020; Gobernación de Boyacá, 2023, 2024a).

En el municipio de Duitama se identifican dos sistemas productivos diferenciados: el Maíz Amarillo Tradicional 1, basado en el uso de variedades nativas cuyo fin principal es el consumo de mazorca fresca; y el Maíz Amarillo Tradicional, que emplea semillas híbridas con un paquete tecnológico de mayor intensidad en insumos, destinado tanto a grano seco como a mazorca tierna. A pesar de que los productores subrayan la importancia del cultivo para la seguridad alimentaria, la rentabilidad y la generación de empleo, también identifican limitantes estructurales. Entre estas destacan la escasez de mano de obra regional, la insuficiencia en el acompañamiento técnico, la necesidad de expandir y mejorar las vías terciarias, la debilidad de los modelos asociativos para la comercialización a gran escala y la volatilidad en los costos de fertilizantes y productos de fitoprotección (ANT-SUEJE, 2024).

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Duitama sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: arándano.

La línea de arándano registra un índice de participación final del 0,5%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 3,7 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 3,1 toneladas. A nivel departamental, se han consolidado iniciativas orientadas a cerrar brechas tecnológicas mediante la transferencia de investigaciones académicas en soluciones tangibles para las familias rurales de Boyacá.

En este contexto, la cadena del arándano ha sido priorizada, destacándose el incremento de predios con registro ICA para exportación y certificaciones en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Asimismo, se ha impulsado su potencial exportador a través de la Mesa Agroexportadora de Boyacá, vigente desde 2021. Este espacio integra instituciones y actores de la cadena para articular capacidades y herramientas que apalanquen la internacionalización de productos con alto valor comercial (Gobernación de Boyacá, 2024).

Durante los encuentros territoriales, el cultivo de arándano fue validado por su competitividad tanto en el mercado interno como externo. Los productores resaltaron su alta capacidad de generación de empleo, la calidad intrínseca del fruto y su potencial de transformación agroindustrial. Asimismo, señalaron como factores clave su representatividad municipal, la obtención de utilidades satisfactorias y las condiciones edafoclimáticas óptimas de la región.

Respecto al manejo técnico reportado, el ciclo inicia con la aplicación de enmiendas calcáreas dos meses antes de la siembra, seguido de la adecuación de invernaderos con cobertura plástica. El sistema productivo emplea bolsas bicapa de 40 litros con un sustrato compuesto por cascarilla cruda y turba ácida, previa desinfección. Se utiliza material vegetal proveniente de cultivo *in vitro* (variedad Biloxi) con una altura de 20 a 30 cm. La nutrición se gestiona mediante fertirriego, ajustando las mezclas según la etapa fenológica (vegetativa o reproductiva), y para el manejo de plagas y enfermedades se observa una marcada tendencia hacia el uso de insumos biológicos y el uso de servicios de polinización dirigida con abejas. Finalmente, el proceso de cosecha incluye la contratación de mano de obra especializada para la recolección, selección y empaque (ANT-SUEJE, 2024).

La línea productiva de ciruela, aunque inicialmente priorizada a partir de información secundaria, no obtuvo la validación final durante el encuentro territorial. Si bien los

productores reconocieron sus beneficios en términos de seguridad alimentaria local y generación de empleo, la plenaria determinó su exclusión basándose en limitantes críticas. Entre los factores determinantes para esta decisión se destacan la escasez de mano de obra en la región, la insuficiencia de asistencia técnica especializada, los elevados costos de producción y las marcadas dificultades en los canales de comercialización.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Duitama (Boyacá) fueron: ganadería doble propósito, avicultura postura, avicultura levante pollitas y postura, porcicultura cría, porcicultura ceba y ovinos carne.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Duitama (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Doble Propósito	12.722	834	ICA 2024
2	Avicultura*	Avicultura postura	169.700	51	ICA 2024
3		Avicultura Levante Pollitas y Postura			
4	Porcicultura*	Porcicultura Cría	2.917	69	ICA 2024
5		Porcicultura Ceba			
6	Ovinos*	Ovinos Carne	1.020	**	ICA 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 12.722 animales en 834 predios. Si bien la información suministrada por el censo nacional bovino 2024 permite conocer la totalidad de animales en el municipio, no es posible diferenciar la cantidad de bovinos por línea productiva, sin embargo, 6.862 corresponden a hembras en etapa productiva entre 2 a 3 años y mayores a 3 años. Posterior al trabajo realizado en el encuentro territorial se recolectó información para el sistema productivo de ganadería doble propósito.

La comunidad argumentó que el sistema cuenta con condiciones climáticas y geográficas favorables para su establecimiento y el desarrollo de pasturas adecuadas; es base de la seguridad alimentaria y existe una marcada cultura de la actividad por tradición en el municipio; Asimismo, es una fuente de empleo en la región, cuentan además con canales de comercialización donde los productos generan flujo de caja continuos que dinamizan la economía de las familias campesinas de Duitama (ANT- SUEJE, 2024).

Estas producciones se caracterizan por uso de mano de obra principalmente familiar generando la contratación de mano de obra externa cuando los sistemas lo requieren, otra

característica importante es el uso de razas como Normando, Brahman, Gyr y cruces, seleccionadas por adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas del municipio; Sin embargo, algunas oportunidades de mejora referidas en los encuentros son principalmente falta de asociatividad, elevados costos de producción de los insumos requeridos y mejoramiento de vías terciarias (ANT- SUEJE, 2024).

Históricamente, la estructura económica de Duitama ha evolucionado en paralelo a su urbanización e industrialización. Si bien en sus inicios la agricultura y la ganadería fueron los pilares de sustento y empleo, el panorama actual muestra una transformación profunda. No obstante, la Alcaldía busca revitalizar este legado mediante la promoción de mercados y ferias ganaderas, reactivando espacios de intercambio comercial que impulsen directamente la economía de los productores locales. (Alcaldía de Duitama, 2025) Es de gran importancia recalcar que la actividad económica del sector bovino en el departamento se orienta en mayor grado a la producción de leche y sus subproductos destinados de la línea doble propósito (Gobernación de Boyacá, 2024).

En segundo lugar, la línea productiva de avicultura con un total de 169.700 animales en 51 predios. Aunque se tiene la información del Censo Nacional Aviar realizado en el 2024, no es posible cuantificar la cantidad de aves por línea productiva, pero 2.200 aves del inventario se encuentran en sistemas de traspatio. Durante el encuentro territorial se recopiló información para los sistemas productivos de avicultura postura y avicultura levante pollitas y postura.

La comunidad destacó la relevancia de esta línea productiva, sustentada principalmente en su capacidad para garantizar la seguridad alimentaria local. Esta actividad sobresale debido a que ambos sistemas requieren áreas pequeñas y bajos niveles de inversión, son manejados en gran medida por mano de obra familiar en especial las mujeres rurales empoderándolas y fomentando un dinamismo financiero en los hogares (ANT- SUEJE, 2024).

Algunas de las características de estos sistemas productivos son el uso de líneas genéticas como ISA Brown y Hy-Line Brown; algunas producciones realizan pastoreo de las aves sin embargo la alimentación se basa principalmente en alimentos concentrados y en algunos casos se apoyan de suplementos de vitaminas (ANT- SUEJE, 2024).

La industria avícola constituye un pilar estratégico para el desarrollo socioeconómico de Duitama y el departamento de Boyacá. Su impacto se manifiesta de forma integral: desde la generación de ingresos fiscales y el consumo de servicios públicos, hasta la creación de empleo directo e indirecto. Asimismo, el sector dinamiza el comercio local mediante la adquisición de insumos especializados, destacando la demanda de alimento balanceado. Un eslabón crítico en esta cadena es el transporte, cuya gestión resulta fundamental para la movilización eficiente de los productos avícolas hacia los mercados (FENAVI, 2022).

En Boyacá, el número de unidades productivas y el inventario avícola han crecido de forma constante. Este fenómeno responde al notable desplazamiento del consumo de carnes rojas por pollo y huevo. Dicha tendencia no solo se debe a factores económicos (al ser proteínas mucho más accesibles), sino también a los beneficios nutricionales que estos productos aportan al bienestar de las familias (Gobernación de Boyacá, 2024).

En tercer lugar, se ubica la línea productiva de porcicultura presentando un total de 2.917 animales en 69 predios. De este inventario, no es posible disgregar la cantidad de animales

por línea productiva, pero 304 animales se encuentran en sistemas de traspato y 881 animales se encuentran en sistemas comercial familiar. En el desarrollo del encuentro territorial se levantó información para los sistemas productivos de porcicultura cría y porcicultura ceba.

Los participantes validaron la importancia de esta línea productiva, destacando la adaptabilidad de la especie a las condiciones medioambientales del municipio. El uso estratégico de razas como Pietrain, Landrace y Duroc, junto con sus cruces, permite obtener productos de alta calidad, adecuados rendimientos, camadas con un alto número de animales y un rápido desarrollo de los ejemplares. Asimismo, es una actividad que genera empleo y es fundamental para la seguridad alimentaria local, ya que consolida un mercado continuo que dinamiza la comercialización y genera ingresos estables (ANT-SUEJE, 2024).

En cuarto lugar, se posiciona la línea pecuaria de ovinos reportando un total de 1.020 animales sin especificación de número de predios, sin embargo, este inventario se desglosa en 160 hembras y 860 machos. Durante el encuentro territorial se recopiló información para el sistema productivo de ovinos carne.

Los productores asistentes a los encuentros validaron como importante esta línea productiva debido a su menor requerimiento de área y fácil manejo; las labores culturales son desarrolladas en su mayoría con mano de obra familiar; la adaptabilidad y uso de razas como Hampshire y Mora Colombiana permiten la adecuada comercialización de los pequeños rumiantes generando rentabilidad y siendo base fundamental para garantizar la seguridad alimentaria del municipio, además es importante resaltar la existencia de asociaciones que impulsan y fortalecen el desarrollo de esta línea productiva (ANT-SUEJE, 2024).

Desde el PDD se reafirma la importancia de estas líneas productivas en Duitama debido a que el sector agropecuario boyacense cuenta con cadenas productivas (lácteos, cárnicos y especies menores: avícola, porcicultura, ovino) que son un componente fundamental para el desarrollo económico y social del departamento y se constituyen como una de las principales fuentes de empleo e ingreso económico para las familias campesinas que habitan el medio rural (Gobernación de Boyacá, 2024).

En conclusión, en el municipio de Duitama (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 15 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas

productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las 12 líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 15 líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

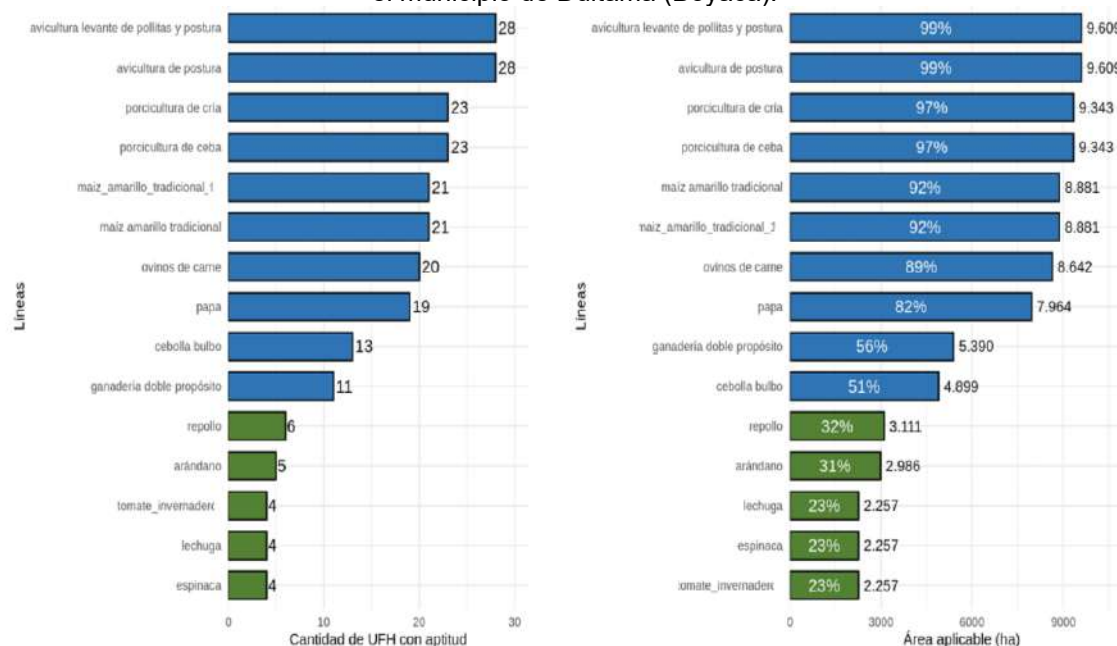
La aptitud de 10 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las 5 líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 8 agrícolas y 4 pecuarias

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable para el municipio de Duitama (Boyacá).



Fuente: ANT (2026).

Para nueve⁹ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 07Md2s1-49, 09Kep-38, 10Hfq-30, 10Lfq-30 y 11HgL-23, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en el encuentro territorial, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Duitama son avicultura levante de pollitas y postura y avicultura de postura con aptitud en 28 UFH que corresponden al 99,5% del área aplicable del municipio. En ese orden, siguen las líneas de porcicultura de ceba y porcicultura de cría con aptitud en 23 UFH que corresponden al 96,7% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, están las líneas de maíz amarillo tradicional 1 y maíz amarillo tradicional con aptitud en 21 UFH que corresponden al 92,0% del área aplicable del municipio. Finalmente, las líneas de espinaca, lechuga y tomate chonto invernadero presentan la menor aptitud con cuatro UFH equivalentes al 23,4% del área aplicable del municipio como se observa en la gráfica 5.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 03Mai-73, 05Ma-61 y 06Ma-55. Estas UFH se caracterizan por “Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca ó arcillo arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo ó profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. En algunas UFH se presentan limitantes

⁹ avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba, ovinos de carne, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional y arándano.

específicas como i: Inundaciones.”; estas características favorecen el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Duitama.

El rango altitudinal de 2.000 a 3.000 msnm., junto con las temperaturas locales, favorece el establecimiento de las líneas agrícolas clave como cebolla de bulbo, papa, hortalizas, cereales y frutales de clima frío, igualmente para las líneas pecuarias, especialmente la ganadería doble propósito, el régimen de humedad údico garantiza una disponibilidad hídrica constante que facilitan las siembras, cosechas y controles fitosanitarios. Por otro lado, la profundidad de los suelos, de *profunda* y *moderadamente profunda* fomenta un desarrollo radicular óptimo y sin restricciones físicas, mejorando la absorción de nutrientes. Asimismo, las texturas francas aseguran la oxigenación de las raíces y la retención de humedad, mientras que el buen drenaje previene la saturación y la proliferación de patógenos. Finalmente, la pendiente predominante permite la mecanización, potenciando la productividad siempre que se implementen prácticas de manejo para mitigar las limitantes identificadas en UFH específicas.

Las UFH 09Kep-38, 10HeL-30, 10Hf-30, 10Lgq-30, 12HgLS1-17 y 12KgL-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola validada representando el 1,5% del área aplicable del municipio con 145.8 hectáreas en total. La disminución de aptitud para las líneas agrícolas es principalmente por presentar valores productivos entre “Mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 25% (e, f, g) y la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1), factores que incrementan el riesgo de erosión hídrica; pedregosidad superficial (p), y fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q), que limitan el espacio poroso y anclaje, y acidez intercambiable (Al) > 60% (L) que genera toxicidad por aluminio, dificultando la absorción de nutrientes esenciales; estas limitantes del suelo, sumado al clima predominante de estas UFH, frío muy húmedo y muy frío húmedo, dificulta el establecimiento de líneas agrícolas económicamente viables.

Las UFH 10Hfq-30 y 11HgL-23 presentaron la menor aptitud para las líneas agrícolas representando el 6,2% del área aplicable del municipio con 601,8 hectáreas en total. La disminución de aptitud se debe principalmente por presentar valores productivos entre “Mala” y “mala a muy mala” con algunas limitantes como pendientes mayores al 50% (f, g), fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q) ó acidez intercambiable (Al) > 60% (L).

Las pendientes pronunciadas hacen que la mecanización sea peligrosa e ineficiente, aumenta los costos de producción al depender de mano de obra manual. Estas pendientes sumadas al riesgo de pérdida de suelo hace que hay un alto riesgo de pérdida de los horizontes del suelo en pocos ciclos productivos; igualmente los fragmentos gruesos presentan una baja capacidad de retención de humedad, no generan un aporte real de nutrientes y adicionalmente dificultan las labores de siembra o trasplante y el control de arvenses siendo un desgaste en las herramientas y equipos para estas las labores, sumado a la toxicidad por aluminio, impiden la absorción de nutrientes, limitando el crecimiento radicular en plantas susceptibles, requiriendo aplicaciones masivas de enmiendas calcáreas.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría y porcicultura de ceba presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

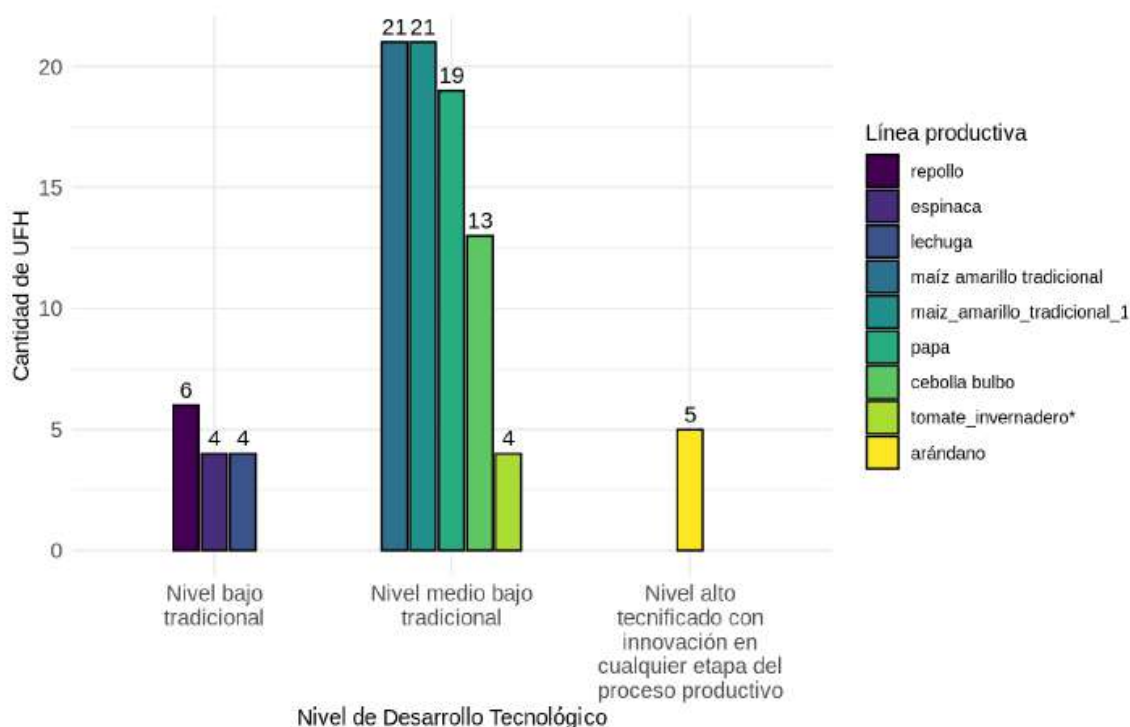
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR- ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron tres niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel bajo tradicional, nivel medio bajo tradicional, y nivel alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de espinaca, lechuga y repollo el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Estas líneas carecen de acompañamiento técnico. Los

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a el encuentro territorial informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

productores cuentan con escasos recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el establecimiento o sostenimiento del cultivo. Ninguna línea cuenta con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento.

Los productores no reportan la capacidad para adquirir créditos para cubrir los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de la línea. Los rendimientos son muy por debajo^{11 12 13} a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). Todas las líneas cuentan con procesos de innovación en su producción, que consiste en la adopción de prácticas agroecológicas y la generación de valor agregado al producto final con el empaclado. Todas las líneas reportan cadenas de comercialización incipientes.

Para las líneas agrícolas de cebolla bulbo, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, papa y tomate chonto en invernadero el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas carecen de acompañamiento técnico. Los productores cuentan con escasos o limitados recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el establecimiento o sostenimiento del cultivo. A excepción de papa, las líneas restantes cuentan con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento y cuentan con la capacidad para adquirir créditos para cubrir los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas. Los rendimientos son muy por debajo¹⁴ cercanos^{15 16} iguales o superiores^{17 18} a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). La línea de papa cuenta con procesos de innovación en su producción, que consiste en la adopción de prácticas agroecológicas. Todas las líneas reportan avances en las cadenas de comercialización.

Para la línea agrícola de arándano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo”. Esta línea cuenta con acompañamiento técnico particular, este acompañamiento es constante y aborda la totalidad de las necesidades técnicas y los productores se encuentran satisfechos con este acompañamiento. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son limitados; los productores cuentan con los insumos, equipos y herramientas requeridos, y tienen la capacidad de acceder a créditos para cubrir algunos de los requerimientos para el establecimiento y

¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 82,94 t/ha repollo (2 semestres), los productores reportan una producción entre 66 a 70,5 t/ha año en el municipio

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 34,3 t/ha año (2 semestres) espinaca los productores reportan una producción entre 12 y 18 t/ha año en el municipio.

¹³ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 59,6 t/ha año (2 semestres) lechuga, los productores reportan una producción entre 18 a 27 t/ha año en el municipio.

¹⁴ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 255,66 t/ha tomate (2 semestres), los productores reportan una producción entre 48 a 70 t/ha año tomate chonto o de guiso en el municipio

¹⁵ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 47,7 t/ha cebolla de bulbo (2 semestres), los productores reportan una producción entre 20 a 23 t/ha año en el municipio

¹⁶ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 34,3 t/ha año (2 semestres) espinaca los productores reportan una producción entre 12 y 18 t/ha año en el municipio.

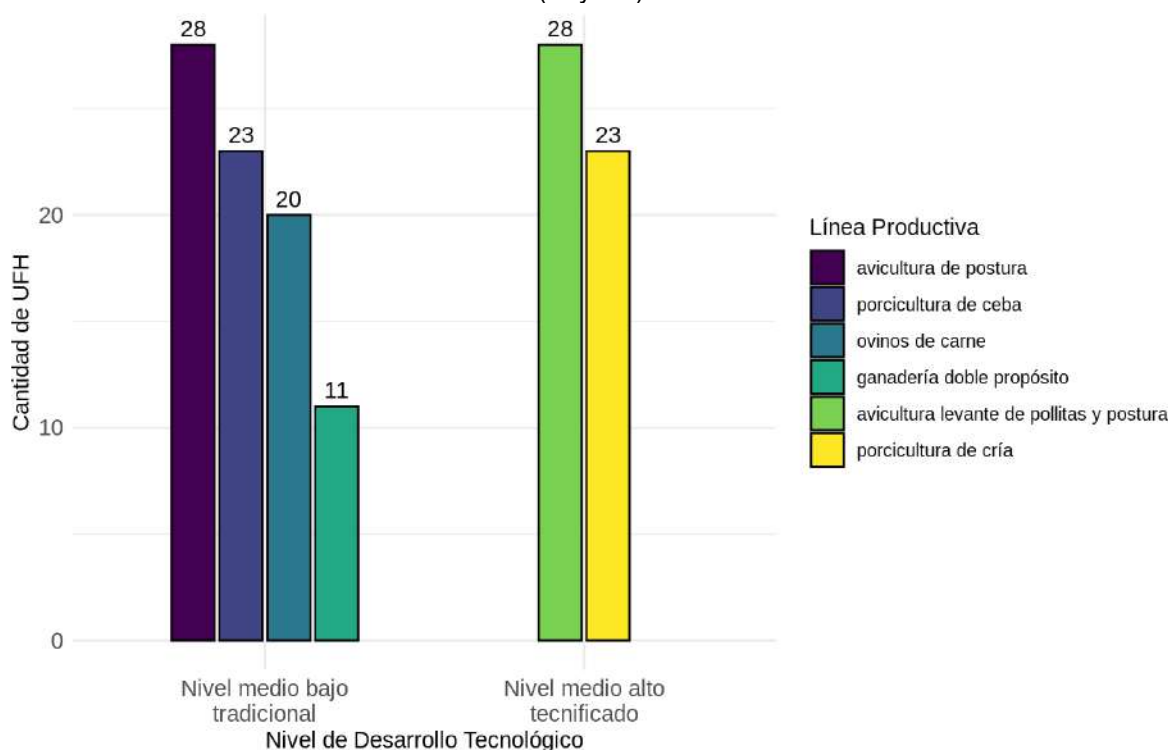
¹⁷ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 1,10 t/ha maíz (1 ciclo), los productores reportan una producción entre 7,7 a 8,8 t/ha año (2 ciclos) mazorca tierna (factor de conversión grano seco:mazorca tierna 1:3) en el municipio

¹⁸ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 1,10 t/ha maíz (1 ciclo), los productores reportan una producción de 2 ciclos entre 3,4 a 3,8 t/ha año de mazorca tierna (factor de conversión grano seco:mazorca tierna 1:3) y entre 4,4 y 4,8 de maíz grano seco en el municipio

sostenimiento de la línea. Los productores de arándano realizan innovación durante el proceso productivo a través del uso de material vegetal de alto rendimiento (existe una iniciativa de vivero y laboratorio de micropropagación en vía de certificación), adopción de prácticas agroecológicas, adopción de paquete tecnológico (fertilización a partir del análisis de sustrato y según recomendación del asistente técnico, manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses incorporando el monitoreo), generación de valor agregado al producto (clasificación.) y cuentan con certificaciones (cuentan con apoyo de entidades en esos procesos). Igualmente, se reportan algunos avances en las cadenas de comercialización. Los rendimientos son iguales o superiores¹⁹ a lo establecido en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024).

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería doble propósito, ovinos de carne y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. En la mayoría de estas producciones, los participantes manifestaron ausencia de acompañamiento técnico que frena la mejora de sus procesos. Una excepción parcial es la ganadería doble propósito, donde cuenta con asistencia técnica ocasional, aunque insuficiente para cubrir todas las necesidades del modelo. Sumado a esto, el limitado acceso a recursos físicos y económicos en todos los sistemas obliga al uso de herramientas básicas, lo que impide la tecnificación y escalabilidad de las producciones (ANT- SUEJE,

¹⁹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 1,02 t/ha arándano, los productores reportan una producción entre 9,9 a 13,0 t/ha año en el municipio.

2024).

La mayoría de los productores no tienen acceso a facilidades crediticias, esto impide la inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos reduciendo así las oportunidades de crecimiento. Así mismo los manejos tradicionales de las líneas reflejan carencia de oportunidades de innovación de los procesos productivos y en las cadenas de comercialización (ANT- SUEJE, 2024).

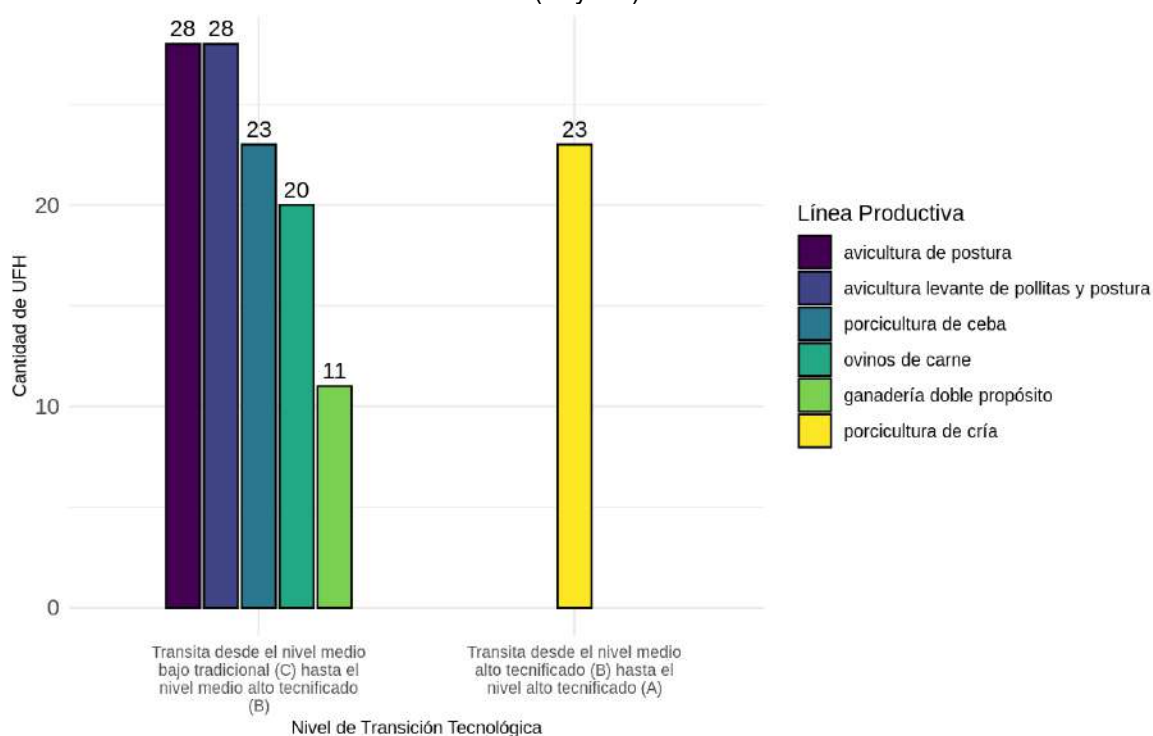
Para las líneas pecuarias de avicultura levante de pollitas y postura y porcicultura de cría el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Este NDT se caracteriza por contar con un acompañamiento técnico ocasional en el cual se abarcan parcialmente las necesidades de las explotaciones pecuarias y la valoración por parte de los productores es aceptable, así mismo sus recursos físicos y económicos son suficientes para desarrollar las actividades productivas y en la mayoría de los casos poseen insumos, herramientas, equipos o maquinaria apropiados para el establecimiento y sostenimiento de las producciones (ANT- SUEJE, 2024).

La mayoría de los productores de estos dos sistemas productivos carecen de acceso a facilidades crediticias, esto reduce la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos. El nivel de tecnificación intermedio incide directamente en la capacidad de innovación de los procesos, favoreciendo la evolución gradual de las cadenas de comercialización con avances básicos pero significativos (ANT- SUEJE, 2024).

Para ambos NDT el conocimiento, control y aplicación de indicadores es una ventaja que repercute indudablemente en los progresos de los sistemas productivos; permitiendo la ejecución de evaluaciones constantes de la unidad productiva y por ende suministrando herramientas con las que se logra determinar si la unidad productiva alcanza efectividades acordes o superiores a las municipales; así mismo existe una mayor conciencia y trabajo en la implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales, registros productivos, reproductivos y sanitarios fortalecen el desarrollo y crecimiento de las explotaciones productivas.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para impulsar las dos transiciones tecnológicas, resulta fundamental potenciar el acceso a capital y facilitar la transferencia de innovación en toda la cadena de valor. Solo así se logrará consolidar el interés comercial en los mercados locales, regionales y nacionales. Además, es necesario fortalecer aspectos críticos que incidan positivamente en el rendimiento de las líneas pecuarias; para lograr mejoras progresivas en la productividad, se requiere un acompañamiento técnico integral y constante que atienda las particularidades de cada sistema. Así mismo, es fundamental promover un modelo de desarrollo sostenible que potencie los recursos locales y asegure la evolución de los sistemas en el tiempo.

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 4.171 sistemas productivos en 25 de las 30 UFH analizadas²⁰, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 05Ma-61 y 06Ma-55 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con

²⁰ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

1.026 sistemas productivos validados técnicamente cada una, seguidas de la UFH 03Mai-73 con 1.023. Estas UFH presentan las mejores condiciones debido a que son suelos localizados en clima frío seco, pendientes menores al 3%, pH de 5,0, textura arcillo arenosa, baja saturación de aluminio, suelos profundos, régimen de humedad ústico, buen drenaje, no presentan problemas de salinidad ni pedregosidad y el valor potencial del suelo entre “buena” y “mediana”. Es importante resaltar que la mayoría de estas UFH no presentan limitantes lo cual permite la variedad de líneas agrícolas y pecuarias, sin embargo, para la UFH 03 se evidencian limitante de inundación, aun así, estas UFH de Duitama expresan su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

Por su parte, en la UFH 09Kep-38 registro la menor diversidad productiva con un portafolio productivo. Esta UFH se caracteriza por un valor potencial 'regular a mala', condicionada por relieves escarpados (pendientes entre el 25 al 50%) y pedregosidad superficial con clima frío muy húmedo, dichas características hacen a los ovinos de carne la única opción pecuaria con aptitud en esta unidad física debido a su rusticidad, adaptabilidad a terrenos con pendientes pronunciadas y resistencia al frío con oferta forrajera limitada.

La tendencia del número de sistemas productivos por UFH fue de 39 esto responde a las condiciones climáticas (de muy frío húmedo a frío seco) y a pendientes en su mayoría del 50 al 75%. Estas características, sumadas a limitantes como susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable ($AI > 60\%$) y/o erosión reducen la aptitud de las líneas validadas y afectan la interrelación de los sistemas productivos en el municipio. Para ese tipo de características, el manejo en pendientes requiere de labranza mínima o cero, con manejos especiales que eviten las pérdidas por arrastre de la capa arable del suelo, manejo de drenajes y siembra en caballones, uso de cercas vivas, periodos de descanso de suelos más prolongados, rotaciones con pasturas, reducción de cargas animales entre otros.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
03Mai-73	cebolla bulbo, papa, maíz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto bajo invernadero, espinaca, arándano	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	1.023
03Mais1-73	lechuga, repollo, espinaca, arándano, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, ovinos de carne	81
05Ma-61	cebolla bulbo, papa, maíz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	1.026

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
	lechuga, repollo, espinaca, arándano		
06Ma-55	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, tomate chonto bajo invernadero, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, espinaca, arándano	ganadería doble propósito, ovinos de carne, , avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	1.026
07Md2s1-49	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional, repollo, arándano	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	275
08Hd2s1-44	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	71
08Md2s1-44	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional, repollo	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	151
08Me2s1-44	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	71
09Kep-38		ovinos de carne	1
09Lf-38	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	55
09Lfs1-38	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	39
09Me2s1-38	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	71
10Hep-30	maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	16

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Hfq-30	papa	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	11
10Hfs1-30	papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	13
10Kep-30	maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	16
10Kfq-30	papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	19
10Lfq-30	papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	13
10Mf-30	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	39
10Mfs1-30	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	55
11HfL-23	cebolla bulbo, papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	55
11HgL-23	papa	avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura	3
11LfLs1-23	maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	11
12HgL-17	maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	11
12MgL-17	papa, maiz_amarillo_tradicional_1, maíz amarillo tradicional	ovinos de carne, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba	19

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
TOTAL PORTAFOLIOS			4171

Fuente: ANT (2026).

Durante el encuentro territorial realizados con productores en Duitama, se levantaron un total de 15 canastas de costos para 15 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron nueve canastas de costos y para el componente pecuario seis canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Duitama (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agricultura)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuaria)
Cebolla bulbo	1	Ganadería doble propósito	1
Papa	1	Avicultura de postura	1
Maíz amarillo tradicional 1	1	Avicultura levante de pollitas y postura	1
Maíz amarillo tradicional	1	Porcicultura de cría	1
Lechuga	1	Porcicultura de ceba	1
Repollo	1	Ovinos de carne	1
Tomate chonto invernadero	1		
Espinaca	1		
Arándano	1		
Total	9	Total	6

Fuente: ANT (2026)

3.5. Líneas productivas por UFH líder.

3.5.1. Concepto UFH líder.

La UFH líder se define como “la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.

Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Duitama (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
03Mai-73	cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto en invernadero, espinaca y arándano

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05Ma-61	ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne

Fuente: ANT (2026).

La UFH 03Mai-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto invernadero, espinaca y arándano debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como i: Inundaciones.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es arcillo arenosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 15 líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos. para el municipio de Duitama: ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba, ovinos de carne, cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto invernadero, espinaca y arándano. A partir de estas líneas se modelaron 4.171 sistemas productivos para 25 UFH.

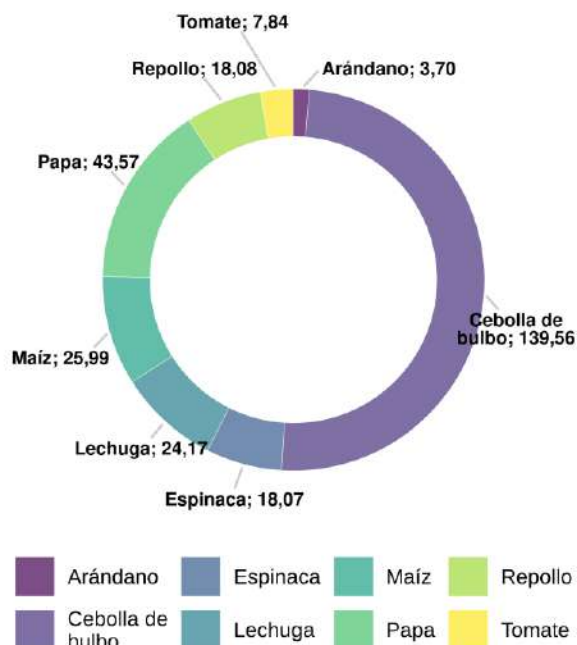
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

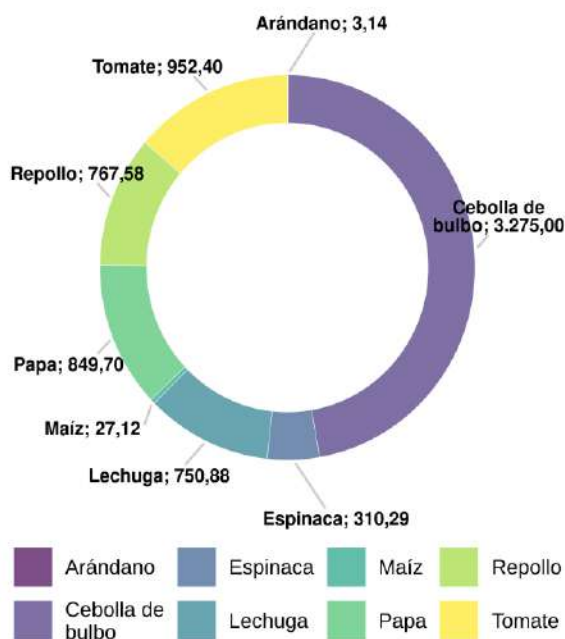
El análisis de la oferta agropecuaria de Duitama correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Duitama para las líneas validadas son las siguientes: cebolla de bulbo con 139,56 (ha), papa con 43,57 (ha), maíz con 25,99 (ha), lechuga con 24,17 (ha), repollo con 18,08 (ha), espinaca con 18,07 (ha), tomate con 7,84 (ha) y arándano con 3,7 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: cebolla de bulbo con 3.275 (t), tomate con 952,4 (t), papa con 849,7 (t), repollo con 767,58 (t), lechuga con 750,88 (t), espinaca con 310,29 (t), maíz con 27,12 (t) y arándano con 3,14 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

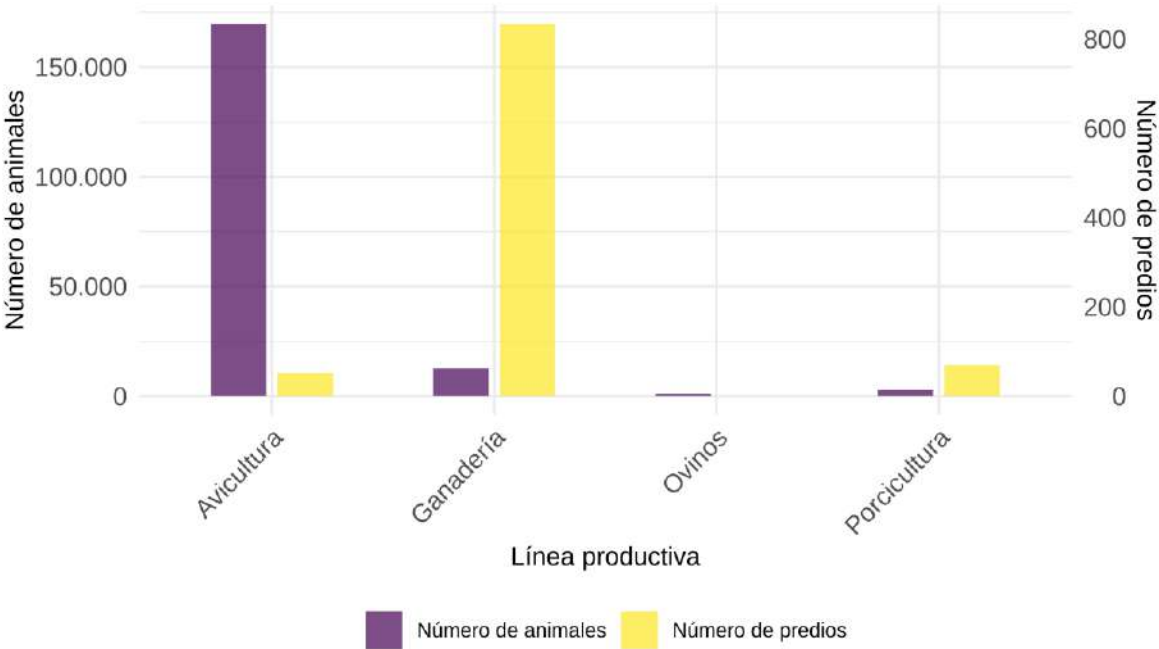
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 4 líneas (ganadería, avicultura, porcicultura y ovinos), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito, avicultura postura, avicultura levante pollitas y postura, porcicultura cría, porcicultura ceba y ovinos carne, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 12.722 animales distribuidos en 834 predios, para la línea de avicultura correspondía a 169.700 animales distribuidos en 51 predios, para la línea de porcicultura correspondía a 2.917 animales distribuidos en 69 predios y para la línea de ovinos correspondía a 1.020 animales, pero no se registró información del número de predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Duitama, se contó con la participación de cinco (5) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de lechuga, espinaca, porcicultura ceba (cerdo kg en pie), porcicultura cría (lechón kg en pie), ganadería doble propósito (bovino kg en pie), ganadería doble propósito (leche), ovino kg en pie y avicultura de postura (huevo). Estas OAF agrupan 127 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla. Para las líneas de repollo, papa, arándano, cebolla de bulbo, maíz amarillo, maíz amarillo tradicional y tomate no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, de acuerdo con lo certificado por la Alcaldía municipal.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Duitama (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
ASCP ASCPERL CPERL PORCICULTURE S - ASOPERLA	Cerdo en pie Lechón en pie	25	Capacitación o formación - Gestión de proyectos
Asociación de Granjas Integrales de Duitama Boyacá	Huevo	30	Capacitación o formación - Gestión de proyectos
Asociación de Lecheros de Quebrada de Becerras - ASOLEQ	Res en pie Leche	25	Capacitación o formación - Gestión de proyectos

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Ovino Caprino Boyacense	Ovino en pie	35	Capacitación o formación - Gestión de proyectos
Productores y Comercializadores Hortofrutícolas - AGROLIMPIO	Lechuga Espinaca	12	Banco de maquinaria y herramientas

Fuente: ANT (2026)

El 80% de las OAF analizadas en el municipio de Duitama, concentran su oferta de servicios en procesos de capacitación o formación y gestión de proyectos, lo que evidencia una estructura asociativa orientada principalmente al fortalecimiento de capacidades productivas y organizativas de sus miembros. Este enfoque permite acompañar el desarrollo de actividades agropecuarias en líneas tanto agrícolas como pecuarias, facilitando una articulación básica entre la producción y el acceso a mercados locales. Sin embargo, la comercialización se mantiene en gran medida bajo esquemas tradicionales, con limitada estructuración y alta dependencia de intermediarios, lo que restringe el aprovechamiento de mejores condiciones de negociación y valor agregado. Por otra parte, solo el 20% de las organizaciones incorpora servicios diferenciales, como el acceso a banco de maquinaria y herramientas, lo que representa un avance en la provisión de servicios complementarios, aunque aún insuficiente frente a las necesidades del territorio. Esta baja diversificación en la oferta de servicios refleja una oportunidad clara de fortalecimiento, especialmente en aspectos como asistencia técnica especializada, transformación de productos, implementación de buenas prácticas productivas, y desarrollo de estrategias comerciales más estructuradas que permitan mejorar la competitividad.

En términos de la oferta asociativa, se identifican organizaciones con perfiles productivos diferenciados que aportan al dinamismo del sistema agropecuario local. La Asociación Ovino Caprino Boyacense se destaca por concentrar el mayor número de familias asociadas (35), lo que le otorga una base organizativa sólida y potencial para consolidar una oferta significativa en la línea ovina. De igual manera, la Asociación de Granjas Integrales de Duitama, con 30 familias, presenta una especialización en la producción de huevo, una línea con alta demanda y rotación en mercados locales. Por su parte, la Asociación de Lecheros de Quebrada de Becerras (ASOLEQ) integra producción de leche y ganado en pie, aportando a la diversificación pecuaria del municipio. Así mismo, ASOPERLA en la línea porcícola y AGROLIMPIO en el componente hortofrutícola (lechuga y espinaca) evidencian la presencia de sistemas productivos variados, aunque con diferentes niveles de consolidación. En particular, AGROLIMPIO incorpora el servicio de maquinaria, lo que puede incidir positivamente en la eficiencia productiva.

En conjunto, estas organizaciones reflejan una base asociativa con potencial de crecimiento, donde el fortalecimiento de servicios complementarios y la evolución hacia esquemas comerciales más organizados permitirían mejorar la articulación con mercados formales, incrementar el valor agregado de los productos y consolidar una oferta más competitiva a nivel local y regional.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Duitama (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
ASCP ASCPERL CPERL PORCICULTUR ES - ASOPERLA	Cerdo en pie	Kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%
	Lechón en pie					
Asociación de Granjas Integrales de Duitama Boyacá	Huevo	Cubeta X 30 unidades	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%
Asociación de Lecheros de Quebrada de Becerras - ASOLEQ	Res en pie	Kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%
	Leche	Litro				
Asociación Ovino Caprino Boyacense - ASOCAVOY	Ovino en pie	Kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%
Productores y Comercializadores Hortofrutícolas - AGROLIMPIO	Lechuga	Canastilla X 12 kg	Intermediarios 50% Minoristas 25% Plaza mercado local 25%	No	Contado	Finca 50% Cabecera municipal 50%
	Espinaca	Canastilla X 8 kg	Mayoristas 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%

Fuente: ANT (2026)

El 100% de la oferta asociativa del municipio, refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, dado que la totalidad de las asociaciones opera sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos. Esto indica que las transacciones se realizan bajo esquemas directos, flexibles y de corto plazo, sin compromisos formales en términos de precios, volúmenes o frecuencias de compra. Esta dinámica se articula principalmente a través de intermediarios, quienes concentran el 100% de la comercialización en líneas pecuarias como cerdo en pie, lechón, bovino en pie, leche y ovinos, así como en el caso del huevo, evidenciando una fuerte dependencia de este canal para la salida de la producción. En términos comerciales, el municipio presenta un modelo de comercialización caracterizado por su alta dependencia de intermediarios y su bajo nivel de formalización. La totalidad de las asociaciones comercializa sus productos sin contratos o acuerdos establecidos, lo que configura un sistema basado en transacciones directas, ágiles y de corto plazo, donde predominan las negociaciones informales y la flexibilidad en la fijación de precios y condiciones de venta.

Desde el punto de vista financiero, el modelo comercial es homogéneo y de corto plazo, ya que el 100% de las asociaciones opera bajo la modalidad de pago de contado. Esta

condición garantiza liquidez inmediata para los productores, permitiendo cubrir costos operativos y sostener la continuidad de la producción, especialmente en actividades agropecuarias que requieren flujo constante de recursos. No obstante, también evidencia una estructura financiera conservadora, centrada en la inmediatez y con limitada implementación de mecanismos como crédito o pagos diferidos, lo que restringe la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estables y de mayor escala. En conjunto, este modelo comercial favorece la rotación ágil de los productos y facilita su salida en mercados locales; sin embargo, también pone en evidencia limitaciones en la consolidación de relaciones comerciales de mediano y largo plazo, en la planificación de la oferta y en el acceso a mercados más especializados o de mayor valor agregado.

En el caso del componente hortofrutícola, representado por AGROLIMPIO, se observa una leve diversificación en los canales de comercialización, donde productos como la lechuga se distribuyen entre intermediarios (50%), minoristas (25%) y plaza de mercado local (25%), mientras que la espinaca se comercializa en su totalidad a través de mayoristas. Esta variación sugiere una mayor flexibilidad comercial en productos agrícolas, aunque aún con predominio de actores tradicionales y sin esquemas estructurados de comercialización. En términos territoriales, el principal punto de comercialización es la cabecera municipal, donde se concentra el 100% de las transacciones para la mayoría de las asociaciones, lo que evidencia un mercado de alcance local y de cercanía. Como excepción, AGROLIMPIO combina la venta en finca (50%) con la cabecera municipal (50%) para la lechuga, lo que refleja una estrategia más directa de comercialización y una posible reducción en la intermediación.

En cuanto a la generación de valor agregado, no se evidencian procesos significativos de transformación en la mayoría de las asociaciones, dado que la comercialización se realiza principalmente sobre producto primario en presentaciones básicas (kg en pie, litro, cubetas o canastillas). No obstante, el caso del huevo (clasificado y empacado en cubetas de 30 unidades) y las hortalizas (clasificadas en canastillas) representan niveles básicos de acondicionamiento que facilitan la comercialización. Este escenario plantea una oportunidad importante para fortalecer procesos de transformación, empaque, diferenciación y estandarización, que permitan mejorar la competitividad, ampliar los canales de comercialización y avanzar hacia mercados con mayor valor agregado.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Duitama, se registraron transacciones de volúmenes para 7 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 7 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Duitama (Boyacá)

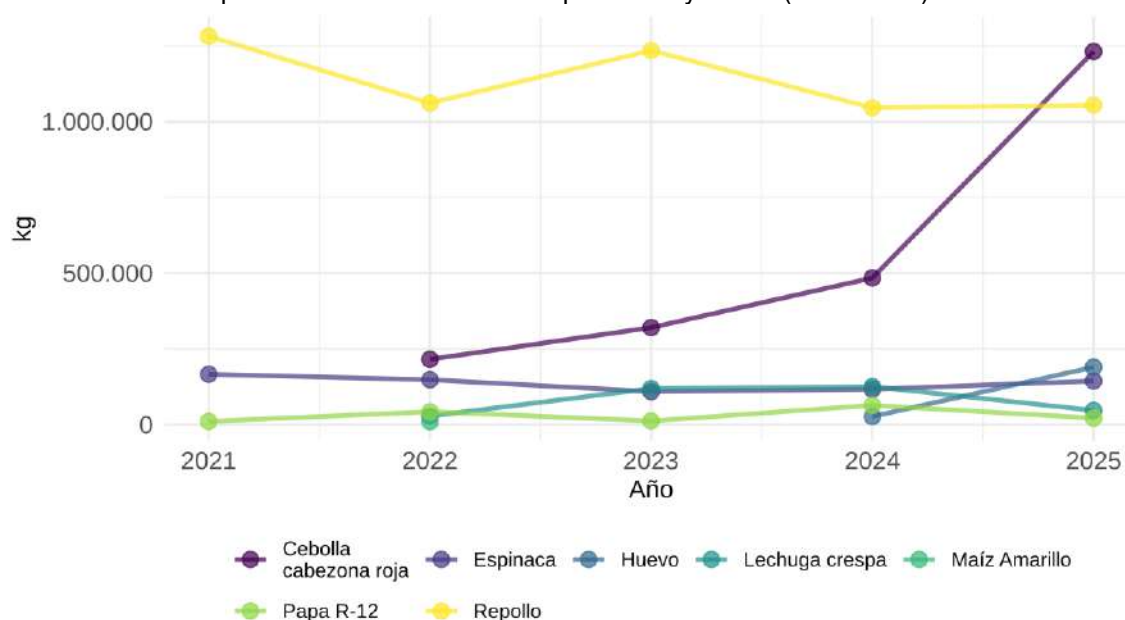
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	5.515.640	59,2	Espinaca, Repollo, Lechuga crespas, Cebolla cabezona roja
Bogotá, D.C., Corabastos	1.956.410	21,0	Papa R-12, Repollo, Cebolla cabezona roja, Maíz Amarillo
Tibasosa (Boyacá), Coomproriente	999.588	10,7	Cebolla cabezona roja, Espinaca, Lechuga crespas, Repollo, Huevo
Bucaramanga, Centroabastos	758.225	8,1	Repollo, Lechuga crespas, Papa R-12, Cebolla cabezona roja
Cúcuta, Cenabastos	42.000	0,5	Repollo, Cebolla cabezona roja
Barranquilla, Barranquillita	36.140	0,4	Repollo, Papa R-12
Barranquilla, Granabastos	3.710	0,0	Repollo

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a seis (6) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Tunja, Complejo de Servicios del Sur, con un 59,2% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bogotá, D.C., Corabastos, con el 21,0% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Tibasosa (Boyacá), Coomproriente, con el 10,7%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bucaramanga, Centroabastos, Cúcuta, Cenabastos, Barranquilla, Barranquillita y Barranquilla, Granabastos.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025)

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 7 productos con datos en el periodo, 6 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, huevo presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 615,2%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 163.296 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 615,2%, ocurrido entre 2024 y 2025. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen papa r-12 (con un promedio de 218,2%) y lechuga crespa (con un promedio de 131,6%).

En contraste, repollo se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 12,4%. Esta estabilidad promedio se refleja en que sus cambios porcentuales anuales fueron generalmente más contenidos en comparación con los productos más volátiles. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 220.420 kg, representando una variación de aproximadamente 17,2% (entre 2021 y 2022).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: maíz amarillo.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de

SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Duitama cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los seis (6) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para doce (12) de las doce (12) líneas validadas

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Duitama (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Asociación Agroindustria de Tundama de Duitama - TUNDAMA	Supermercado	Arándanos	Vereda Togogua	Productores del municipio 100%
Distribuidora de Carne La Moniquireña	Intermediarios	Res en pie		
		Huevo		
		Cerdo en pie	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Plaza de Mercado Duitama	Institucional	Lechuga		
	HORECA	Tomate invernadero		Plaza mercado local 100%
	Institucional	Espinaca		
Restaurante Isla Barú	Restaurante	Papa variedades	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Supermercado El Paraíso Duitama - EL PARAISO	Supermercado	Cebolla de bulbo	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Venta de Maíz local 5 Plaza La Milagrosa	Minoristas	Maíz tradicional Maíz amarillo	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Duitama (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación Agroindustria de Tundama de Duitama - TUNDAMA	Arándanos	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
Distribuidora de Carne La Moniquireña	Res en pie	Kg en pie	Mensual	Contado	Finca
	Huevo	Cubeta X 30 unidades			
	Cerdo en pie	Kg en pie			
	Ovino en pie	Kg en pie			
Plaza de Mercado Duitama	Lechuga	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Tomate	Kilogramo			Centro de Acopio
	Espinaca	Kilogramo			Finca
Restaurante Isla Barú	Papa variedades	Bulto X 50 kg	Mensual	Contado	
Supermercado El Paraíso Duitama - EL PARAISO	Cebolla de Bulbo	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
Venta de Maíz local 5 Plaza La Milagrosa	Maíz tradicional	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Maíz amarillo				

Fuente: ANT (2026)

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Duitama evidencia que la frecuencia de compra mensual es la predominante, concentrando el 100% de las empresas comercializadoras analizadas. Este comportamiento se presenta en una amplia variedad de productos, tanto agrícolas como pecuarios, incluyendo arándanos, lechuga, tomate, espinaca, papa, cebolla de bulbo, maíz, res kg en pie, cerdo kg en pie, ovino kg en pie y huevo. Esta dinámica refleja un modelo de abastecimiento planificado, con compras programadas que responden a necesidades de reposición periódica, optimización de volúmenes y organización logística, más que a esquemas de alta rotación diaria o semanal.

En términos comerciales, esto sugiere una demanda más estructurada, donde los agentes organizan sus ciclos de compra con mayor previsión, especialmente en productos que permiten cierto nivel de almacenamiento o que se manejan en volúmenes definidos.

En cuanto a las modalidades de pago, el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de pago de contado, lo que confirma una dinámica comercial basada en la liquidez inmediata, la reducción del riesgo financiero y la agilidad en las transacciones. Este esquema favorece relaciones comerciales prácticas y de respuesta rápida, permitiendo asegurar el suministro sin generar compromisos de cartera. No obstante, al igual que en la oferta, este predominio del contado limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estructuradas o de mayor escala, que generalmente incorporan esquemas de pago diferido o condiciones contractuales más formales.

Respecto al sitio de compra, resalta la compra directa en finca, que concentra la mayor parte de las transacciones, especialmente en productos como arándanos, lechuga, espinaca, cebolla maíz, animales en pie (res, cerdo, ovino) y huevo. Este comportamiento indica que los compradores prefieren abastecerse en origen, lo que les permite reducir costos de intermediación, asegurar la disponibilidad del producto y establecer relaciones directas con los productores. Por otro lado, se identifica una participación complementaria de los centros de acopio, particularmente en productos como el tomate, lo que refleja la existencia de canales más organizados para ciertos productos agrícolas.

En el contexto comercial, Duitama presenta un sistema de demanda estructurado, pero de alcance local, caracterizado por compras programadas, pagos de contado y una fuerte orientación hacia el abastecimiento en finca. Este modelo permite una operación eficiente y funcional dentro del mercado local, facilitando la planificación logística y el flujo constante de productos. Sin embargo, también evidencia oportunidades de fortalecimiento en la diversificación de frecuencias de compra, la implementación de esquemas de pago más flexibles y la consolidación de canales de abastecimiento más estructurados, que permitan ampliar la escala del mercado y mejorar la articulación con redes comerciales de mayor alcance.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron cinco (5) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Duitama hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Duitama, repollo, papa y lechuga presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 22,27%, 22,00% y 9,47%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son porcicultura ceba (cerdo kg en pie), ganadería doble propósito (bovino kg en pie) y arándanos, con participaciones de 2,75%, 2,63% y 0,55%, en el orden correspondiente. Las líneas de ganadería doble propósito (leche), porcicultura cría (lechón kg en pie) presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Duitama (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
06Ma-55	Espinaca	Kilogramo	Intermedios Mayoristas	80 % 20 %	Cabecera municipal 80% Bogotá 20%	\$ 180	\$ 3.000
	Lechuga	Kilogramo	Intermedios Mayoristas	80 % 20 %	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 180	\$ 1.900
	Repollo	Bulto X 30 kg	Consumidor final Mercados campesinos	80 % 20 %	Duitama 100%	\$ 167	\$ 750
07Md2s1-49	Arándanos	Kilogramo	Intermedios Mayoristas	80 % 20 %	Cabecera municipal 80% Bogotá 20%	\$ 210	\$ 38.000
	Cebolla bulbo	Kilogramo	Intermedios Mayoristas	80 % 20 %	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 230	\$ 2.900
	Papa	Bulto X 50 kg	Intermedios Plaza mercado local	70 % 30 %	Bogotá 70% Cabecera municipal 30%	\$ 220	\$ 1.000
	Avicultura postura - Huevos	Cubeta X 30 unidades	Intermedios	100 %	Cabecera municipal 100%	\$ 30	\$ 366
10Mfs1-30	Maíz amarillo	Bulto X 65 kg	Intermedios Plaza mercado local	80 % 20 %	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 160	\$ 2.068
	Maíz tradicional	Bulto X 65 kg	Intermedios Plaza mercado local	80 % 20 %	Cabecera municipal 100%	\$ 180	\$ 1.951
	Avicultura levante pollitas	Unidad	Intermedios	100 %	Cabecera municipal 100%	\$ 30	\$ 366

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
	Ovino	Kg en pie	Intermedios	100 %	Cabecera municipal 100%	\$ 800	\$ 12.000
	Porcicultura ceba - cerdo en pie	Kg en pie	Intermedios Mayoristas	50 % 50 %	Cabecera municipal 50% Sogamoso 50%	\$ 250	\$ 9.075
05Ma-61	Tomate Chonto invernadero	Canastilla X 30 kg	Intermedios Plaza mercado local	70 % 30 %	Bogotá 70% Cabecera municipal 30%	\$ 146	\$ 3.000
	Ganadería dp - bovino en pie	Kg en pie	Intermedios Plaza mercado local	90 % 10 %	Cabecera municipal 90% Aquitania 10%	\$ 217	\$ 8.250
	Ganadería dp - leche	Caneca X 40 L	Intermedios	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.500
12HgL-17	Porcicultura cría - lechón en pie	Kg en pie	Otros productores	100 %	Finca 100%		\$ 27.000

Fuente: ANT (2026)

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Cebolla de bulbo, arándanos, maíz (amarillo y tradicional), presentan la mayor variación con un 233,33%, 150,00% y 150,00%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son porcicultura ceba (cerdo kg en pie), ganadería doble propósito (leche) y porcicultura cría (lechón kg en pie), con diferencias de 57,14%, 44,44% y 9,43%, en el orden correspondiente.

Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Duitama (Boyacá)

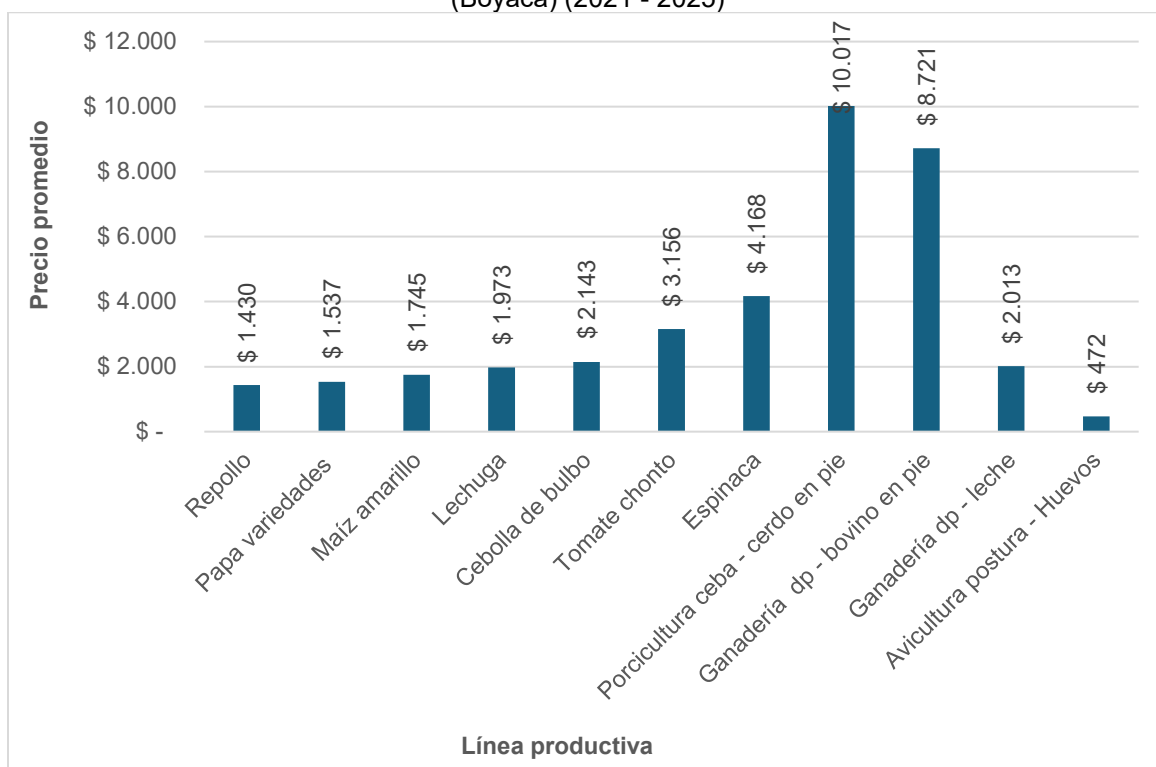
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
06Ma-55	Espinaca	Kilogramo	\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 3.000
	Lechuga	Kilogramo	\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 1.900
	Repollo	Bulto X 30 kg	\$ 500	\$ 900	\$ 750

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
07Md2s1-49	Arándanos	Kilogramo	\$ 20.000	\$ 50.000	\$ 38.000
	Cebolla bulbo	Kilogramo	\$ 1.200	\$ 4.000	\$ 2.900
	Papa	Bulto X 50 kg	\$ 600	\$ 3.000	\$ 3.000
	Avicultura postura - Huevos	Cubeta X 30 unidades	\$ 300	\$ 533	\$ 366
10Mfs1-30	Maíz amarillo	Bulto X 65 kg	\$ 800	\$ 2.068	\$ 2.068
	Maíz tradicional	Bulto X 65 kg	\$ 800	\$ 2.000	\$ 1.951
	Avicultura levante pollitas	Unidad	\$ 300	\$ 533	\$ 366
	Ovino	Kg en pie	\$ 11.000	\$ 18.000	\$ 12.000
	Porcicultura ceba - cerdo en pie	Kg en pie	\$ 7.000	\$ 11.000	\$ 9.075
05Ma-61	Tomate Chonto invernadero	Canastilla X 30 kg	\$ 2.000	\$ 4.500	\$ 3.000
	Ganadería dp - bovino en pie	Kg en pie	\$ 7.000	\$ 12.000	\$ 8.250
	Ganadería dp - leche	Caneca X 40 L	\$ 900	\$ 1.500	\$ 1.500
12HgL-17	Porcicultura cría - lechón en pie	Kg en pie	\$ 26.500	\$ 29.000	\$ 27.000

Fuente: ANT (2026)

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre avicultura de postura (huevo), que alcanzó un valor promedio de \$472/unidad, y porcicultura ceba (cerdo kg en pie), con un promedio de \$10.017/kg en pie. Para las líneas productivas de maíz amarillo y avicultura de postura (huevo) se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Adicionalmente, para las líneas productivas de ganadería doble propósito (bovino kg en pie) y porcicultura ceba (cerdo kg en pie) se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedegan y Porkcolombia. Para las líneas productivas de arándano y ovinos kg en pie el SIPSA no reporta información de precios.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Duitama (Boyacá) (2021 - 2025)

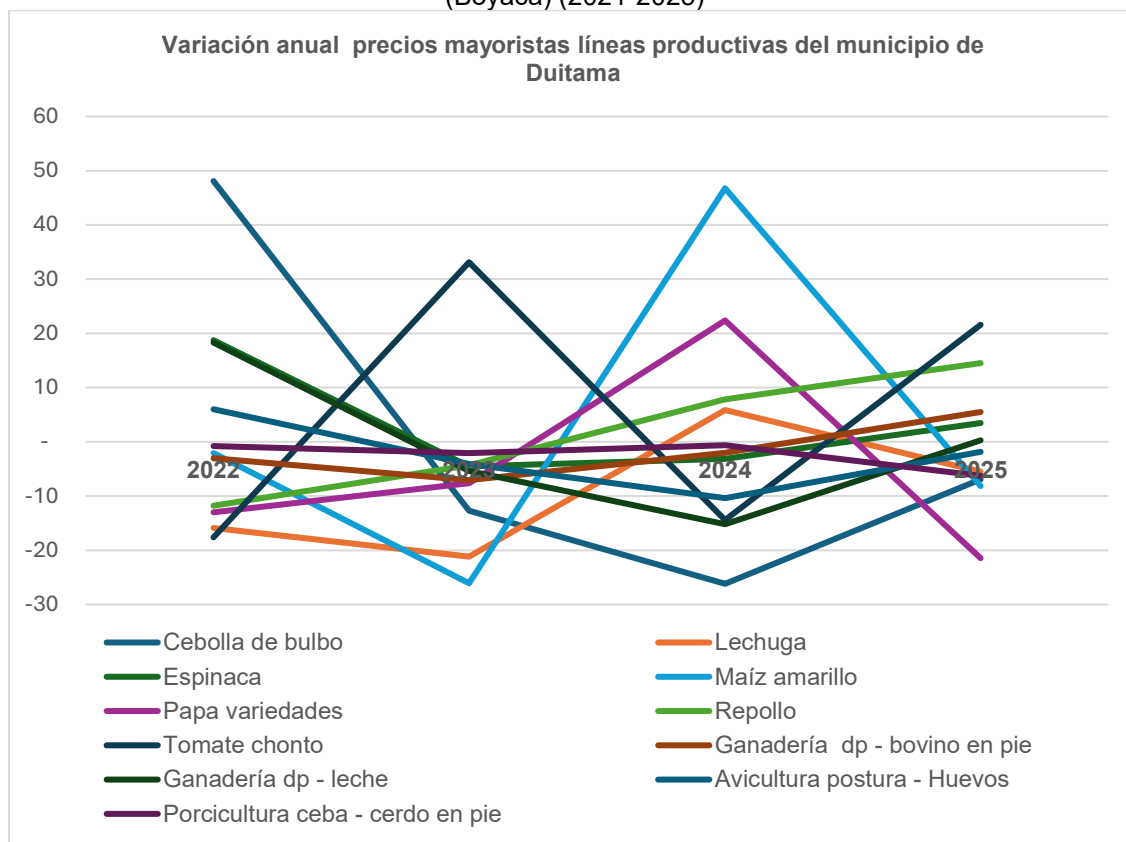


Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que cebolla de bulbo (con una variación absoluta promedio del 23,48%), tomate Chonto (21,68%) y maíz amarillo (20,76%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron avicultura de postura (huevo) (con 5,58%), ganadería doble propósito (bovino kg en pie) (4,41%) y porcicultura ceba (cerdo kg en pie) (2,44%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Duitama (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Duitama (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Ganadería Doble Propósito	05Ma-61	43103	TOCOGUA
Tomate Chonto Bajo Invernadero	05Ma-61	43103	TOCOGUA
Espinaca	06Ma-55	43100	TOCOGUA
Lechuga	06Ma-55	43100	TOCOGUA
Repollo	06Ma-55	43100	TOCOGUA
Arándano	07Md2s1-49	43075	SAN ANTONIO NORTE
Avicultura De Postura	07Md2s1-49	43075	SAN ANTONIO NORTE
Cebolla Bulbo	07Md2s1-49	43072	HIGUERAS
Papa	07Md2s1-49	43075	SAN ANTONIO NORTE
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	10Mfs1-30	137343	TOCOGUA
Maíz Amarillo Tradicional	10Mfs1-30	43068	SAN LUIS
	10Mfs1-30	43068	SAN LUIS
Ovinos De Carne	10Mfs1-30	137343	TOCOGUA
Porcicultura De Ceba	10Mfs1-30	43068	SAN LUIS
Porcicultura De Cría	12HgL-17	43050	SANTA ANA

Fuente: ANT (2026)

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Duitama.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Duitama (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Ganadería Doble Propósito	05Ma-61	17,8
Tomate Chonto Bajo Invernadero	05Ma-61	31,8
Espinaca	06Ma-55	17,6
Lechuga	06Ma-55	29,1
Repollo	06Ma-55	18,1
Arándano	07Md2s1-49	28,9
Avicultura De Postura	07Md2s1-49	18,6
Cebolla Bulbo	07Md2s1-49	23,8
Papa	07Md2s1-49	20,0
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	10Mfs1-30	16,8
Maíz Amarillo Tradicional	10Mfs1-30	13,1
	10Mfs1-30	15,4
Ovinos De Carne	10Mfs1-30	17,5
Porcicultura De Ceba	10Mfs1-30	14,9
Porcicultura De Cría	12Hg1-17	16,6

Fuente: ANT (2026)

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de tomate chonto bajo invernadero (31,8%) y lechuga (29,1%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de maíz amarillo tradicional (13,1%) y porcicultura de ceba (14,9%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo,

capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Duitama.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Duitama (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
03Mai-73	2,3	2,2	1,9
03Mais1-73	3,7	3,8	1,9
05Ma-61	1,1	1,1	1,6
06Ma-55	0,7	0,5	1,4
07Md2s1-49	1,2	1,7	1,3
08Hd2s1-44	4,4	5,7	1,2
08Md2s1-44	2,9	3,5	1,2
08Me2s1-44	1,1	1,3	1,2
09HeL-38	10,6	10,8	1,0
09Kep-38	15,7	14,4	1,0
09Lf-38	15,5	17,8	1,0
09Lfs1-38	13,8	16,2	1,0
09Me2s1-38	2,4	3,0	1,0
10HeL-30	6,5	7,2	0,8
10Hep-30	14,4	13,0	0,8
10Hf-30	15,0	17,3	0,8
10Hfq-30	10,8	8,9	0,8
10Hfs1-30	15,5	17,9	0,8
10Kep-30	14,3	12,6	0,8
10Kfq-30	12,2	9,4	0,8
10Lf-30	10,7	8,8	0,8
10Lgq-30	11,6	9,5	0,8
10Mf-30	0,8	1,0	0,8
10Mfs1-30	1,0	1,3	0,8
11HfL-23	11,4	8,8	0,6

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
11HgL-23	15,1	15,7	0,6
11LfLs1-23	14,8	17,1	0,6
12HgL-17	5,4	6,1	0,4
12HgLs1-17	5,1	5,9	0,4
12KgL-17	15,6	14,4	0,4
12MgL-17	1,7	2,0	0,4
12MgLs1-17	5,9	7,0	0,4
13Mas3-6	0,6	0,0	0,2

Fuente: ANT (2026)

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ²¹ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en

²¹ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Duitama se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 40 UFH. De estas, 33 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 23 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 1 UFH (12KgL-17) por falta de aptitud productiva para las líneas validadas, no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 4 UFH (10HeL-30, 10Hf-30, 10Lgq-30, 12HgLS1-17) porque no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 2 UFH (03Mais1-73, 09Kep-38) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR
- 3 UFH (09HeL-38, 12MgLS1-17, 13Mas3-6) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
03	Buena	03Mai-73	1,2084	4,2739	INVIABILIDAD ECONÓMICA
		03Mais1-73			
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,8145	5,4204	
06	Mediana	06Ma-55	0,8551	5,2437	
07	Mediana a regular	07Md2s1-49	0,9092	4,2281	
08	Regular	08Hd2s1-44	1,9990	4,2699	
		08Md2s1-44	1,9546	4,2635	
		08Me2s1-44	1,6022	4,2559	
09	Regular a mala	09HeL-38			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		09Kep-38			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		09Lf-38	2,2063	4,3527	
		09Lfs1-38	2,2028	4,3461	
		09Me2s1-38	2,0641	4,2994	
10	Mala	10AeL-30			NO APLICABLE
		10Aep-30			NO APLICABLE
		10Af-30			NO APLICABLE

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		10HeL-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Hep-30	2,5923	4,4174	
		10Hf-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Hfq-30	2,2165	4,3094	
		10Hfs1-30	2,2683	4,4092	
		10Kep-30	2,6019	4,4055	
		10Kfq-30	2,2527	4,3896	
		10Lfq-30	2,2512	4,3869	
		10Lgq-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Mf-30	1,6796	4,3474	
		10Mfs1-30	1,7353	4,3503	
11	Mala a muy mala	11AgL-23			NO APLICABLE
		11HfL-23	2,3082	4,4335	
		11HgL-23	2,3253	3,6515	
		11HgLs1-23			NO APLICABLE
		11LfLs1-23	2,6828	4,4510	
12	Muy mala	12AgL-17			NO APLICABLE
		12HgL-17	2,6700	4,4863	
		12HgLs1-17			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		12KgL-17			FALTA DE APTITUD
		12MgL-17	2,0472	4,4450	
		12MgLs1-17			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
13	Improductiva	13Mas3-6			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		13MgLs3-6			NO APLICABLE
Valor mínimo y máximo			0,8145	5,4204	
Promedio mínimo y máximo			1,9760	4,4103	

Fuente: ANT (2026)

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 0,8145 ha y el máximo de 5,4204 ha, con un promedio de 1,9760 ha y 4,4103 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Duitama*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del

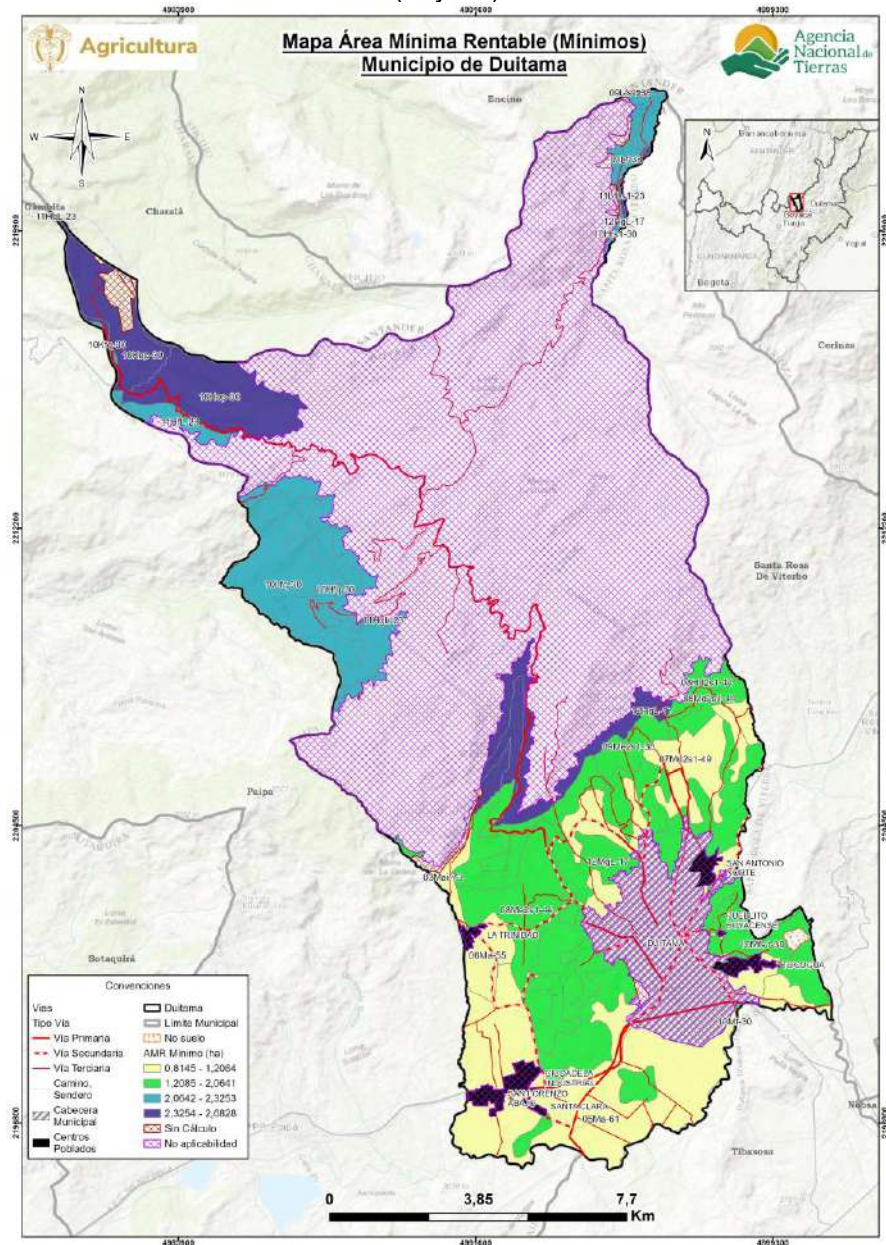
documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 0,8145 hasta 2,6828 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 0,8145 y 1,2084 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en el sur y sureste del municipio, del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,2085 a 2,3253 hectáreas, representados en verde claro, y agua, predominan en la franja centro-sur y suroccidental del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo de 2,3254 a 2,6828 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en sectores puntuales del centro y suroccidente, próximos a zonas de transición hacia el área no aplicable. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)



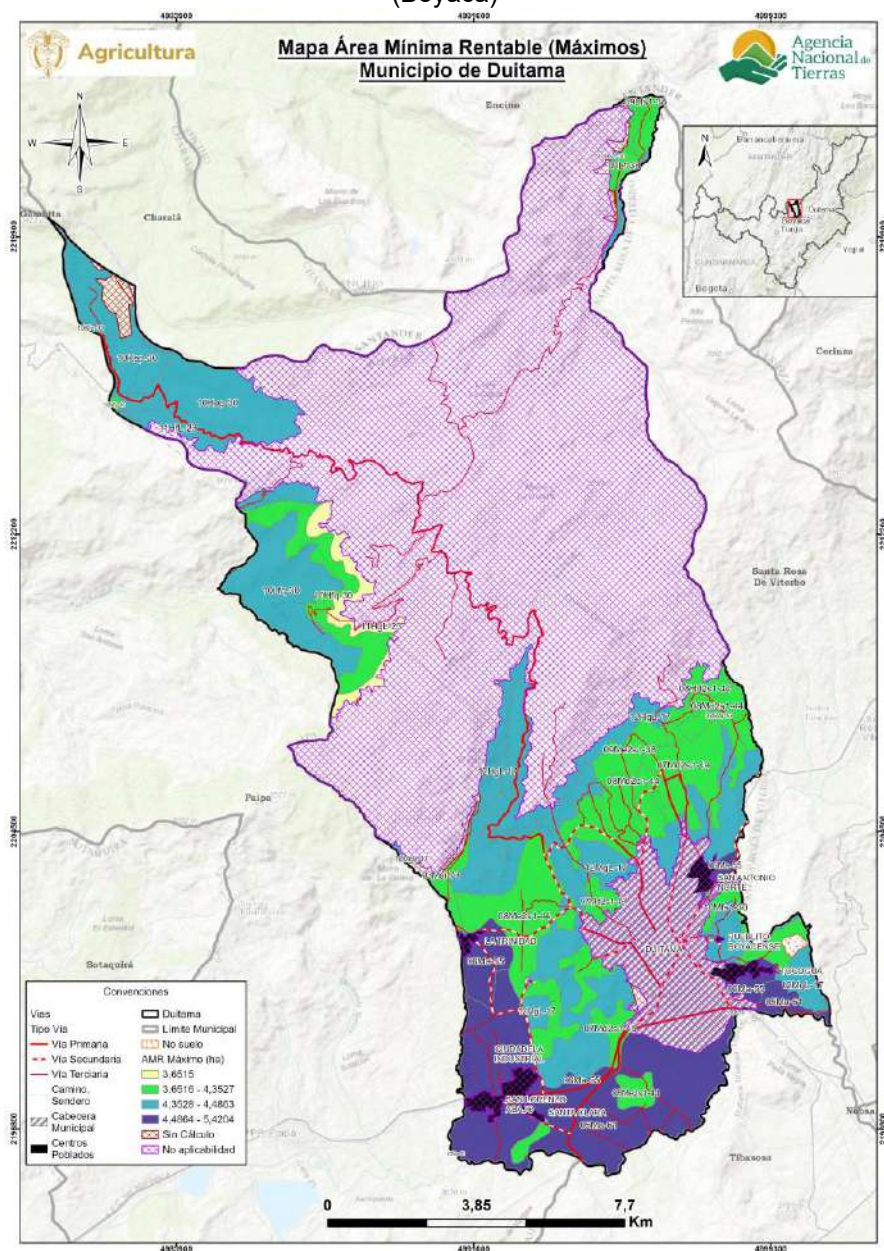
Fuente: ANT (2026)

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,6515 hasta 5,4204 hectáreas.

Las áreas con el valor de AMR máxima más bajo, con 3,6515 hectáreas, se identifica con tonos amarillos. Esta se localiza principalmente en sectores del centro-sur y suroriente. Esta zona, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 3,6516 a 4,4863 hectáreas, predominan en verde claro y aqua, predominan en la franja centro-sur y suroccidental. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 4,4864 a 5,4204 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en el suroccidente y sur del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Duitama (Boyacá) oscila entre un mínimo de 0,8145 ha y un máximo de 5,4204 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 37.510 modelaciones de portafolios productivos totales, y 27.966 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 23 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 05Ma-61 con 11.658.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: arándano, cebolla bulbo, espinaca, lechuga, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, papa, repollo y tomate chonto bajo invernadero. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne.

Las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR fueron arándano, cebolla bulbo, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, papa, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría y avicultura de postura.

En los rangos inferiores, el portafolio predominante es porcicultura de cría, papa, maíz amarillo tradicional 1 presente en seis UFH, seguido por el portafolio de porcicultura de cría con maíz amarillo tradicional 1 identificado en cuatro UFH; en tercer lugar, las combinaciones de avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa y avicultura levante de pollitas y postura, maíz amarillo tradicional, arándano registradas en tres UFH respectivamente.

En menor medida se observó el portafolio de avicultura de postura, cebolla bulbo, papa con presencia en dos UFH. Las alternativas de avicultura de postura con papa; porcicultura de cría, cebolla bulbo, papa; avicultura levante de pollitas y postura, papa, maíz amarillo tradicional 1; porcicultura de cría con papa y porcicultura de cría, maíz amarillo tradicional, arándano presentaron la frecuencia más baja en apenas una UFH respectivamente.

Como se evidencia la participación de las pequeñas especies (aviculturas y porciculturas) es dominante debido a que requieren un área de establecimiento y sostenimiento mucho menor a otras especies o cultivos; permitiendo tener buenos rendimientos y rentabilidades en cortos periodos de tiempo sumado a ser especies de fácil manejo, por lo que los productores implementan estos sistemas en sus predios permitiendo la integración de otros cultivos sin afectarlos. Estas líneas se validaron en combinaciones diferentes en territorio, son sinérgicas entre sí, permitiendo generar excedentes capitalizables.

Así mismo las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango superior de la AMR fueron cebolla bulbo, espinaca, maíz amarillo tradicional, papa, tomate chonto bajo invernadero, ganadería doble propósito y ovinos de carne.

El portafolio dominante en este rango es el monocultivo de maíz amarillo tradicional presente en 18 UFH seguido de la combinación de ganadería doble propósito, cebolla bulbo, espinaca identificado en dos UFH. Finalmente, los portafolios de ovinos de carne con

papa; el monocultivo de papa y la combinación de ovinos de carne, cebolla bulbo, tomate chonto bajo invernadero, espinaca presentaron la frecuencia más baja, con apenas una UFH respectivamente.

La mayor representatividad del maíz amarillo tradicional en el rango superior responde a la necesidad de una mayor extensión para el cultivo y se fundamenta en la naturaleza de su estructura de costos y en el rendimiento por unidad de área. A diferencia de cultivos de alta densidad y alto valor comercial, como el arándano o las hortalizas de ciclo corto, el maíz amarillo tradicional presenta un menor valor unitario en el mercado y un ciclo fenológico más extenso. Por lo tanto, para que el pequeño y mediano productor alcance un punto de equilibrio que cubra los costos fijos y la inversión en insumos, es imperativo aprovechar las economías de escala mediante el incremento del área sembrada. Esta expansión permite diluir los costos operativos y optimizar el uso de equipos y herramientas, garantizando que el volumen total de la cosecha compense los márgenes de utilidad reducidos frente a la competencia de cereales importados y las fluctuaciones de precios en la comercialización. La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Duitama (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
03Mai-73	1,2084	porcicultura de cría, maíz amarillo tradicional, arándano	4,2739	ovinos de carne, cebolla bulbo, tomate chonto bajo invernadero, espinaca	2.139
05Ma-61	0,8145	avicultura levante de pollitas y postura, maíz amarillo tradicional, arándano	5,4204	ganadería doble propósito, cebolla bulbo, espinaca	11.658
06Ma-55	0,8551	avicultura levante de pollitas y postura, maíz amarillo tradicional, arándano	5,2437	ganadería doble propósito, cebolla bulbo, espinaca	7.463
07Md2s1-49	0,9092	avicultura levante de pollitas y postura, maíz amarillo tradicional, arándano	4,2281	maíz amarillo tradicional	3.256
08Hd2s1-44	1,9990	avicultura de postura, cebolla bulbo, papa	4,2699	maíz amarillo tradicional	124
08Md2s1-44	1,9546	porcicultura de cría, cebolla bulbo, papa	4,2635	maíz amarillo tradicional	394
08Me2s1-44	1,6022	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa	4,2559	maíz amarillo tradicional	709
09Lf-38	2,2063	porcicultura de cría, papa, maíz amarillo tradicional_1	4,3527	maíz amarillo tradicional	48

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
09Lfs1-38	2,2028	porcicultura de cría, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,3461	maíz amarillo tradicional	76
09Me2s1-38	2,0641	avicultura de postura, cebolla bulbo, papa	4,2994	maíz amarillo tradicional	186
10Hep-30	2,5923	porcicultura de cría, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4174	maíz amarillo tradicional	70
10Hfq-30	2,2165	porcicultura de cría, papa	4,3094	ovinos de carne, papa	60
10Hfs1-30	2,2683	porcicultura de cría, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4092	maíz amarillo tradicional	26
10Kep-30	2,6019	porcicultura de cría, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4055	maíz amarillo tradicional	30
10Kfq-30	2,2527	porcicultura de cría, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,3896	maíz amarillo tradicional	18
10Lfq-30	2,2512	porcicultura de cría, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,3869	maíz amarillo tradicional	65
10Mf-30	1,6796	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa	4,3474	maíz amarillo tradicional	152
10Mfs1-30	1,7353	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa	4,3503	maíz amarillo tradicional	606
11HfL-23	2,3082	porcicultura de cría, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4335	maíz amarillo tradicional	192
11HgL-23	2,3253	avicultura de postura, papa	3,6515	papa	12
11LfLs1-23	2,6828	porcicultura de cría, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4510	maíz amarillo tradicional	40
12HgL-17	2,6700	porcicultura de cría, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4863	maíz amarillo tradicional	120
12MgL-17	2,0472	avicultura levante de pollitas y postura, papa, maiz_amarillo_tradicional_1	4,4450	maíz amarillo tradicional	522
AMR mínima del municipio	0,8145	AMR máxima del municipio	5,4204	Total, portafolios efectivos	27.966
Total, portafolios modelados	37.510				

Fuente: ANT (2026)

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Duitama (Boyacá)

Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)								
Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Mai-73	0,0221	0,1167	0,3574	1,2640	0,2931	1,0366
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,0221	0,1167	0,2409	1,6031	0,1291	0,8591
06	Mediana	06Ma-55	0,0221	0,1167	0,2529	1,5508	0,2486	1,5244
07	Mediana a regular	07Md2s1-49	0,0221	0,1167	0,2689	1,2505	0,2292	1,0661
08	Regular	08Hd2s1-44	0,0221	0,1105	0,5912	1,2628	0,3168	0,6768
		08Md2s1-44	0,0221	0,1167	0,5781	1,2609	0,3098	0,6758
		08Me2s1-44	0,0221	0,1105	0,4739	1,2587	0,3615	0,9602
09	Regular a mala	09Lf-38	0,0221	0,1050	0,6525	1,2873	0,3497	0,6899
		09Lfs1-38	0,0221	0,1000	0,6515	1,2853	0,3491	0,6888
		09Me2s1-38	0,0221	0,1105	0,6104	1,2715	0,7358	1,5327

Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)								
Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
10	Mala	10Hep-30	0,0221	0,0439	0,7667	1,3064	2,2052	3,7577
		10Hfq-30	0,0281	0,0770	0,6555	1,2745	1,8541	3,6048
		10Hfs1-30	0,0221	0,0720	0,6709	1,3040	0,3650	0,7094
		10Kep-30	0,0221	0,0439	0,7695	1,3029	2,2155	3,7512
		10Kfq-30	0,0221	0,0770	0,6662	1,2982	1,9182	3,7378
		10Lfq-30	0,0221	0,0720	0,6658	1,2974	1,9033	3,7090
		10Mf-30	0,0221	0,1000	0,4967	1,2857	0,2662	0,6891
		10Mfs1-30	0,0221	0,1050	0,5132	1,2866	0,6215	1,5580
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0221	0,1050	0,6826	1,3112	0,3658	0,7027
		11HgL-23	0,0281	0,0499	0,6877	1,0799	1,9800	3,1092
		11LfLs1-23	0,0221	0,0439	0,7934	1,3164	0,5400	0,8959
12	Muy mala	12HgL-17	0,0221	0,0439	0,7897	1,3268	1,9556	3,2859
		12MgL-17	0,0221	0,0770	0,6055	1,3146	0,7499	1,6282
Valor mínimo y máximo			0,0221	0,1167	0,2409	1,6031	0,1291	3,7577
Promedio mínimo y máximo			0,0226	0,0883	0,5844	1,3043	0,8810	1,7761

Fuente: ANT (2026)

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 62 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo 039 de 20019 del POT indica en el artículo 293 el índice de ocupación el cual debe mantener carácter rural del predio como uso principal. Los predios rurales no podrán fraccionarse por debajo de 1 ha y su ocupación máxima será el 30% del predio. Para áreas con uso agropecuario tradicional la ocupación máxima predio para vivienda dispersa será del 15%, para agrupada del 20% y las áreas reforestar mínimas son del 80%. Asimismo, en el artículo 301 se define la vivienda campesina como la edificación destinada al uso residencial en el suelo rural. Estas viviendas se consideran de

apoyo a la producción primaria o a la preservación de áreas de protección, en los predios con edificaciones se tienen las normas: con construcción de tipología aislada, altura máxima de dos pisos y altillo con cubierta inclinada, franja verde de tres con 5 m y andenes de 2 m de cerramiento. La construcción estará mínimo a 5 m del cerramiento. (Concejo municipal de Duitama, 2019)

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la autoridad ambiental en la Resolución 078 de 2024 de las determinantes ambientales fija las reglas para la ocupación del suelo rural, alineándose con los estándares nacionales de la Ley 99 de 1993, en tanto que no menos del 70% del área de cerros y montañas debe destinarse a la conservación de vegetación nativa. Asimismo, se reconoce oficialmente la vivienda rural dispersa como una “tipología habitacional independiente y desvinculada de centros poblados, cuya ubicación responde a las necesidades económicas y sociales propias del campo”. (Corpoboyacá, 2024).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En Duitama se identificó, a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas espinaca, lechuga y repollo el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”, caracterizado por el uso de herramientas manuales (bomba de espalda, azadón, machete), y no reportan infraestructura productiva. Por su parte, las líneas agrícolas de cebolla bulbo, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, papa y tomate chonto en invernadero cuyo nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”, integra equipos manuales (pica) como estacionaria, sistemas de riego por aspersión, guadaña y motobomba. Es importante señalar que la productividad de estas líneas podría potenciarse mediante la inversión en infraestructura de soporte como bodegas de insumos, equipos y herramientas, unidades de almacenamiento postcosecha, y/o centros de acopio. Como referente de tecnificación el arándano cuyo nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo”, cuenta con equipos como básculas, equipos de selección de frutos por tamaño, tijeras de poda, tanque de mezcla, carretillas, barrenador, palas, mangueras, entre otros, y

con instalaciones completas que incluyen, además del invernadero, centro de acopio temporal, cuarto de herramientas, cuarto de insumos, áreas de mezcla de productos, caseta de riego y unidades sanitarias.

En las líneas pecuarias, durante los encuentros territoriales y en concordancia con los niveles de desarrollo reportados (medio bajo tradicional y medio alto tecnificado), se identificó que el sistema medio bajo tradicional presenta infraestructura básica y una mínima adopción tecnológica. En contraste, los sistemas con nivel medio alto tecnificado destacan por una inversión constante en infraestructura y tecnología, factores que han sido determinantes para su consolidación productiva.

Para los sistemas de avicultura se manejan galpones con piso en tierra o cemento, con paredes en bloque, mallas galponeras, polisombra y tejas de lámina o zinc, con nidales, comederos y bebederos básicos para el sostenimiento de las aves y algunas herramientas mínimas de trabajo como tanques plásticos para almacenamiento de agua, lámparas calefactoras, pala, azadón, martillos y alicates. En algunos casos Bodega de almacenamiento de insumos y medicamentos, caseta de almacenamiento de huevos, áreas de compostaje y maquina clasificadora de huevos.

Con respecto a la línea de porcicultura los productores expresaron que emplean corrales en piso de cemento, paredes en bloque y cemento, tejas de lámina, comederos y bebederos; para el caso de la línea de cría con la implementación de parideras, criadoras y descolmilladoras; además dentro de las herramientas básicas se utilizan fumigadora de espalda, basculas, machetes, azadón, martillo, pala, baldes, tanques plásticos para almacenamiento de agua y carretilla. En algunos casos se cuenta con bodegas de almacenamiento de insumos y medicamentos.

En la línea de ganadería manejan corrales en cemento, con madera o tubería, con o sin techos, saleros, comederos, sala para acopio de leche, cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como carretillas, fumigadoras, tanques de almacenamiento de agua, cantinas, baldes, guadaña, machetes, palas, y azadón. En algunos casos poseen bodegas de almacenamiento.

En las líneas de ovinos se referencio el uso de apriscos en cemento o en tierra en algunos casos con madera, con techos, bebederos, comederos, saleros, cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como carretillas, fumigadoras, estibas, tanques de almacenamiento de agua, machetes, palas, y azadón. En algunos casos con bodegas de almacenamiento de insumos y medicamentos.

Como se detalló anteriormente, aunque existe una infraestructura básica, se requieren mejoras para desarrollar las actividades y optimizar el uso de los recursos; esto contempla —según el sistema productivo— corrales, apriscos galpones y potreros (con áreas proporcionales a la densidad animal o capacidad de carga que se maneje, evitando hacinamiento o sobrepastoreo incluyendo comederos, bebederos, nidales, saleros, suficientes para el inventario animal con el que se cuente), implementación de bodegas de almacenamientos de insumos, composteras para elaborar abonos orgánicos, corrales, galpones o áreas de ordeño (en materiales que faciliten su limpieza y desinfección además de que proporcionen confort del animal y faciliten su manejo).

Igualmente se recomienda contar con reservorios o tanques de almacenamiento de agua, sistemas de riego aptos, maquinaria y herramientas de medición (basculas, cintas métricas,

termómetros, medidores de humedad, entre otros), áreas de transformación, implementos y/o maquinaria (cantinas, baldes, lienzos, neveras, tanques de leche, termómetros, canastillas de recolección de huevos, pesas o basculas etc) y/o conservación de producto final (en los casos que aplique). Esto en aras de maximizar la eficiencia y mejorar la productividad de las líneas productivas.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Duitama, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0221 ha y el área máxima fue de 0,1167 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0226 ha y máximo de 0,0883 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Duitama, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,2409 ha y máxima de 1,6031 ha, con un promedio de 0,5844 ha en el mínimo y 1,3043 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,1291 ha y máximo de 3,7577 ha y un promedio de 0,8810 ha mínimo y 1,7761 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 15,85% y 85,15%, destacando que las UFH 10Kep-30, 10Kfq-30 y 11HgL-23 alcanza los valores máximos de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Estas UFH se ubican hacia el noroccidente del municipio en áreas cercanas al DRMI de los Páramos de Guantiva y La Rusia, Bosques de Roble y sus Zonas aledañas. Sin contar estas UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 34,14%.

El municipio de Duitama se destaca por la presencia de ecosistemas asociados a zonas de amortiguación, tales como subpáramos y áreas de infiltración o recarga de acuíferos. Entre

estos destacan la microcuenca de la quebrada Boyacogua, las rondas de protección del río Chicamocha y los bosques protectores las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas. La reglamentación municipal del suelo rural del Acuerdo 039 de 2019 del POT, define en su artículo 288, las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destacan que para las áreas agropecuaria semi mecanizadas o semi intensidad, el uso principal debe ser agropecuario tradicional y forestal en el que se dedica como mínimo el 15% del predio para uso forestal protector-productor (Consejo municipal de Duitama, 2019).

Por su parte, la autoridad ambiental, a través de la Resolución 078 de 2024, establece las determinantes de ordenamiento ambiental, las cuales integran diversos instrumentos de planificación y gestión que deben ser considerados por el municipio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas. En este marco, se delimitan áreas asociadas a las reservas naturales de la sociedad civil como Altamira 1 y Altamira 2, la Ronda hídrica del Río Chicamocha y zonas definidas en el Plan General de Ordenación Forestal, como herramientas clave para la protección, conservación y manejo sostenible de los bosques naturales (Corpoboyacá, 2024).

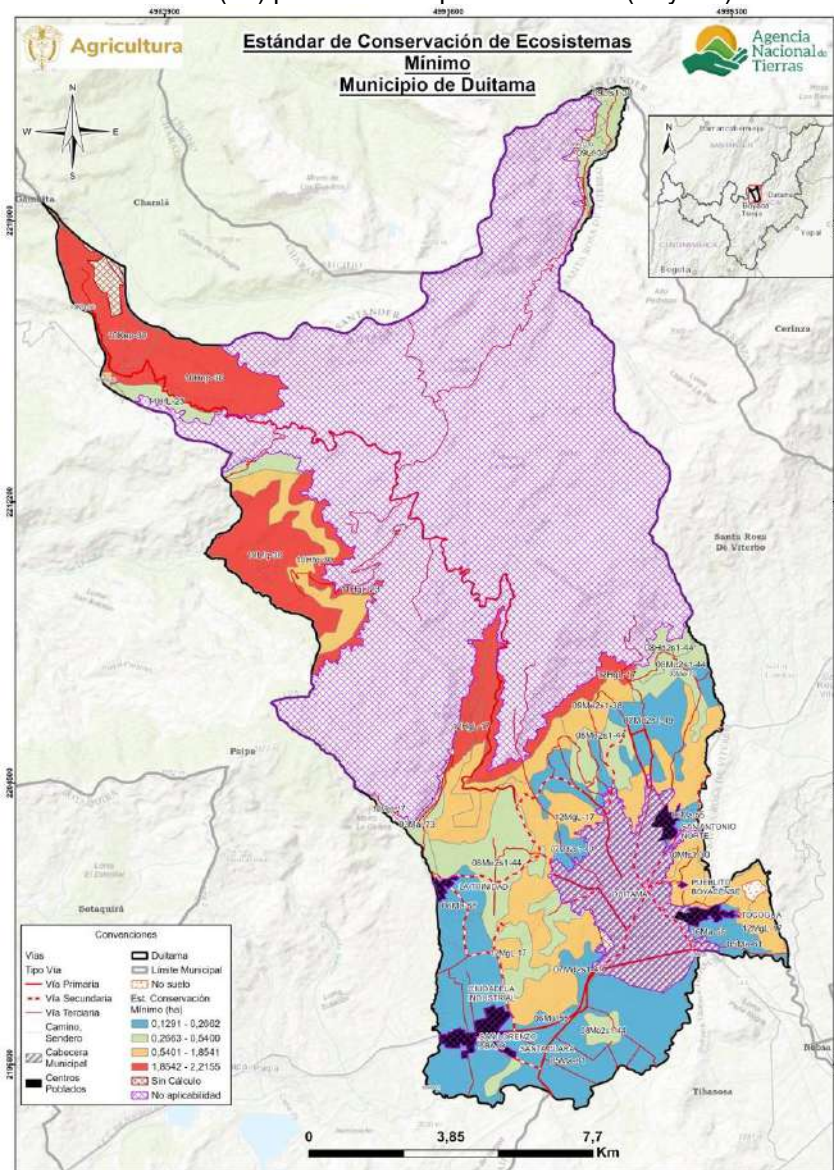
En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul con superficies entre 0,1291 y 0,2662 ha, se localiza al sur del municipio en colindancia con la cabecera municipal. El segundo segmento, de color verde (0,2663 - 0,5400 ha), se ubica igualmente hacia el sur sobre la UFH tipo 08, limitando al norte con el Páramo Pan de Azúcar. Por su parte, el segmento amarillo ocre (0,5401 - 1,8541 ha) se sitúa en sectores montañosos del sur, en zonas de confluencia hídrica. Finalmente, el segmento rojo (1,8542 - 2,2155 ha), asociado a la UFH tipo 10, se distribuye en el centro y occidente del municipio, colindando con el área de páramo.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)

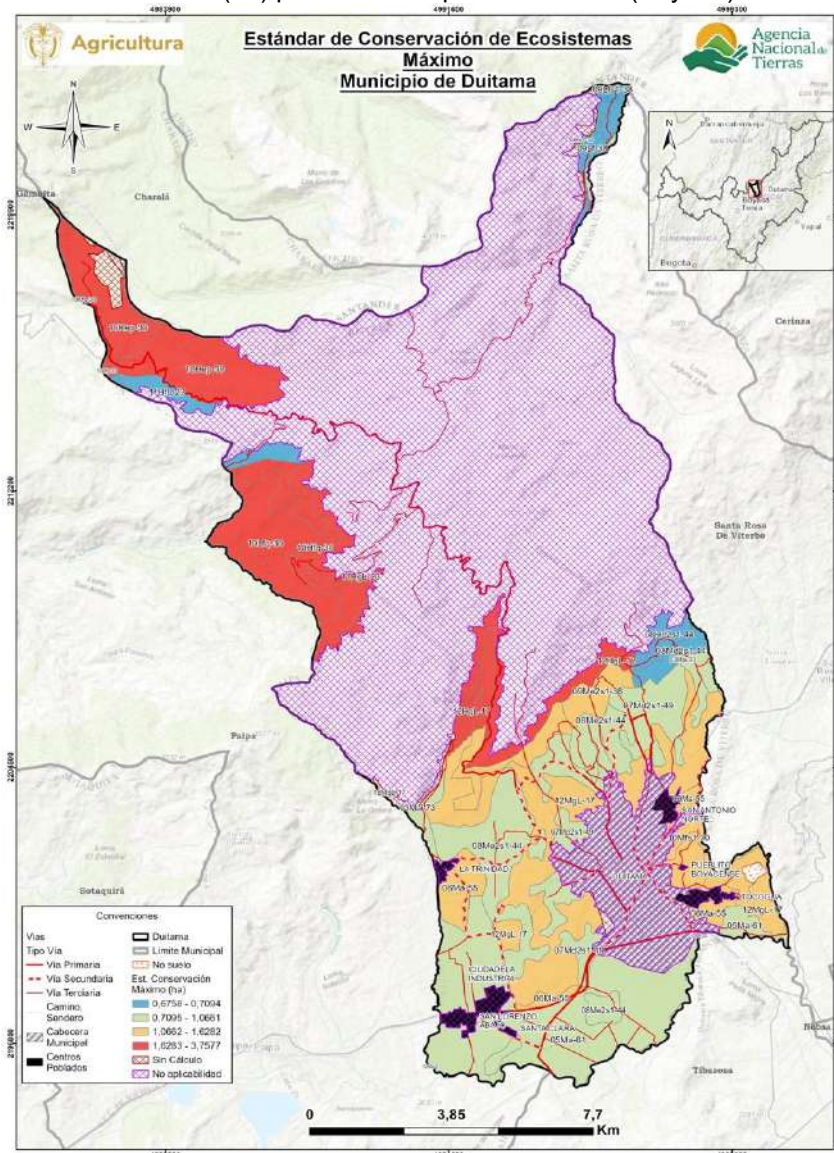


Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul con superficies entre 0,6758 y 0,7094 ha, se localiza en polígonos de menor tamaño al oriente y noroccidente del municipio, situándose sobre la UFH tipo 08 y en colindancia con áreas de páramo categorizadas como no aplicables. El siguiente segmento, representado en color verde (0,7095 - 1,0661 ha), constituye la zona más representativa al sur del municipio, ubicada sobre la UFH tipo 08 y próxima a centros poblados como San Lorenzo Abajo. Por su parte, el segmento amarillo ocre, con áreas entre 1,0662 y 1,6282 ha, se distribuye igualmente hacia el sur siguiendo el curso de los cuerpos de agua que drenan hacia el río Chicamocha. Finalmente, el segmento rojo (1,6283 - 3,7577 ha) se ubica predominantemente al noroccidente sobre la UFH tipo 10, limitando directamente con los ecosistemas de páramo.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 9.476,49 ha, que representa 98,02% del total de área de Duitama con aplicabilidad y un 40,58% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

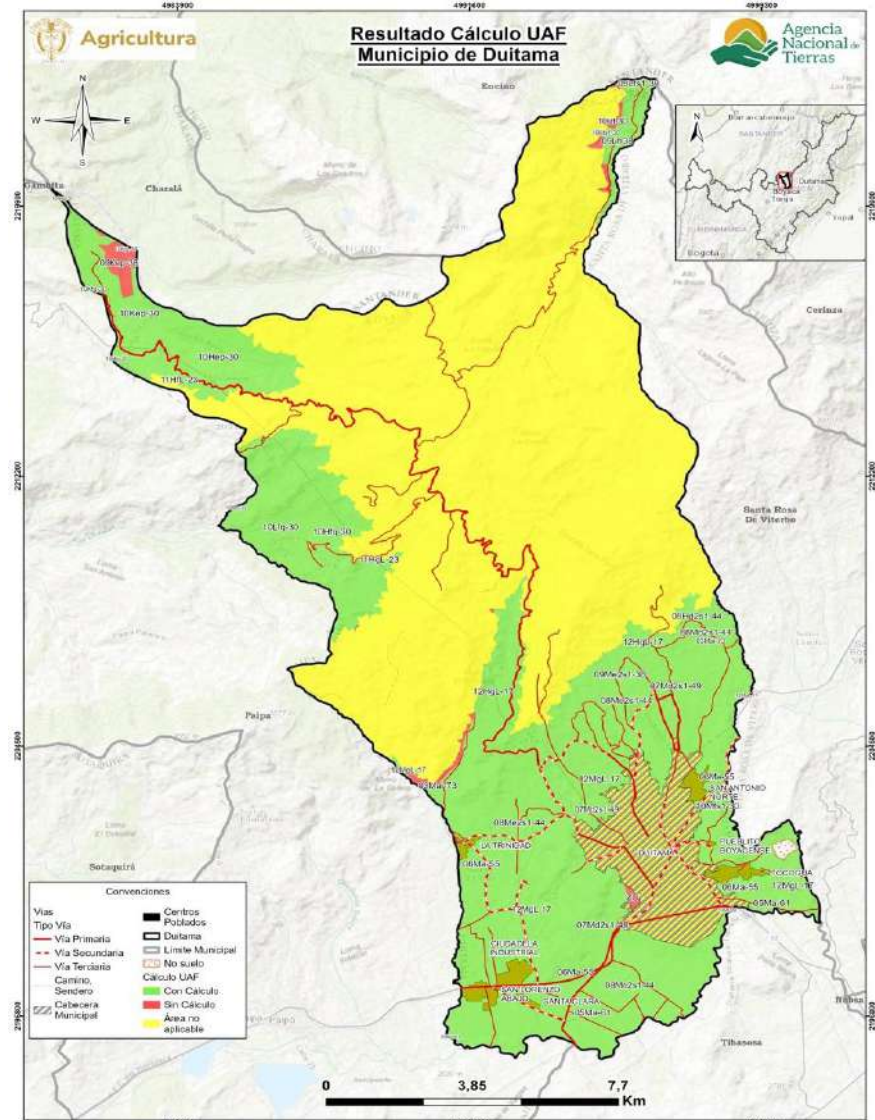
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)

Área de aplicabilidad UAF por UFH		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	9.667,81	41,40
No aplicabilidad	13.662,52	58,50
No suelo	24,21	0,10
Total área municipal en UFH	23.354,54	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	9.476,49	98,02
Área sin cálculo UAF por UFH	191,32	1,98
Total área de aplicabilidad	9.667,81	100,00

Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 57,8% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Duitama (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Mai-73	1,2084	4,2739	1,9335	6,6920

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,8145	5,4204	1,2627	7,9776
06	Mediana	06Ma-55	0,8551	5,2437	1,4348	8,4138
07	Mediana a regular	07Md2s1-49	0,9092	4,2281	1,4855	6,6169
08	Regular	08Hd2s1-44	1,9990	4,2699	2,9913	6,2378
		08Md2s1-44	1,9546	4,2635	2,9231	6,2913
		08Me2s1-44	1,6022	4,2559	2,5218	6,5032
09	Regular a mala	09Lf-38	2,2063	4,3527	3,2832	6,3582
		09Lfs1-38	2,2028	4,3461	3,2781	6,3486
		09Me2s1-38	2,0641	4,2994	3,4943	7,1464
10	Mala	10Hep-30	2,5923	4,4174	5,6107	9,5098
		10Hfq-30	2,2165	4,3094	4,7786	9,2501
		10Hfs1-30	2,2683	4,4092	3,3788	6,4511
		10Kep-30	2,6019	4,4055	5,6335	9,4880
		10Kfq-30	2,2527	4,3896	4,9117	9,4540
		10Lfq-30	2,2512	4,3869	4,8949	9,4217
		10Mf-30	1,6796	4,3474	2,5267	6,3505
		10Mfs1-30	1,7353	4,3503	2,9542	7,2232
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,3082	4,4335	3,4313	6,4759
		11HgL-23	2,3253	3,6515	5,0492	7,8749
		11LfLs1-23	2,6828	4,4510	4,0628	6,6917
12	Muy mala	12HgL-17	2,6700	4,4863	5,4618	9,1274
		12MgL-17	2,0472	4,4450	3,4808	7,4162
Valor mínimo y máximo			0,8145	5,4204	1,2627	9,5098
Promedio mínimo y máximo			1,9760	4,4103	3,5123	7,5357

Fuente: ANT (2026)

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,2627 ha de mínimo y 9,5098 ha de máximo; y el promedio del rango es de 3,5123 ha de mínimo, 7,5357 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 4,0233 ha, los menos variables están en las unidades 11LfLs1-23, 11HgL-23, 11HfL-23 y 09Lfs1-38; mientras los más variables en las unidades 06Ma-55, 05Ma-61, 07Md2s1-49 y 03Mai-73. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Duitama*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá, artículo 6, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH 5 cuyo rango oscila entre las 6 y 7 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UHF según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 23 rangos en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 78,96% más amplio que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 35% más pequeño que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UHF es de 8,2 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 1 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad de rangos	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Duitama (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Boyacá	1	ZRH No. 5 De 6 a 7 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UHF - Unidades Físicas Homogéneas	23	De 1,3 a 9,5 ha ²²

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996)

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio,

²² En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UHF.

un 17,51% y el área por conservación de ecosistemas un 21,64%. La UFH 06Ma-55 presenta el rango de UAF de mayor tamaño, explicado principalmente por el peso del área complementaria de economía del cuidado con un 18,13% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 463,67 ha, que corresponde a un 3,46% del área aplicable.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

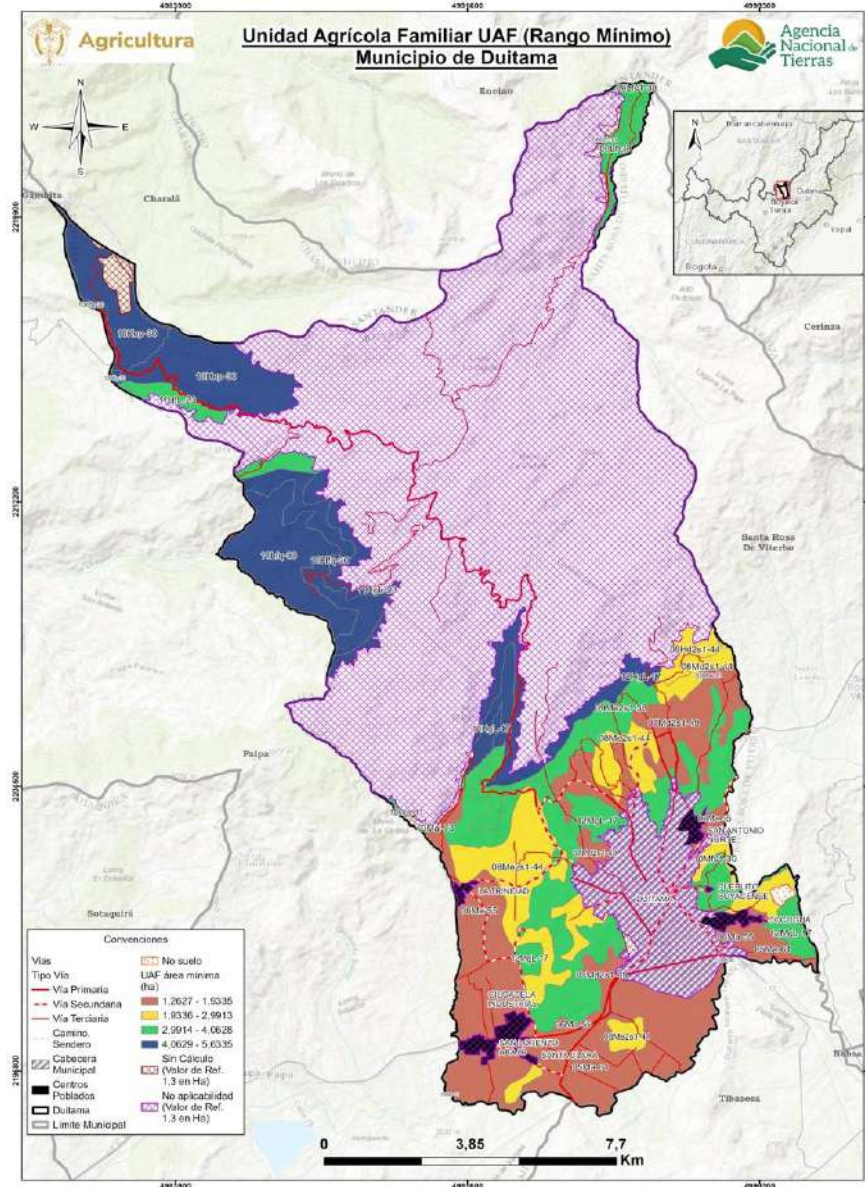
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café (1,2627 - 1,9335 ha), se localiza en el sector sur del municipio, en colindancia con el centro poblado de San Lorenzo Abajo y asentado principalmente sobre las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) tipos 05 y 06. El segundo rango, representado en color amarillo (1,9336 - 2,9913 ha), se ubica igualmente hacia el costado sur sobre la UFH tipo 08. Por su parte, el segmento de color verde (2,9914 - 4,0628 ha) se distribuye al sur del territorio, coincidiendo con zonas de escorrentía y drenajes que fluyen en esa misma dirección. Finalmente, el segmento en color azul (4,0629 - 5,6335 ha) se sitúa mediante polígonos hacia el noroccidente, vinculado a la UFH tipo 10.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)

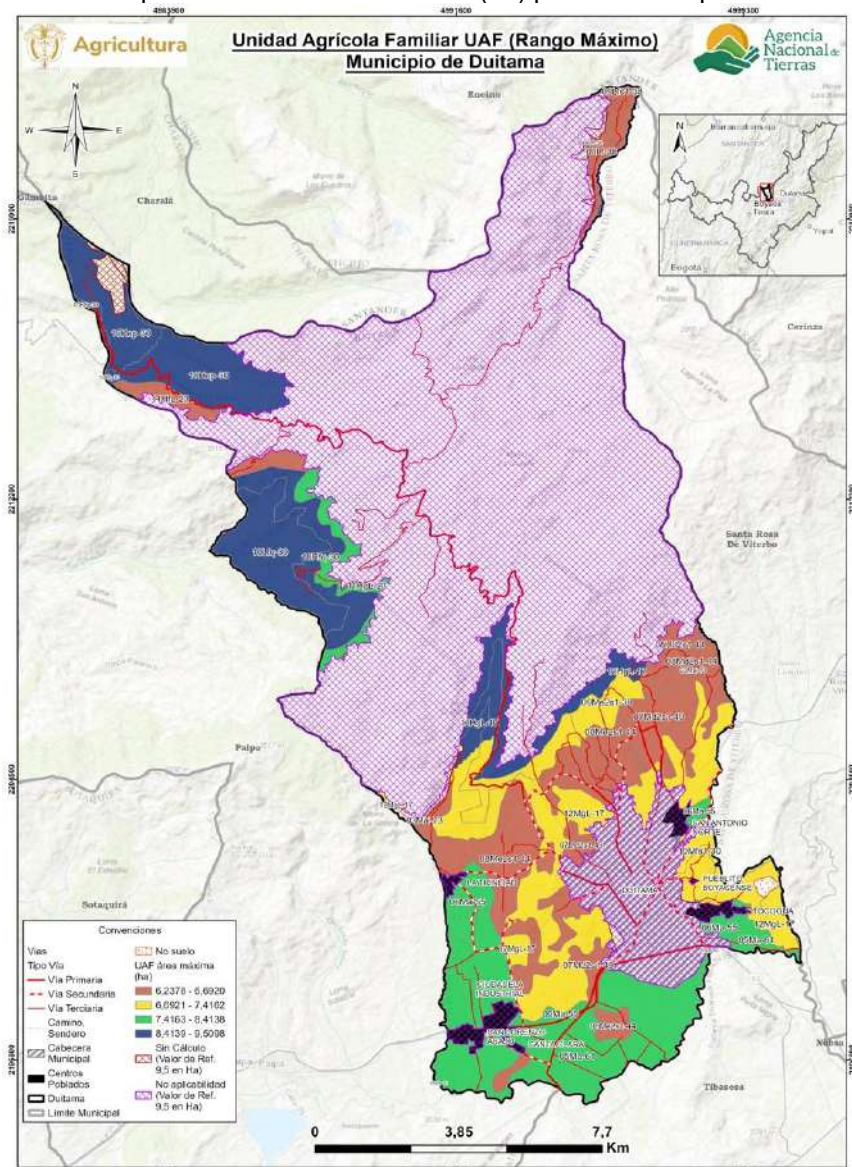


Fuente: ANT (2026)

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café (6,2378 - 6,6920 ha), se localiza hacia el sector sur del municipio, extendiéndose entre el oriente y el occidente dentro de la zona montañosa en colindancia con el área de páramo y asentado sobre UFHs tipo 08. El segundo rango, representado en color amarillo (6,6921 - 7,4162 ha), se ubica igualmente hacia el sur del territorio sobre UFHs tipo 12, en proximidad a la cabecera municipal. Por su parte, el segmento de color verde (7,4163 - 8,4138 ha) se distribuye en el costado sur del municipio, limitando con los centros poblados de La Trinidad y San Lorenzo Abajo, así como en sectores del occidente en colindancia con ecosistemas de páramo. Finalmente, el segmento en color azul (8,4139 - 9,5098 ha) se sitúa especialmente hacia el noroccidente, en el límite con el municipio de Paipa y el área de páramo que se extiende desde el centro hacia el norte de la jurisdicción.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la

especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Duitama (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Duitama (Boyacá) cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobado mediante Resolución 202420005701046 con fecha 2024-09-18. Este instrumento analiza un universo de 18.886 predios rurales (25.727,95 ha), identificando que el 34,13% del territorio presenta determinantes restrictivos de orden ambiental y sectorial, aunque solo el 1,72% de los predios posee una afectación total que impida la gestión. Asimismo, se determinó que 3.789 inmuebles (31,54%) presentan condicionantes que supeditan su uso mas no la propiedad, destacándose la presencia de ecosistemas de páramo, áreas de bosque, distritos de adecuación de tierras y títulos mineros, factores que exigen la validación de planes de manejo específicos para su regularización y adjudicación.

En relación con la estructura agraria, el diagnóstico revela una profunda desigualdad en la distribución de la tierra, donde apenas 504 predios concentran la gran mayoría de la superficie rural del municipio. Esta tendencia a la acumulación es ratificada por las alertas de la comunidad en ejercicios de cartografía social, donde se reportó la existencia de grandes extensiones ganaderas que superan las 500 hectáreas en sectores como El Cebadero, San Antonio Sur y la vereda Tocogua. Ante este panorama, la ANT confirma la viabilidad operativa para ejecutar un barrido predial masivo sobre 9.122 predios, apoyado en condiciones de seguridad óptimas y en la ausencia de traslapes o pretensiones de territorios étnicos en la zona. Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de

producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 6444 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 93,46% son de extensiones menores a 5 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 3,5123 ha. También, más de un 3,4% de las UPA (mayorea a 10 ha), pueden tener extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 7,5357ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Duitama cuenta con 10131 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 94,01% equivalentes a 9525 predios tienen una extensión menor a 5 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte, el 3,58% equivalentes a 363 predios supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Duitama, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 13.899,26 ha (59,5%), adjudicable no condicionada con 1.999,81 ha (8,6%) y adjudicable condicionada con 7.455,47 ha (31,9%). Las últimas dos categorías representan un 40,5% del área potencialmente adjudicable.

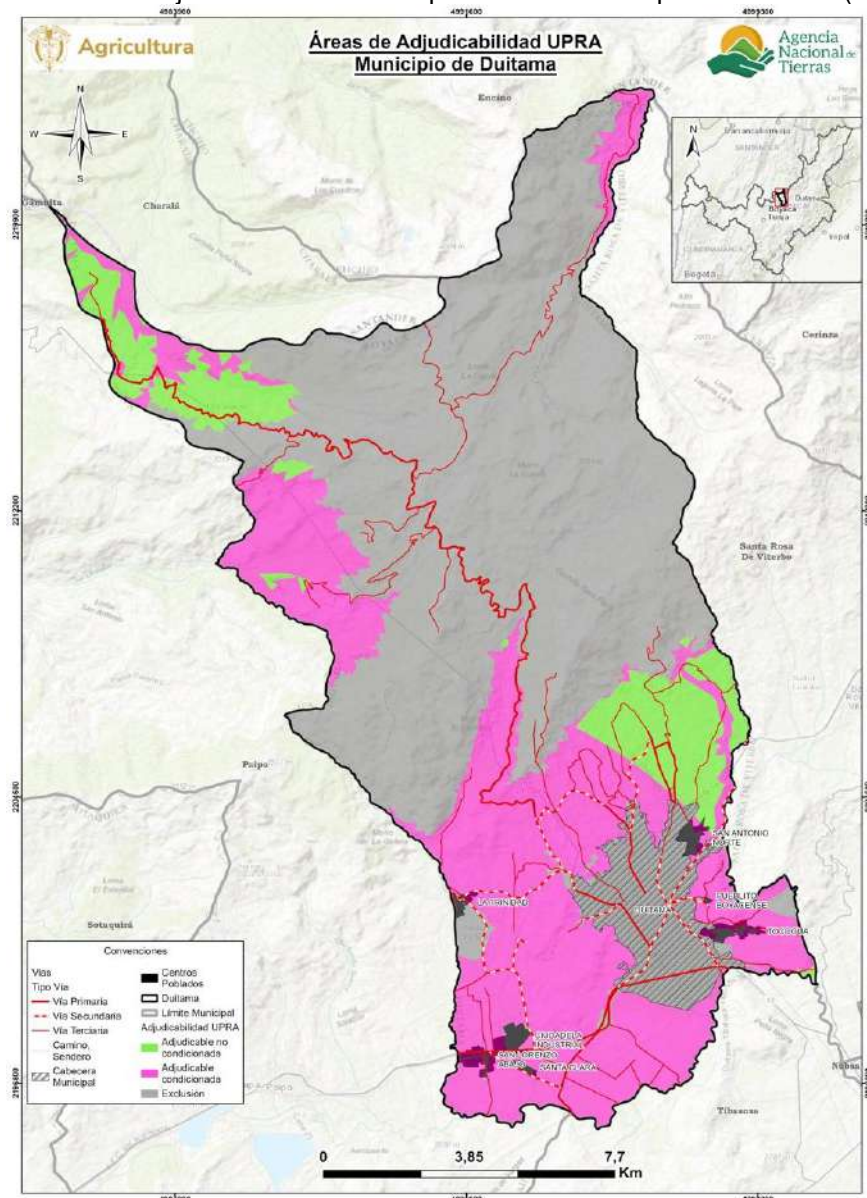
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Duitama (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	13.899,26	59,5%
Adjudicable no condicionada	1.999,81	8,6%
Adjudicable condicionada	7.455,47	31,9%
Total área municipal en UFH	23.354,54	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 13.899,26 hectáreas, lo que representa un 1,70% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 13.662,52 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas se corresponden a zonas con riesgo por remoción en masa alta, inundaciones y restricciones al norte por la presencia del DRMI de los páramos de Guantiva.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 3,4% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 20,7% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 75,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 97,6% con la categoría de exclusión

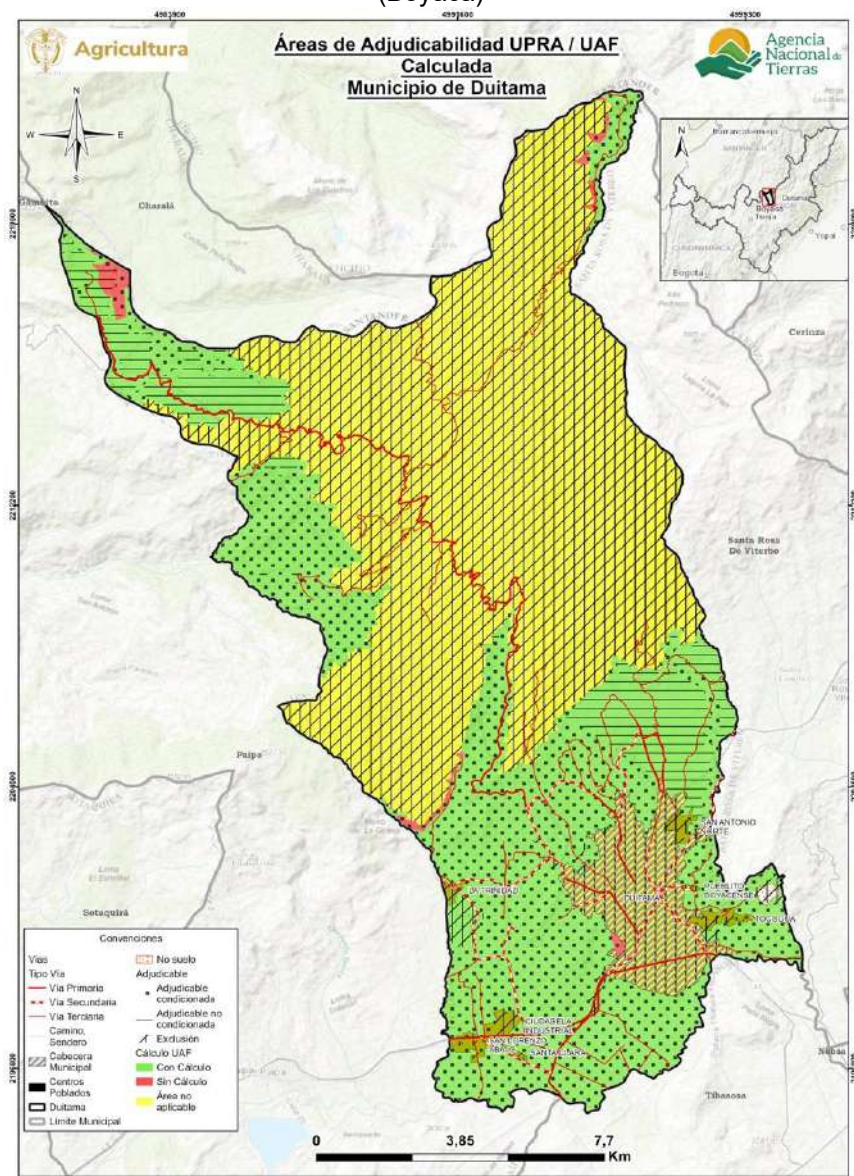
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Duitama (Boyacá)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	7.192,51	75,9%
	Adjudicable no condicionada	1.960,79	20,7%
	Exclusión	323,18	3,4%
	Subtotal (1)	9.476,49	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	155,23	81,1%
	Adjudicable no condicionada	35,00	18,3%
	Exclusión	1,09	0,6%
	Subtotal (2)	191,32	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	105,84	0,4%
	Adjudicable no condicionada	4,02	0,0%
	Exclusión	13.552,66	99,20%
	Subtotal (3)	13.662,52	100,0%
No suelo	Adjudicable condicionada	1,88	7,8%
	Exclusión	22,32	92,2%
	Subtotal (4)	24,21	100,0%
Total área municipal (1+2+3+4)		23.354,54	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el Anexo 10 se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Duitama (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES.

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a (inviabilidad económica, falta de aptitud, imposibilidad de conformar portafolios, no aplicable y restricción por optimización).

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico.

El municipio de Duitama se compone de 40 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 33 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 23 de las 33 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 98,2% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 37.428 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 15 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 37.428 modelaciones, resultaron efectivas 27.966. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 0,8145 ha y un valor máximo de 5,4204 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,9760 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,4103 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,2627 ha y un valor máximo de 9,5098 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,5123 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 7,5357 ha.

Para el municipio de Duitama el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,1291 ha a 3,7577 ha, siendo la UFH 10Hep-30 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Duitama (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 23.354,54 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 9.692,02 ha, equivalentes al 41,50% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 13.662,52 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican las áreas de Páramo Guantiva la Rusia, a las áreas del parque Natural regional, así como las zonas urbanas y centros poblados.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio de Duitama cuenta con un POSPR que evidencia un escenario con condicionantes ambientales y sectoriales relevantes, aunque con baja afectación total sobre los predios, lo que permite la gestión y regularización de la propiedad rural. No obstante, persisten retos asociados a la alta concentración de la tierra y desigualdad en su distribución, lo que, sumado a la presencia de ecosistemas estratégicos y usos condicionados, exige procesos integrales de planificación. Asimismo, el cálculo de la UAF se constituye en una herramienta fundamental para optimizar el uso de la tierra con fines productivos, promover el desarrollo rural sostenible, proteger los recursos naturales y contribuir a la disminución de las brechas de concentración de la tierra.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 9.476,49 ha, equivalentes a un 97,78% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 40,58% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 23 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 23 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 1 a 8,2471 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 9.476,49, se ubican en la categoría de exclusión 323,18 ha equivalentes a 3,40% y 9.153,30 ha equivalentes a 96,6% en áreas potencialmente adjudicables.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible.

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria. Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo.

La estructura económica de Duitama se sustenta en una sólida base agropecuaria que integra la tradición con la especialización productiva. El sector pecuario, liderado por la ganadería bovina y la cría de especies menores, se consolida como un eslabón estratégico para la estabilidad de la economía rural local. En el componente agrícola, el municipio destaca por la producción de cultivos transitorios, principalmente papa, cebolla de bulbo y hortalizas de hoja (lechuga, repollo y espinaca), además de cereales como el maíz amarillo tradicional (orientado tanto al consumo en fresco como a grano seco) y frutales de clima frío con alto valor comercial, como el arándano.

En consonancia con el Plan de Desarrollo Municipal y la Gobernación a través del Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA), Duitama adelanta una estrategia de fortalecimiento orientada a la seguridad alimentaria y la innovación tecnológica. Aprovechando su ubicación estratégica en la provincia de Tundama, el municipio articula esquemas de acompañamiento interinstitucional para optimizar los canales de comercialización y fomentar la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Este enfoque busca elevar la competitividad en mercados regionales y nacionales; sin embargo, la consolidación del sector requiere superar desafíos estructurales como la escasez de mano de obra, el mejoramiento y ampliación de vías terciarias, la variabilidad climática y la brecha en infraestructura de postcosecha. La apuesta institucional se centra en la tecnificación y el desarrollo de líneas de alto valor que integren procesos de transformación local.

A partir de la información del encuentro territorial realizado en Duitama, se validaron 15 líneas productivas, de ellas nueve corresponden a líneas agrícolas: cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto bajo invernadero, espinaca y arándano y seis líneas pecuarias ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne.

En el municipio se identificaron 30 UFH aplicables que presentan diversidad en sus características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, en 23 UFH se presentaron

resultados de cálculo de UAF. Estas UFH contienen variedad de suelos con un amplio rango de unidades de tipo que varían desde tipo 3 hasta tipo 12, exceptuando tipo 4 con apreciaciones productivas desde “buena” hasta “muy mala”. Esta variabilidad de tierras interviene directamente en la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina del municipio.

Las líneas validadas con mayor aptitud son avicultura (de postura y levante de pollitas y postura) con aptitud en 28 UFH que corresponden al 99,5% del área aplicable del municipio seguida de la porcicultura (cría y de ceba) con aptitud en 23 UFH que equivalentes al 96,7%. En tercer lugar, están las líneas de maíz amarillo tradicional con aptitud en 21 UFH que corresponden al 92,0% del área aplicable del municipio.

Las líneas de espinaca, lechuga y tomate chonto bajo invernadero presentan la menor aptitud con cuatro UFH equivalentes al 23,4% del área aplicable de Duitama, No obstante, estas líneas son estratégicas para el desarrollo rural del municipio debido a su alta eficiencia en el uso del espacio. En el caso del tomate chonto, mediante la implementación de sistemas de producción protegidos y sistemas de riego, se pueden tener áreas con alta productividad. Además, su relevancia se fundamenta en la dinámica de flujo de caja constante que ofrecen los ciclos cortos y su rol en el abastecimiento local y regional.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 03Mai-73, 05Ma-61 y 06Ma-55 que corresponden a las unidades tipo 3, 5 y 6 con apreciación “buena”, “moderadamente buena a mediana” y “mediana”, respectivamente. Estas UFH se caracterizan por estar ubicados en un rango altitudinal entre 2.000 a 3.000 msnm, suelos moderadamente profundos o profundos, de texturas franca ó arcillo arenosa y régimen hídrico estable (ústico), configuran un escenario de alta aptitud para la diversificación agropecuaria. La combinación de una buena oferta ambiental con terrenos mayoritariamente mecanizables garantiza el desarrollo radicular y fitosanitario de las líneas validadas, consolidando la competitividad del territorio siempre que se apliquen manejos preventivos ante las limitantes específicas de cada UFH. Las UFH 09Kep-38, 10HeL-30, 10Hf-30, 10Lgq-30, 12HgLS1-17 y 12KgL-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola validada representando el 1,5% del área aplicable del municipio con 145.8 hectáreas en total. La disminución de aptitud para las líneas agrícolas es principalmente por presentar valores productivos entre “Mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 25%, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, pedregosidad superficial, fragmentos gruesos en el perfil del suelo y acidez intercambiable (AI) > 60% dificulta el establecimiento de líneas agrícolas económicamente viables.

Las UFH 10Hfq-30 y 11HgL-23 presentaron la menor aptitud para las líneas agrícolas representando el 6,2% del área aplicable del municipio con 601,8 hectáreas en total. La disminución de aptitud se debe principalmente por presentar valores productivos entre “Mala” y “Mala a muy mala” con algunas limitantes como pendientes mayores al 50% (f, g), fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q) ó acidez intercambiable (AI) > 60% (L).

Las líneas productivas de espinaca, lechuga y repollo en el municipio presentan un Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) actual 'bajo tradicional'. Este diagnóstico se sustenta en una carencia crítica de asistencia técnica y en la limitada disponibilidad de recursos físicos y económicos, lo que impide la adquisición de maquinaria y equipos esenciales para el manejo del cultivo. Esta precariedad se refleja en rendimientos significativamente inferiores a los promedios municipales, situación agravada por la baja capacidad de acceso a crédito

formal. No obstante, se identifican procesos de innovación emergentes centrados en la transición hacia prácticas agroecológicas y la generación de valor mediante el empaque desde el origen. Finalmente, el fortalecimiento de estas líneas requiere intervenir sus cadenas de comercialización, las cuales se mantienen en un estado incipiente.

Las líneas productivas de cebolla de bulbo, maíz amarillo tradicional, maíz amarillo tradicional 1, papa y tomate chonto bajo invernadero presentan un Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) actual como 'medio bajo tradicional'. A pesar de la persistente carencia de acompañamiento técnico y las limitaciones en recursos físicos y económicos, se observa una diferenciación importante en la capacidad de inversión: a excepción de la papa, las demás líneas cuentan con la infraestructura, maquinaria y solvencia crediticia necesarias para su establecimiento y sostenimiento. Los rendimientos reportados muestran una tendencia heterogénea, situándose en rangos cercanos o incluso superiores a los promedios municipales. Finalmente, destaca la transición hacia prácticas agroecológicas en el cultivo de papa como eje de innovación, sumado a un progreso generalizado para todas las líneas en la consolidación de sus cadenas de comercialización.

La línea de arándano en el municipio se posiciona en un Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) 'alto tecnificado con innovación en diversas etapas del ciclo productivo'. Este avance se sustenta en un esquema de asistencia técnica constante, con el cual los productores manifiestan un alto índice de satisfacción. A pesar de que los recursos económicos iniciales pueden ser limitados, el sector demuestra una sólida capacidad de gestión operativa y acceso a crédito, permitiendo la adopción de paquetes tecnológicos avanzados que incluyen fertirriego basado en análisis de sustrato y manejo integrado de plagas (MIP). Destacan iniciativas de alto valor estratégico como la micropropagación de material vegetal de alto rendimiento y la obtención de certificaciones de calidad. Como resultado, esta línea reporta rendimientos iguales o superiores a los promedios municipales, consolidando cadenas de comercialización con un progreso significativo.

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería doble propósito, ovinos de carne y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es "medio bajo tradicional". En la mayoría de estas producciones, los participantes manifestaron ausencia de acompañamiento técnico que frena la mejora de sus procesos. Una excepción parcial es la ganadería doble propósito, donde cuenta con asistencia técnica ocasional, aunque insuficiente para cubrir todas las necesidades del modelo. Sumado a esto, el limitado acceso a recursos físicos y económicos en todos los sistemas obliga al uso de herramientas básicas, lo que impide la tecnificación y escalabilidad de las producciones.

Para las líneas pecuarias de avicultura levante de pollitas y postura y porcicultura de cría el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es "medio alto tecnificado". Este NDT se caracteriza por contar con un acompañamiento técnico ocasional en el cual se abarcan parcialmente las necesidades de las explotaciones pecuarias y la valoración por parte de los productores es aceptable, así mismo sus recursos físicos y económicos son suficientes para desarrollar las actividades productivas y en la mayoría de los casos poseen insumos, herramientas, equipos o maquinaria apropiados para el establecimiento y sostenimiento de las producciones.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 4.171 sistemas productivos para 25 UFH de las 30 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, si bien algunas de

estas UFH tienen limitantes específicas, los sistemas son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

En relación con la infraestructura productiva, el diagnóstico del sector agrícola en Duitama revela una marcada heterogeneidad. En la base de la escala se encuentran las líneas de espinaca, lechuga y repollo, categorizadas como 'bajo tradicional' debido a una dependencia total de herramientas manuales y a la ausencia de infraestructura productiva. En un nivel intermedio, las cadenas de cebolla de bulbo, maíz amarillo tradicional (con semillas locales e híbridas), papa y tomate chonto que se sitúan en un NDT 'medio bajo tradicional'; estas integran mecanización parcial y sistemas de riego, aunque su productividad permanece limitada por la falta de infraestructura de soporte, tales como bodegas de insumos y centros de acopio postcosecha.

La línea de arándano se consolida como el referente de tecnificación en el municipio, con un NDT 'alto tecnificado con innovación en el proceso productivo'. Este rubro destaca no solo por el uso de equipos especializados de precisión y selección, sino por contar con una infraestructura integral que abarca desde áreas de mezcla y casetas de riego hasta centros de acopio temporal certificados. Este contraste evidencia que, mientras el arándano opera bajo un modelo de eficiencia agrícola, las demás líneas agrícolas presentan una oportunidad de mejora mediante la inversión estratégica en infraestructura y equipamiento para potenciar su competitividad.

La UFH 03Mai-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de cebolla bulbo, papa, maíz amarillo tradicional 1, maíz amarillo tradicional, lechuga, repollo, tomate chonto bajo invernadero, espinaca y arándano, mientras que la UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, avicultura de postura, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cría, porcicultura de ceba y ovinos de carne. En ambos casos se debe a que las UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Se recomienda fortalecer programas y proyectos que incluyan el acompañamiento técnico para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en Duitama que aún carecen de éste, y que actualmente son manejadas según los conocimientos tradicionales adquiridos entre generaciones y con base a sus propias experiencia de producción, se propone que haya una sinergia entre los conocimientos tradicionales y las nuevas tecnologías y así superar las brechas productivas que se presentan en estas líneas, incentivar transferencias de tecnologías, de tal forma que se puedan mejorar rendimientos y generar más utilidades.

Las líneas agrícolas validadas en el municipio de Duitama exhiben una marcada heterogeneidad en sus niveles de tecnificación, lo que incide directamente en la variabilidad de su productividad y rentabilidad. Se recomienda la gestión de un acompañamiento técnico estratégico que priorice la transferencia de tecnología y las facilidades financieras. Este acompañamiento debe ser desde las fases de establecimiento hasta la cosecha, con el objetivo reducir las pérdidas de producto en campo y optimizar los rendimientos, garantizando así una mayor rentabilidad para el productor.

Se evidencian avances en la adopción de tecnología y prácticas agroecológicas para algunas líneas, por lo tanto, se recomienda que este avance pueda ser también implementado para las otras líneas, para que haya un menor impacto

ambiental. Igualmente se recomienda escalar los programas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) hacia todas las líneas productivas, priorizando el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). Es imperativo mitigar los riesgos asociados a la aplicación terrestre de agroquímicos, que actualmente inciden en casos de intoxicación ocupacional por el uso inadecuado de Equipos de Protección Personal (EPP). Asimismo, se deben fortalecer las estrategias de capacitación y los planes de gestión posconsumo de envases, asegurando una disposición final que prevenga la contaminación ambiental, proteja la salud del productor y dinamice la economía local.

Se recomienda realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario/agrícola ante la autoridad competente, esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

Es fundamental facilitar y ampliar el acceso a créditos que permitan fomentar la inversión en infraestructura. Además, se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar prácticas sostenibles en la producción. Finalmente, fortalecer las cadenas de comercialización mejorará el acceso a mercados más amplios, aprovechando la ubicación estratégica del municipio en la sabana centro, muy cercano a Bogotá, asegurando una mayor rentabilidad y competitividad para las líneas agropecuarias del municipio.

Para las UFH 03Mai-73 y 03Mais1-73 que presentan limitaciones de inundaciones (i) se recomienda construir diques o canales para desviar el agua lejos de los cultivos e instalaciones. Realizar un manejo adecuado de plagas y enfermedades, acorde con las características de humedad presentes en el sitio de implementación del sistema. Se recomienda evaluar las variedades de las líneas productivas validadas en su tolerancia a la inundación, para elegir la que mejor adaptabilidad tenga para esta limitante específica.

Para las UFH 09HeL-38, 10HeL-30, 11HfL-23, 11HgL-23, 11LfLs1-23, 12HgL-17, 12HgLs1-17, 12KgL-17, 12MgL-17, 12MgLs1-17 que presentan limitaciones de Acidez intercambiable (AI) > 60% (L), se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas, que además del encalado y la aplicación de materia orgánica, incluya la colonización por micorrizas, y ácidos orgánicos a estos suelos, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al).

Para las UFH 09Lfs1-38, 09Me2s1-38, 10Hfs1-30, 10Mfs1-30, 11LfLs1-23, 12HgLs1-17, 12MgLs1-17, 13Mas3-6 con limitaciones específicas de susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y muy fuerte (s1, s3), algunas con erosión moderada (2) y la mayoría con pendientes por encima del 25% (e f, g) en la producción agrícola habilitada se recomienda contar con acompañamiento técnico para determinar un manejo integral del cultivo, acorde con las condiciones del predio a intervenir, teniendo en cuenta que la escala sobre la que las UFH están calculadas no permite diferenciar las particularidades del terreno a ese detalle. Se recomienda establecer barreras vivas, cobertura de suelo, "labranza mínima" o "labranza cero", siembra de cultivos asociados, uso de abonos orgánicos, aplicación de materia orgánica, microorganismos como micorrizas que mejoren el aprovechamiento de nutrientes por parte de las plantas. Todas estas

prácticas son recomendadas para contribuir con la conservación de los suelos. Se debe garantizar la cobertura de los suelos y la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos.

Para las UFH 09Kep-38, 10Hep-30, 10Hfq-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Lfq-30 y 10Lgq-30 con limitaciones específicas de Fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q) y Pedregosidad superficial (p), las cuales presentan desafíos como la dificultad para la penetración de raíces, drenajes, baja retención de humedad, entre otros, se recomienda la incorporación de materia orgánica, labranza mínima, incorporar mulching que permite retener la humedad del suelo además de ayudar en el manejo de arvenses, realizar una selección de cultivos que puedan desarrollarse en estos suelos.

Para la UFH 07Md2s1-49, se condicionó la aptitud para la línea de arándano con base en los hallazgos de los encuentros territoriales. El sistema productivo reportado emplea un modelo de cultivo en sustrato embolsado, lo que permite independizar el desarrollo radicular de las limitaciones físicas del suelo, tales como la profundidad efectiva superficial y la textura arcillosa predominante. Asimismo, el régimen de humedad ústico es compensado mediante la implementación de sistemas de fertirriego, garantizando el suministro hídrico y nutricional óptimo. No obstante, dada la naturaleza del terreno circundante, se recomienda priorizar el mantenimiento constante de la red de drenajes para evitar la saturación hídrica en las áreas de cultivo.

En la UFH 10Lfq-30 y 11HgL-23 se condicionó la aptitud para papa, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas calcáreas y abonos orgánicos, incluir la inoculación con micorrizas, y el análisis de suelo para realizar un manejo eficiente de la fertilización, se recomienda realizar adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada y fertilizaciones más fraccionadas para que haya una mayor eficiencia en la absorción de fertilizantes.

En la UFH 10Lfq-30 se condicionó la aptitud para maíz amarillo tradicional y maíz amarillo tradicional 1. Se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, se recomienda realizar adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada y fertilizaciones fraccionadas.

Para las líneas productivas de avicultura de postura, porcicultura de cebo, avicultura levante de pollitas y postura, ovinos de carne y porcicultura cría se habilitó aptitud condicionada en la UFH 09Kep-38; además para la UFH 10Hfq-30 se habilitó aptitud condicionada en la línea de ovinos carne. Se realizó el respectivo análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos según la oferta edafoclimática, aptitud cruzada con Paipa y los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, se concluye que con adecuado manejo las producciones en este tipo de pendientes requieren adaptación de la infraestructura garantizando la bioseguridad, un drenaje eficiente y el bienestar animal. Las estructuras deben construirse siguiendo las curvas de nivel, preferiblemente orientadas para recibir sol directo en zonas frías, elevadas para evitar inundaciones, y diseñadas para facilitar la limpieza y ventilación.

Para las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, permitiendo un avance del sistema productivo. También es importante, promover el establecimiento de

áreas de transformación y almacenamiento de productos listos para consumo favoreciendo así la calidad e inocuidad. Así mismo, es fundamental el fortalecimiento y establecimiento de puntos de acopio, beneficio y/o comercialización, que impulse los diversos sistemas productivos y permita así un avance en las cadenas de comercialización.

Para los sistemas de ganadería, se recomienda continuar con la implementación de razas con genética mejorada y alta adaptabilidad a las condiciones medioambientales del municipio, reducir la capacidad de carga, fortalecer y establecer el uso de pasturas y/o asociaciones que sean adecuadas para las condiciones climáticas con buenas características nutricionales; además, realizar rotación de potreros y realizar establecimiento de barreras vivas para evitar problemas de compactación y/o erosión, todo esto con el fin de mitigar impactos negativos económicos y/o ambientales.

Para la línea pecuaria ganadería, se recomienda no desarrollar la actividad en suelos que presenten susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, en pendientes mayores al 50%, pedregosidad superficial y acidez intercambiable (AI) > 60% /o erosión, en pro de evitar impactos ambientales irreversibles y producciones de baja rentabilidad o pérdidas económicas por afectaciones en los animales y en las pasturas.

Para las líneas pecuarias de pequeños rumiantes y bovinos debido a su requerimiento de área normalmente extensivo comparado con otros sistemas productivos, se recomienda el establecimiento de producciones intensivas o semiintensivas que permitan un mayor control de las áreas disponibles, mejores rentabilidades, menor presión sobre el uso del suelo y optimización de los recursos disponibles en el municipio.

Para las líneas de avicultura, porcicultura, ovinos y caprinos se recomienda realizar capacitación e implementación de procesos o manejo de residuos orgánicos que permitan no solo la obtención de productos con potencial de comercialización (gallinaza, porquinaza y ovinaza) sino que a su vez permitan mitigar impactos ambientales y sociales negativos por mal manejo de dichos residuos, generando un ingreso extra para la familia campesina.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, en pro de evitar problemas de contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, y diseminación de ETAs por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se sugiere implementar los programas de sanidad y promover el suministro de alimentación basado en los requerimientos nutricionales de cada especie reduciendo así retrasos en las producciones y/o mortalidades por la ausencia de estos manejos en las explotaciones pecuarias.

Finalmente es importante continuar y fomentar el interés de los productores en el manejo de indicadores productivos, sanitarios, nutricionales y económicos, al igual que el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos asegurando que se cumplan con los requerimientos nutricionales de los animales. En lo posible, se debe fomentar el uso de materias primas locales de fácil consecución en el municipio de Duitama, lo que permitirá una optimización de los recursos existentes. Esto contribuirá a mejorar los resultados

productivos, reflejándose en mayores ingresos económicos para las unidades familiares campesinas.

10.4. Aspecto de mercados.

El municipio de Duitama se caracteriza por una economía campesina con una base productiva diversificada que integra tanto actividades agrícolas como pecuarias. En el componente agrícola se destacan cultivos tradicionales de clima frío como la papa en sus diferentes variedades, la cebolla de bulbo, el maíz, la arveja, el frijol y hortalizas como lechuga y espinaca, además de algunas frutas como arándanos en menor escala. Esta diversidad se complementa con una actividad pecuaria relevante, especialmente en ganadería doble propósito (leche y bovinos en pie), porcicultura, avicultura de postura y producción ovina, lo que configura una oferta agropecuaria amplia y constante para el abastecimiento local y regional.

A pesar de esta fortaleza productiva, gran parte de la producción se comercializa en estado primario, lo que limita la generación de valor agregado y reduce los ingresos de los pequeños y medianos productores. Esta situación evidencia la necesidad de promover procesos de transformación, diferenciación y estandarización que permitan mejorar la competitividad, acceder a nuevos mercados y fortalecer la participación de los productores en la cadena de valor.

Desde el punto de vista agroecológico, Duitama presenta condiciones de clima frío que favorecen ciertos cultivos, pero también generan limitaciones en algunas zonas, lo que hace necesario diversificar los sistemas productivos. En este contexto, la implementación de alternativas como huertas caseras, producción de gallinas ponedoras, porcicultura a pequeña escala y el fortalecimiento de la producción lechera resultan fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria de las familias rurales, así como para generar ingresos complementarios.

No obstante, el municipio enfrenta desafíos estructurales que afectan el desempeño del sector agropecuario. Entre estos se destacan la fragmentación de la propiedad rural, el incremento en los costos de insumos, la variabilidad climática y las limitaciones en infraestructura productiva y comercial. Estos factores inciden directamente en la rentabilidad de las actividades agropecuarias y en la calidad de vida de los productores, a pesar de la tradición agrícola del territorio y su importancia como centro de abastecimiento regional.

En los últimos años se han impulsado iniciativas orientadas al fortalecimiento del sector, tales como programas de asistencia técnica, apoyo a asociaciones de productores, acceso a maquinaria agrícola y promoción de buenas prácticas. Estas acciones han permitido mejorar la productividad y generar capacidades en los productores; sin embargo, aún es necesario consolidar procesos más estructurados que garanticen la sostenibilidad del sistema agropecuario a mediano y largo plazo.

En cuanto a infraestructura y acceso a recursos, si bien Duitama no depende de grandes distritos de riego, enfrenta retos importantes en el manejo eficiente del recurso hídrico, especialmente en escenarios de variabilidad climática. Por ello, es fundamental promover el uso sostenible del agua, la tecnificación de sistemas de riego a pequeña escala y la conservación de fuentes hídricas. Asimismo, aunque se evidencian avances en la organización social y la asociatividad, estos procesos presentan niveles de desarrollo

desiguales, por lo que su fortalecimiento resulta clave para mejorar la capacidad de negociación, el acceso a mercados y la gestión de iniciativas productivas.

Persisten también brechas en asistencia técnica especializada, acceso a tecnología, procesos de transformación y certificación de productos. En este sentido, es necesario fortalecer la capacitación en sistemas productivos eficientes, buenas prácticas agrícolas y pecuarias, así como en estrategias de valor agregado que respondan a las exigencias del mercado y contribuyan a mejorar la competitividad del sector.

En el ámbito comercial, uno de los principales retos es la alta dependencia de intermediarios, especialmente en productos pecuarios y algunas líneas agrícolas. La comercialización individual de los productores limita su capacidad de negociación y reduce los márgenes de ganancia. Aunque existen espacios como la plaza de mercado municipal, la comercialización continúa concentrándose en circuitos locales, con baja articulación hacia mercados regionales o especializados.

Para mejorar esta situación, se requiere fomentar la asociatividad, fortalecer los canales de comercialización directa, promover la creación de centros de acopio y dinamizar estrategias como mercados campesinos y ventas institucionales. De igual manera, es fundamental facilitar el acceso a mercados más amplios, impulsar procesos de transformación y diferenciación de productos, e incorporar herramientas tecnológicas que optimicen la comercialización.

En este contexto, Duitama cuenta con un alto potencial para consolidarse como un nodo agropecuario competitivo en la región. No obstante, esto dependerá del fortalecimiento de los procesos organizativos, la diversificación de los servicios de apoyo al productor y una mejor articulación entre producción, transformación y comercialización, bajo un enfoque de sostenibilidad y desarrollo rural integral.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ADR (Agencia de Desarrollo Rural). (2024). Distritos de riego activos. Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2024). Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural municipio de Duitama (Boyacá) (Código POSPR-F-003). Subdirección de Planeación Operativa; Dirección de Gestión de Ordenamiento Social de la Propiedad.

Agencia de Renovación del Territorio. (2024). Central de información PDET: PDET en cifras.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjdjNTlmZmltYzVIMy00M2Y3LWwODQtZjhlZmJmNWFiYmVklwidCI6IjhmZDEwMTNILTJhMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkxOWEYy2E2MSlsmMiOjR9>

Alcaldía de Duitama. (2002a). Acuerdo municipal por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Duitama.

Alcaldía de Duitama. (2002b). Plan de Ordenamiento Territorial de Duitama.

Alcaldía de Duitama. (2022). Plan de Gestión del Riesgo de Duitama.

Alcaldía de Duitama. (2024). Plan de Desarrollo Municipal de Duitama 2024–2027.

Alcaldía Municipal de Duitama. (2025). Plan de Desarrollo Duitama: Nuestra prioridad 2025–2027.

Alcaldía Municipal de Duitama. (2025, 25 de agosto). En Duitama se reactiva el mercado ganadero: Una gran alternativa para la economía de la Provincia. <https://www.duitama-boyaca.gov.co/noticias/en-duitama-se-reactiva-el-mercado-ganadero-una-gran>

ANT-SUEJE. (2024). Informe operativo de campo Duitama – Boyacá.

Artesanías de Colombia. (2014). Historia de Duitama. <https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/bitstream/001/2760/6/INST-D%202014.%2084.pdf>

Carrillo O., M. (2019, 19 de noviembre). Industria del arándano: Colombia crecerá desde Boyacá. Blueberries Consulting. <https://blueberriesconsulting.com/industria-del-arandano-colombia-crecera-desde-boyaca/>

Concejo Municipal de Duitama. (2020, 5 de junio). Acuerdo No. 009: Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Municipal "Sembrando civismo, Duitama florece 2020–2023".

Corpoboyacá & Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2009). Formulación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Media del Río Chicamocha: Fase de formulación (Convenio interadministrativo 108-2007).

Corpoboyacá. (2024). El documento técnico de determinantes ambientales bajo la Resolución No. 078 de enero de 2024. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/01/Resolucion-078-del-15-01-2024.pdf>

Crisis de desabastecimiento de agua. (2024). Crisis de desabastecimiento de agua. https://boyaca7dias.com.co/2024/04/02/dramatica-situacion-en-duitama-que-continua-sin-agua-despues-de-tres-meses/?utm_source=

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuaria/censo-nacional-agropecuaria-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2022). Índice de Pobreza Multidimensional: Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2023a). Pobreza y desigualdad.

DANE. (2023b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985–2019 y 2020–2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

DANE. (2024). Cuentas nacionales departamentales: Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Decreto 1650 de 2017. (2017). Por el cual se adiciona un artículo... (Decreto 1650 de 2017). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

DNP. (2014). Misión para la transformación del campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2015). Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.

DNP. (2018). Índice de riesgo de desastres ajustado por capacidades.

FENAVI (Federación Nacional de Avicultores de Colombia). (2022). Caracterización económica del sector avícola en el departamento de Boyacá. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2022/11/Caracterizacion-Boyaca-2022.pdf>

Gobernación de Boyacá. (4 de diciembre de 2023). “Boyacá nos alimenta” beneficia a 110 productores en la Provincia de Tundama. Secretaría de Agricultura. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaagricultura/boyaca-nos-alimenta-beneficia-a-110-productores-en-la-provincia-de-tundama/>

Gobernación de Boyacá. (2021). PIGCCT Boyacá.
<https://drive.google.com/drive/folders/129y8dz4ne6UA5E0T0QV110IfMcUnfier>

Gobernación de Boyacá. (2024a). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) Departamento de Boyacá 2024–2027. Secretaría de Agricultura.
https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA/2024/Boyaca/01_PDEA_Boyaca_2024_COMPRIMIDO.pdf

Gobernación de Boyacá. (2024b). Nuestro gran plan es Boyacá: Plan Departamental de Desarrollo 2024–2027. Secretaría de Planeación.

ICA. (2023). *Censo Nacional Bovino*.

IDEAM. (2024). Escenarios de cambio climático para Colombia: Actualización de proyecciones departamentales bajo modelos SSP. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

IGAC. (2022a). Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:500.000. Año 2014—Colombia en mapas. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/?u=0&t=23&servicio=204>

IGAC. (2022b). Reporte de información: Diccionario Geográfico de Colombia — Municipio de Duitama, Departamento de Boyacá. <https://diccionario.igac.gov.co/informes/15238.pdf>

IGAC. (2024). Datos abiertos de catastro: Reporte predial elaborado por la ANT.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Borradores de Economía. Banco de la República de Colombia.

Las 2 Orillas. (2016). Contaminación ambiental. https://www.las2orillas.co/vecinos-duitama-preocupados-alta-contaminacion/?utm_source=

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras. (2021). Acuerdo 167 del 2021: Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Herramientas para la acción climática. <https://hac-admin.minambiente.gov.co/visor>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, & Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Decreto 1650 de 2017. Por el cual se adiciona un artículo a la Parte 1 del Libro 1; la Sección 1 al Capítulo 23 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 1 y los Anexos No. 2 y 3, al Decreto 1625 de 2016, Único Reglamentario en Materia Tributaria, para reglamentar los artículos 236 y 237 de la Ley 1819 de 2016.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

República de Colombia. (2020). NDC de Colombia: Actualización 2020. Punto aparte. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

UNDRR. (2024). Disaster Information Management System. DesInventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPME. (2023). Producción nacional de minerales. En SIMCO. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2018). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia: Resultados 2015.

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2021). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA). Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia — Boletín 2019: Frontera agrícola 2021.

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MIGO _ddmmaaaa	Descarga e equipo UAF ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	27/01/2026	No se incluye en humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Páramo delimitados	IAvH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambiental

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Parque Nacional Regional	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Condicionante	Reservas naturales de la sociedad civil	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Santuario de Fauna, Santuario de Flora y Santuario de Fauna y Flora	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Prevención del riesgo	Condicionante	ZONIFICACION DEGRADACION SUELO EROSION - IDEAM 100K (SEVERA Y MUY SEVERA)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografia_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC_100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC_100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC_100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC_100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oct 2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT, 2026

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Gachantivá – Boyacá

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

OAF Organizaciones de Agricultura Familiar

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	10
1.1 Caracterización territorial.....	10
1.1.1 Configuración territorial y poblamiento.....	11
1.1.2 Ruralidad y desarrollo.....	12
1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra rural	13
1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua.....	14
1.1.5 Análisis de riesgos y cambio climático.....	15
1.1.6 Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.	17
1.1.7 Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.....	18
1.2 Caracterización socioeconómica	21
1.2.1 Análisis demográfico y poblacional.....	21
1.2.2 Estructura económica del municipio	23
1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal.....	25
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO	26
2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	26
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.....	29
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	32
3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	32
3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	39
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial	40
3.3 Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	42
3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH	48
3.5 Líneas productivas por UFH líder	51
3.5.1 Concepto UFH líder.....	51
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder	51
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.....	53
4.1 Análisis de la oferta agropecuaria.....	53
4.2 Análisis de la demanda agropecuaria.....	58
4.3 Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia	63
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	68
5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva	68

5.1.1	Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	68
5.1.2	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR	68
5.2	Determinación y análisis de factores espaciales.....	69
5.3	Resultados de área mínima rentable por UFH (espacialización de resultados) 70	
5.4	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	75
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	78
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.....	85
7.1	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	85
7.2	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	91
8.	CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	94
9.	CONCLUSIONES GENERALES	98
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS	100
10.1	Aspecto económico	100
10.2	Aspecto ordenamiento Territorial	100
10.3	Aspecto técnico productivo.....	102
10.4	Aspecto de mercados.....	105
11.	BIBLIOGRAFÍA	107
12.	REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.....	111

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Gachantivá, Boyacá	11
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Gachantivá (Boyacá)	21
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Gachantivá (Boyacá) ..	28
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Gachantivá (Boyacá).....	31
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	73
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	75
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	83
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	84
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Gachantivá (Boyacá)	86
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	90
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	91
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Gachantivá (Boyacá)	95
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Gachantivá (Boyacá)	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	12
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Gachantivá (Boyacá)	22
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Gachantivá (Boyacá)	24
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	26
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas A. Por cantidad de UFH B. Por área aplicable para el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	41
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	43
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	45
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	47
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	53
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	54
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Gachantivá (Boyacá)	55
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)	60
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Gachantivá (Boyacá) (2021 - 2025)	66
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Gachantivá (Boyacá) (2021-2025)	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Gachantivá (Boyacá)	13
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Gachantivá (Boyacá)	14
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Gachantivá (Boyacá)	14
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Gachantivá (Boyacá)	17
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Gachantivá (Boyacá)	19
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Gachantivá, Boyacá.....	23
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.....	25
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.....	25
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Gachantivá (Boyacá)	26
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Gachantivá (Boyacá)	29
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Gachantivá (Boyacá).....	29
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Gachantivá (Boyacá).....	30
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	33
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	37
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	50
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	51
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	51
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Gachantivá (Boyacá)	55
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá)	56
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Gachantivá (Boyacá).....	59
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Gachantivá (Boyacá)	61
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Gachantivá (Boyacá)	62
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Gachantivá (Boyacá).....	64
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Gachantivá (Boyacá)	65
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	68
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Gachantivá (Boyacá).....	69
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Gachantivá (Boyacá)	70

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	71
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Gachantivá (Boyacá)	76
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Gachantivá (Boyacá)	78
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	85
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	86
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	88
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	94
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Gachantivá (Boyacá)	96

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el municipio Gachantivá, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Gachantivá del departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Gachantivá se compone de 15 UFH de los tipos 03, 04, 06, 07, 08 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,3469 ha y un valor máximo de 5,5821 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,7919 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,7685 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio Gachantivá was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Gachantivá in the department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Gachantivá is composed of 15 UFH of the types of 03, 04, 06, 07, 08 y 13. These UFH with effective modeling represent 100% of the applicable area of the productive UFH in the municipality. The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,3469 ha and a maximum value of 5,5821 ha. Likewise, the average value of the lower range was 1,7919 ha, while the average of the upper range was 4,7685 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Gachantivá.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el

derecho al dominio (por ejemplo, áreas de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y

sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio

completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1 Caracterización territorial

El municipio de Gachantivá está ubicado en el departamento de Boyacá. Limita al norte con Moniquirá (Boyacá), al este con Arcabuco y Villa de Leiva (Boyacá), al sur con Villa de Leiva (Boyacá) y al oeste con Santa Sofía y Moniquirá (Boyacá). A una distancia de 31,75 kilómetros de Tunja, la capital departamental. La topografía del terreno es quebrada y corresponde a la cordillera Oriental. Recorren el territorio numerosas corrientes, entre ellas los ríos Moniquirá y La Cebada. Con relación a las condiciones climáticas, sus tierras están ubicadas en una región de clima frío (IGAC, 2025). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 8.802,57 ha (IGAC, 2024).

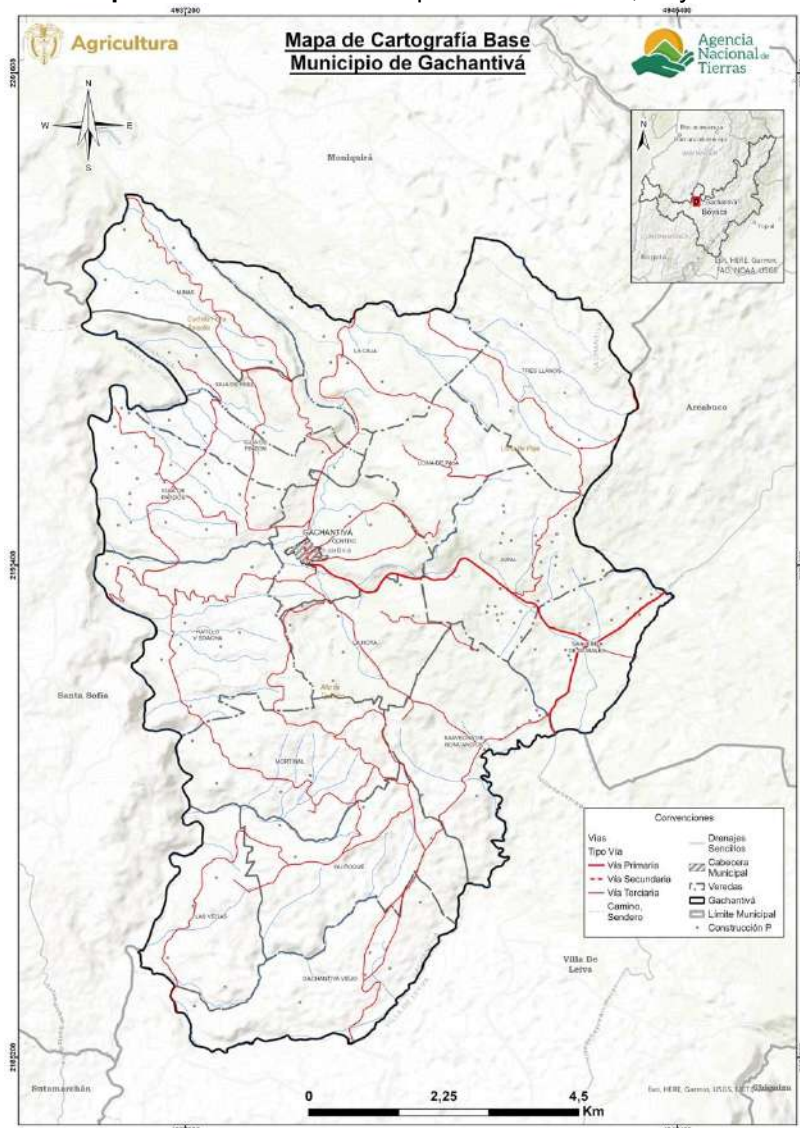
Su población proyectada total en 2025 fue de 2.750 habitantes, de los cuales el 634 (23,05%) habita en el área urbana y 2.116 (76,95%) en el área rural (DANE, 2025b). Su territorio rural está organizado en 16 veredas: Hatillo y Socha, Igua de Páez, Igua de Pardos, Igua de Pinzones, Mortiñal, Saavedra de Morales, Saavedra de Roncancios, Tresllanos, Jupal, Gachantivá Viejo, Las Vegas, Minas, La Caja, Loma de Paja, La Hoya, Guitoque (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024) y la cabecera municipal de Gachantivá (DANE, 2020). El municipio de Gachantivá no está clasificado como municipio ZOMAC (Decreto 1650 de, 2017) ni como PDET (Decreto Ley 893 de, 2017).

El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Gachantivá, adoptado mediante el Acuerdo 026 de 2000, establece en su artículo 94 que el suelo rural corresponde a la totalidad del territorio municipal, con excepción del casco urbano. En consecuencia, el suelo rural comprende las áreas definidas en el artículo 6 como unidades de especial significación ambiental, dentro de las cuales se incluyen zonas de páramo y subpáramo, bosques altoandinos, distrito de conservación de suelos, así como áreas clasificadas por amenaza natural. De igual manera, integra las zonas destinadas a la producción económica, tales como áreas agropecuarias, de producción turística, recreación y restauración ecológica. (Concejo Municipal de Gachantivá, 2000).

El mapa cartográfico del municipio de Gachantivá presenta la delimitación político-administrativa del territorio, identificando sus límites municipales y su configuración geográfica. Asimismo, incorpora la red hidrográfica, cuyos drenajes confluyen hacia corrientes como el río La Cebada, localizado al oriente del municipio. La disposición de estas corrientes y su patrón de escurrimiento evidencian una topografía predominantemente montañosa, con pendientes que descienden en dirección oriente–occidente.

La cabecera municipal se ubica en una posición relativamente central dentro del territorio, desde donde se articula la red vial primaria y secundaria que conecta a Gachantivá con los municipios de Arcabuco, Villa de Leyva y Santa Sofía, facilitando la integración regional.

Mapa 1.Ubicación del municipio de Gachantivá, Boyacá



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

1.1.1 Configuración territorial y poblamiento

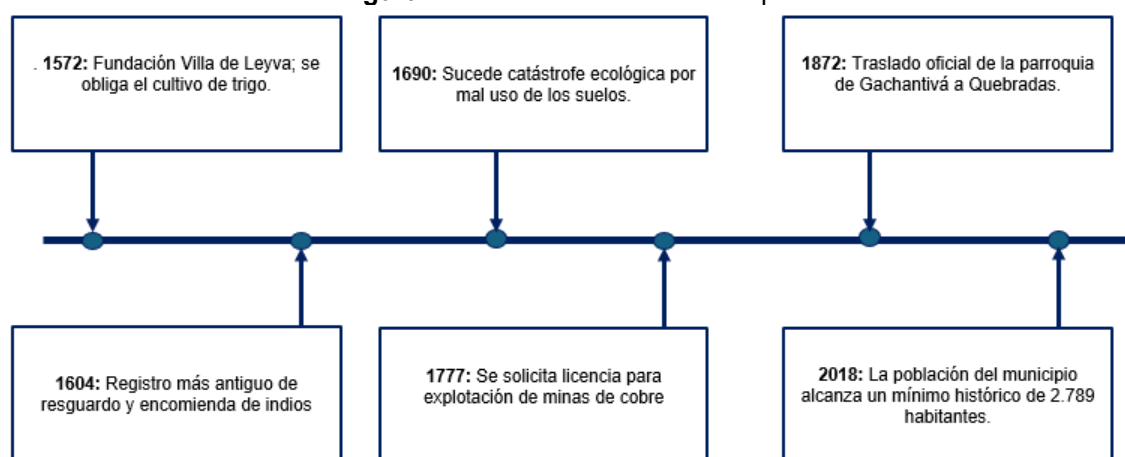
El territorio de Gachantivá, ubicado en el Alto Ricaurte (Boyacá), presenta una ocupación humana de más de 2.000 años. Sus primeros habitantes consolidaron la cultura muisca durante el Periodo Herrera, hace aproximadamente 2.400 años. En la época colonial, el asentamiento se estableció como “pueblo de indios” en la vereda Gachantivá Viejo, cerca del río Cane; sin embargo, las condiciones del sitio motivaron un traslado paulatino hacia el sector de Quebradas, proceso que se consolidó oficialmente en 1.872 con la formalización de la nueva sede parroquial.

La economía prehispánica se basaba en una agricultura diversificada de maíz y tubérculos, transformada radicalmente tras la colonización española con la imposición del cultivo de trigo desde 1.572. Esta práctica implicó deforestación y arado intensivo, generando

procesos de erosión y desertificación notorios en el Alto Ricaurte desde el siglo XIX. Paralelamente, se desarrolló la explotación de cobre en el sitio de Atillo o Minas, actividad vigente desde el siglo XVIII hasta el XX. El EOT de 2.000 reconoció el deterioro ambiental en sectores como Gachantivá Viejo, evidenciando las secuelas históricas del uso del suelo (Alcaldía de Gachantivá, 2021).

Fundado formalmente en 1.715 y evangelizado por doctrineros dominicos, Gachantivá conserva un marcado legado colonial en su arquitectura en adobe y piedra. Su nombre, de origen muisca, se interpreta como “Capitán de Gachas”. Durante el siglo XX, el municipio experimentó profundos contrastes: consolidación urbana en Quebradas, transformaciones culturales y tecnológicas, crisis del trigo y abandono de la minería, junto con aislamiento económico y emigración juvenil. Este periodo marcó la tensión entre tradición y modernidad que ha caracterizado su devenir reciente.

Figura 1. Hitos de la historia municipal.



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2 Ruralidad y desarrollo

Gachantivá se encuentra en la categoría de ruralidad Rural disperso (DNP, 2014) y la tipología 3, la cual corresponde a los municipios que tienen niveles intermedios de capacidad fiscal, administrativa, conectividad y densidad, siendo aquellos con los promedios más bajos en desempeño municipal. Presentan niveles intermedios de pobreza multidimensional (ligeramente por encima del promedio nacional) y necesidades básicas insatisfechas (DNP, 2025).

El municipio presenta un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) total de 51,2%, valor que supera ampliamente el promedio departamental de 16,6% y el nacional de 19,1% (DANE, 2022). En la cabecera el indicador alcanza 21,4%, superior al del departamento (8,9%) y al del país (13,2%). En los centros poblados y el rural disperso el IPM llega a 58,8%, superando en 31,4 puntos porcentuales al promedio departamental (27,4%) y en 20,2 puntos al nacional (38,6%), lo que evidencia una alta incidencia de privaciones en las zonas rurales del municipio (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Gachantivá (Boyacá)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	51,2	16,6	19,1
Cabeceras	21,4	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	58,8	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El sistema vial de Gachantivá está compuesto por corredores de servicios rurales y una red de vías urbanas e Inter veredales. Las principales vías intermunicipales, construidas en material de subbase, lo conectan con Arcabuco (30 km), Villa de Leyva (32 km), Moniquirá y Santa Sofía (12.1 km). En el sector rural, aunque el acceso desde el centro urbano a las veredas se considera bueno, las especificaciones de las vías interveredales son deficientes y a menudo son angostas (5 metros), lo que contribuye a graves problemas de accesibilidad. Un factor de deterioro adicional es que la construcción de vías ha provocado eventos de remoción en masa y desestabilización de taludes en ciertas áreas (Concejo Municipal de Gachantivá, 2000, pp. 54, 67, 127, 128, 159).

1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra rural

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Gachantivá presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 66,58%, valor superior al promedio departamental de Boyacá (62,35%) y al nacional (52,0%) (UPRA, 2020). Este nivel de informalidad evidencia una situación crítica en términos de seguridad jurídica y formalización predial, lo que limita el acceso de los productores rurales a instrumentos financieros, asistencia técnica y programas de desarrollo agrario. La alta proporción de predios sin título formal dificulta la inversión y representa un obstáculo para la consolidación de procesos de ordenamiento territorial y sostenibilidad productiva.

En cuanto a la distribución de la tierra (UPRA, 2023), el índice de Gini de 0,530 indica un nivel moderado de desigualdad, menor que el departamental (0,811) y el nacional (0,864), lo que sugiere una estructura más equitativa en la distribución de la tierra rural. El índice de Theil, con un valor de 0,066, refleja una heterogeneidad baja, inferior tanto al promedio departamental (0,156) como al nacional (0,159). En los indicadores de disparidad, el índice inferior (0,089) señala que el primer decil de propietarios concentra el 8,9% del área total, una proporción relativamente cercana a la igualdad teórica del 10%. Por su parte, el índice de disparidad superior (3,895) muestra que los propietarios del último decil poseen 2,90 veces más tierra de la que les correspondería en un escenario equitativo.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Gachantivá (Boyacá)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	66,58	Superior al departamento y la nación	62,35	52
Índice de Gini	0,53	Desigualdad Alta	0.751	0,864
Índice de Theil	0,066	Heterogeneidad Alta	0.113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,089	Nivel alto de disparidad inferior	0.021	0,006
Índice de disparidad superior	3,895	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023).

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 1.614 Unidades de producción agropecuaria (UPA), las cuales reflejan la organización municipal de la producción agropecuaria y distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Gachantivá (Boyacá)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 Ha	UPAs entre 1 y 3 Ha	UPAs entre 3 y 5 Ha	UPAs entre 5 y 10 Ha	UPAs entre 10 y 15 Ha	UPAs entre 15 y 20 Ha	UPAs entre 20 y 50 Ha	UPAs entre 50 y 100 Ha	UPAs de más de 100 Ha
Gachantivá	1.614	375	579	298	227	74	28	30	2	1
(Boyacá)	%	23,23	35,87	18,46	14,06	4,58	1,73	1,85	0,12	0,06

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, en Gachantivá (Boyacá) la distribución de las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) muestra una clara concentración en los rangos de menor extensión, con predominio de las UPA entre 1 y 3 hectáreas que representan el 35,87 %, seguidas por las de 0 a 1 hectárea con el 23,23 %. En los rangos intermedios, las UPA de 3 a 5 hectáreas alcanzan el 18,46 %, las de 5 a 10 hectáreas el 14,06 %, y las de 10 a 15 hectáreas el 4,58 %, mientras que las de 15 a 20 y 20 a 50 hectáreas registran 1,73 % y 1,85 % respectivamente. En los extremos, las unidades más pequeñas (menores de 1 ha) representan cerca de una cuarta parte del total, mientras que las más extensas, superiores a 50 hectáreas, son casi inexistentes con solo 0,18 % (0,12 % entre 50 y 100 ha y 0,06 % con más de 100 ha).

1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua

Gachantivá hace parte de la cuenca media y baja del río Suárez, específicamente en el ámbito de la subcuenca del río Cane-Iguaque (SZH), bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ). El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) fue adoptado mediante la Resolución No. 1270 del 17 de diciembre de 2008 y constituye una determinante ambiental de superior jerarquía, orientando la gestión integral del recurso hídrico, la conservación de ecosistemas estratégicos y la gestión del riesgo en el territorio municipal. El municipio cuenta con una red hídrica significativa, conformada por corrientes como las quebradas Guáneca, Guitoque, Socha, El Chusque, El

Carare, Tres Llanos, El Moral, Los Alpes, La Cumbre y El Hato, así como el río La Cebada. Estas fuentes hídricas se encuentran asociadas a áreas naturales protegidas y ecosistemas estratégicos, lo que refuerza su relevancia para la planificación ambiental y el ordenamiento del suelo rural.

La cobertura total de acueductos veredales en Gachantivá se establece en un 70%, si bien existen veredas como Gachantivá Viejo, Aguas del Chusque y Somondoco Alto que alcanzan el 100% de cobertura, otras presentan servicios parciales o nulos, como Quebrada de Puentes y El Mortiño. La administración de estos sistemas recae parcialmente en las Juntas Administradoras de Acueducto, identificadas como actores de la sociedad civil. Sin embargo, de los 19 acueductos registrados, la mayoría carece de la concesión de aguas o de la debida legalización ante la Cámara de Comercio. La calidad del servicio se ve comprometida debido a que el principal problema se centra en la falta de sistemas de potabilización para el consumo humano, evidenciando que solo el acueducto urbano cuenta con una planta de tratamiento y, en general, el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA) en el área rural fue calificado como riesgo alto en 2021 (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024, pp. 70, 125, 180). La cobertura de acueducto en la cabecera municipal es del 100,00%, y en el área rural dispersa del 53,52%. En total, el municipio registra una cobertura del 63,62% (DANE, 2018).

Consultando la base de datos del municipio de Gachantivá no se encontró información sobre distritos de riego activos (ADR, 2024).

1.1.5 Análisis de riesgos y cambio climático

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Gachantivá (Boyacá) identifica varios escenarios de riesgo asociados con fenómenos hidrometeorológicos, geológicos y de origen humano. En relación con el riesgo de remoción en masa (deslizamientos y erosión), se ha establecido una alta susceptibilidad en las veredas Gachantivá Viejo, Guitoque, parte Este de Mortiñal, Sur de Jupal y Loma de Paja. Se han identificado deslizamientos puntuales en la Vereda Centro, Igua de Paez e Igua de Pinzones (en la vía a La Caja), así como socavación en el río Monquirá cerca del Puente Mata Redonda en la vereda Minas. Las amenazas por inundación y avalancha afectan principalmente las partes planas que colindan con el cauce del río Minas, además de presentarse socavación de cauces en el río La Cebada. La sequía es recurrente, afectando el caudal de las fuentes hídricas y propiciando la desecación de aljibes, humedales y lagunas. Además, los incendios forestales son un riesgo latente en praderas, rastrojos y en la Zona del Páramo de la Rusia, habiéndose registrado un evento en la Vda. Loma de Paja. El municipio también enfrenta una alta susceptibilidad a fenómenos sísmicos ya que la Falla de Boyacá lo atraviesa (Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Gachantivá, 2012, pp. 85, 89, 91, 92, 96).

El municipio de Gachantivá presenta diversas amenazas de desastres, aunque el territorio es considerado generalmente estable. La principal amenaza es la erosión, que afecta significativamente 941 hectáreas. Zonas como Gachantivá Viejo y Guitoque muestran alta susceptibilidad a erosión laminar y concentrada, causada por la escasa cobertura vegetal, el manejo inadecuado de la agricultura y la explotación de arcilla. Los deslizamientos son una amenaza latente; en Hatillo y Socha, cerca del 29.79% de los hogares están en riesgo, a menudo causados por la construcción de vías sin medidas de contención y la desestabilización de taludes. En el área urbana, los hogares localizados en las partes bajas del casco urbano se ven amenazados por inundación (35.29% de ellos), debido al paso de las quebradas Caciquilla y La Ciénega. Finalmente, se identifican riesgos por avalancha en

veredas como Saavedras de Morales (25.93% de los hogares) (Concejo Municipal de Gachantivá, 2000, pp. 31, 127, 132, 161).

De acuerdo con la base de datos DesInventar, en el municipio de Gachantivá (Boyacá) se registran 8 eventos, siendo los más frecuentes los incendios forestales (3 registros), las inundaciones (2) y los vientos fuertes (1), que afectan directamente las zonas rurales y la producción agropecuaria. Estos eventos han ocasionado daños en 1 vivienda destruida y 58 afectadas, con 60 personas directamente impactadas y 666 afectadas de manera indirecta, reflejando un nivel moderado de vulnerabilidad frente a fenómenos hidrometeorológicos. Las inundaciones y los deslizamientos de tierra alteran la disponibilidad de tierras cultivables y las vías rurales, mientras que los incendios forestales contribuyen a la degradación de los suelos y la pérdida de cobertura vegetal. Los sismos, aunque poco frecuentes, representan una amenaza adicional para las viviendas rurales y la infraestructura productiva (UNDRR, 2025).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades – Déficit de Lluvias (IMRAC-D) del DNP integra el riesgo asociado a sequías e incendios forestales con las capacidades locales para gestionarlo, cuyo valor para el municipio de Gachantivá es 44,20 (DNP, 2024). Registrando 1.630,50 ha de zona de remoción en masa alta. Zonificación degradación suelo erosión un registro de 3.674,47 severa y muy severa.

El municipio presenta amenaza por remoción en masa media en la mayor parte del territorio, con focos altos en áreas de ladera del sur; por su parte, la amenaza por erosión moderada, severa y muy severa se concentra principalmente en el sur y suroccidente, mientras que hacia el norte predomina una condición baja.

En el municipio de Gachantivá, Boyacá, las proyecciones climáticas para el periodo 2021-2040, en comparación con el histórico 1981-2010, evidencian incrementos tanto en la precipitación como en la temperatura media anual. En cuanto a la precipitación, los escenarios indican que el volumen anual de lluvia podría aumentar entre 2,4 % y 11,4 %, mostrando una tendencia general al alza. Los escenarios de menor emisión, como el SSP1-2.6, proyectan los mayores incrementos, entre 5,8 % y 11,4 %, mientras que, en los escenarios de mayores emisiones, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, los aumentos son más moderados, entre 2,4 % y 8 %, lo que sugiere un comportamiento más variable y dependiente de las condiciones globales de emisión. En relación con la temperatura media anual, las variaciones esperadas oscilan entre 0,8 °C y 1 °C, evidenciando un aumento sostenido del calor ambiental en todos los escenarios analizados. En conjunto, las proyecciones indican que Gachantivá experimentará un clima más cálido y húmedo en las próximas décadas, lo que podría modificar los patrones de disponibilidad hídrica, la dinámica de los ecosistemas y las condiciones de desarrollo agropecuario del territorio (IDEAM, 2024).

El municipio de Gachantivá, como parte del departamento de Boyacá, se integra en el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) mediante la aplicación de medidas de adaptación y mitigación dirigidas a los 123 municipios. Dentro del eje estratégico de Desarrollo Territorial, Gachantivá participa en la medida "Territorios Planeados para el Cambio Climático" (M 1.1), la cual exige la actualización de los instrumentos de planeación (POT, PBOT, EOT) para incluir la variable climática y la formulación de Inventarios Municipales de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Adicionalmente, se promueven acciones de "Consumo Responsable" (M 1.5), buscando reducir las afectaciones generadas por el alto consumo de agua y la producción de residuos. Esto se materializa a través de la actualización de los Planes de Gestión Integral de

Residuos Sólidos (PGIRS) y la implementación de Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en todo el departamento, lo que contribuye a la reducción de la vulnerabilidad ante el desabastecimiento hídrico (PIGCCT Gobernación de Boyacá, 2018).

En este contexto, la UAF constituye una herramienta clave para avanzar en las metas de la NDC, al promover un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Contribuye a la seguridad alimentaria al integrar la agrobiodiversidad y considerar los impactos del cambio climático en las cadenas productivas, vinculando la producción con la estructura ecológica territorial y fortaleciendo la resiliencia territorial.

1.1.6 Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
En el municipio de Gachantivá se presenta una tensión entre el desarrollo de proyectos de explotación minera (principalmente de caliza) y la protección ambiental del territorio, impulsada por la comunidad y las autoridades locales. Este conflicto ha derivado en decisiones normativas municipales orientadas a restringir la minería, así como en controversias jurídicas sobre la competencia para regular el uso del subsuelo (Holland & Knight, 2024; El Diario Boyacá, s. f.).	Zonas rurales del municipio con potencial minero, donde se han identificado títulos o solicitudes de explotación.	Comunidad local y organizaciones sociales Empresas mineras Alcaldía y Concejo Municipal Agencia Nacional de Minería (ANM) Autoridades judiciales.
Disputa entre dos modelos de desarrollo territorial: el turismo comunitario y sostenible, promovido por actores locales y departamentales, y la actividad minera extractiva, percibida como una amenaza para los ecosistemas, el paisaje y las economías locales. Esta tensión refleja visiones contrapuestas sobre el uso y vocación del territorio (Gobernación de Boyacá, 2023).	Áreas rurales con valor paisajístico y potencial turístico en el municipio y su entorno provincial.	Comunidad local, movimiento cívico, alcaldía, ambientalistas.
En el municipio se presentan tensiones relacionadas con el uso del suelo rural, donde actividades productivas como la agricultura y la ganadería pueden entrar en conflicto con la conservación de ecosistemas estratégicos, especialmente fuentes hídricas y coberturas vegetales. Este tipo de conflictos responde a dinámicas regionales de presión sobre el suelo y	Zonas de recarga hídrica dentro de Gachantivá, áreas declaradas en Sistema Municipal de Áreas Protegidas.	Municipio, Corpoboyacá, propietarios de suelo rural, autoridades ambientales.

Conflicto	Ubicación	Actores
uso inadecuado del territorio (IGAC, 2017).		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7 Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Gachantivá, Boyacá, se encuentra dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), por lo que está obligado al reconocimiento y cumplimiento de las Determinantes Ambientales compiladas y actualizadas mediante la Resolución No. 078 del 15 de enero de 2024 se reconocen como determinantes ambientales la Reserva Forestal Protectora Sierra El Peligro, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, y el Sistema de Humedales La Hoya, que incluye los humedales La Hoya 1, 2 y 3. Además, se integra dentro del Plan General de Ordenación Forestal correspondiente a la Unidad de Ordenación Forestal Ricaurte. (CORPOBOYACÁ, 2024).

Por otro lado, el EOT de Gachantivá define numerosos determinantes ambientales clave mediante la zonificación de Unidades de Especial Significación, priorizando la protección integral de los Subpáramos y Bosques Altoandinos por su aporte hídrico, hábitat faunístico y riqueza en biodiversidad. Para la salvaguarda del recurso hídrico, el Esquema establece franjas de protección para las Áreas Periféricas a Nacimientos (mínimo 100 metros a la redonda), las Áreas de Infiltración y Recarga de Acuíferos, y rondas de aislamiento de 3 a 30 metros para los cuerpos y causes de aguas superficiales, incluyendo el Río. La restauración ecológica y de suelos es fundamental, contemplando la figura del Distrito de Conservación de suelos para áreas degradadas (como las aledañas al río Moniquirá) y la zonificación de microcuencas hidrográficas específicas bajo ordenación. Además, en el suelo rural se exige el establecimiento de la Malla Ambiental o corredores de vida para el tránsito de la fauna en las explotaciones agropecuarias, mientras que el suelo urbano delimita zonas de protección como la Quebrada Aledaña al sector oriental, previendo allí la creación de un Parque Lineal con fines de recreación pasiva y vocación turística (Concejo Municipal de Gachantivá, 2000, pp. 1, 15–17, 19, 21–22, 26–30).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas como la reserva forestal protectora nacional Sierra El Peligro, así como el área de la cabecera municipal que en conjunto y sin sobreposiciones abarcan 349,58 hectáreas, equivalentes al 3,97 % del área municipal total.

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

En los elementos condicionantes a la actividad productiva, el territorio municipal presenta un total de 4.462,74 hectáreas, que corresponden al 52,74% del área de Gachantivá. Dentro del componente ambiental, se registran diecisiete Reservas Naturales de la Sociedad Civil, entre ellas Buenavista, Furatena, La Periquera y Rincón de Las Vegas, con una extensión total de 66,48 ha (0,76 %), de acuerdo con el RUNAP. En el componente de prevención del riesgo, las zonas con degradación severa y muy severa del suelo por erosión cubren 3.674,47 ha (41,74 %), mientras que las áreas con alta susceptibilidad a remoción en masa abarcan 1.630,51 ha (18,52 %), según información del IDEAM y el Servicio Geológico Colombiano.

Respecto a los otros elementos de ordenamiento territorial, se reportan infraestructuras de conectividad vial que suman 9,40 kilómetros en total. La red vial primaria alcanza 9,09 km, mientras que la red vial secundaria presenta una longitud de 0,31 km.

En la siguiente tabla se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Gachantivá (Boyacá)

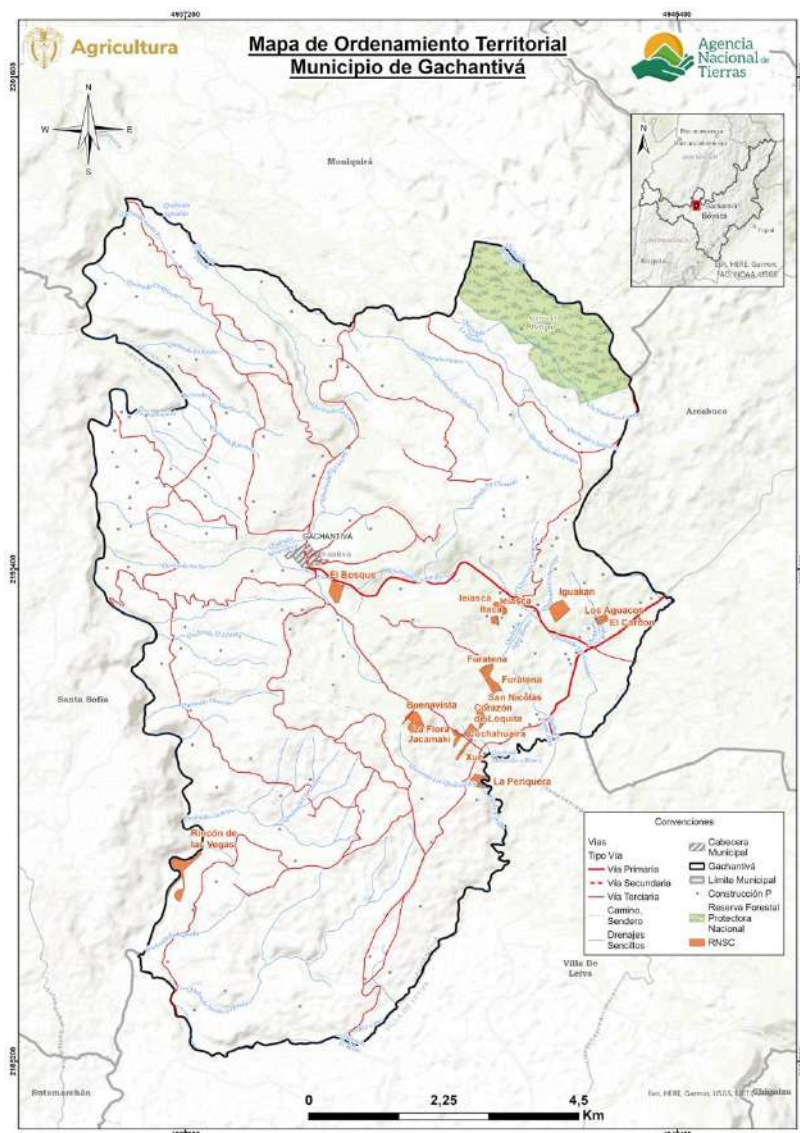
Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas forestales protectoras Nacional: Sierra el Peligro	334,04	3,79%	RUNAP
Áreas urbanas	Cabecera Municipal: Gachantivá	15,55	0,18%	DANE
Total área de elementos restrictivos sin sobreposiciones		349,58	3,97%	
Total Área del municipio (ha)		8.802,57	100,00%	
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil (RNSC) (17): Buenavista - Cochahuaira - Corazón De Loquita - El Bosque - El Cardon - Furatena - Ieiasca - Iguakan - Itaca - Jacamaki - Kpl - La Flora - La Periquera - Los Aguacos - Rincón De Las Vegas - San Nicolás - Xue	57,38	0,65%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zonificación degradación suelo erosión - (severa y muy severa): Severa - Muy Severa	3.674,47	41,74%	IDEAM
	Zona de remoción en masa: Alta	1.630,51	18,52%	SGC

Total Área elementos condicionantes sin sobreposición con otros elementos		4.660,55	52,72%	
Total Área del municipio (ha)		8.802,57	100,00%	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento		Longitud (Km)	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria		9,09	IGAC
	Red vial secundaria		0,31	
Total			9,40	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa muestra los principales elementos de ordenamiento territorial del municipio de Gachantivá. El territorio presenta áreas de conservación ambiental localizadas al nororiente, correspondientes a una Reserva Forestal Protectora Nacional y zonas de Reserva Natural de la Sociedad Civil ubicadas principalmente al suroccidente y centro del municipio. La red hidrográfica exhibe drenajes sencillos distribuidos por todo el territorio, destacando la presencia de corrientes que estructuran la conectividad natural entre las veredas. El sistema vial está conformado por vías primarias, secundarias y terciarias que interconectan la cabecera municipal con las veredas del municipio.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2 Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

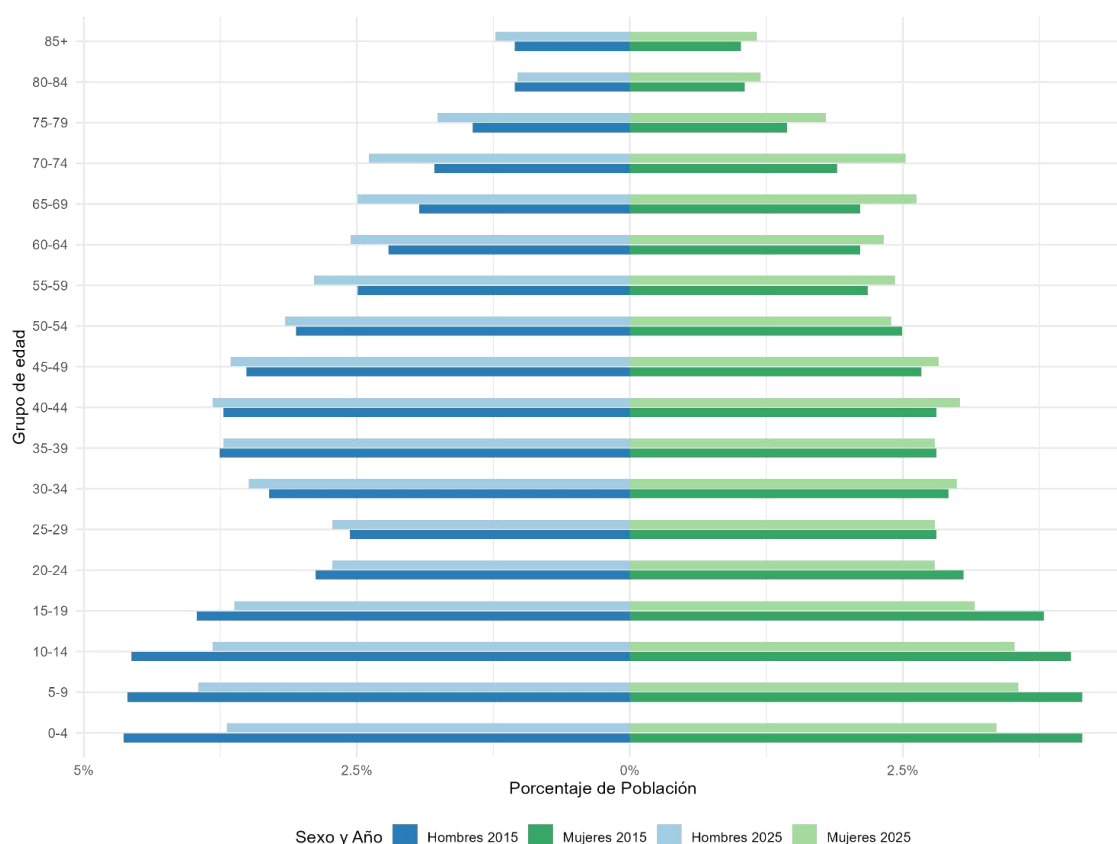
1.2.1 Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2025, el municipio de Gachantivá (Boyacá) registra una población total de 2.750 habitantes, de los cuales 1.424 son hombres (51,78 %) y 1.326 mujeres (48,22 %) (DANE, 2025b). La pirámide poblacional del periodo 2015–2025 evidencia una base estrecha en los grupos de 0 a 19 años, con reducciones cercanas al 15 % en los quinquenios de 0–4 y 5–

9 años respecto al grupo de 15–19, lo que refleja un descenso sostenido de la fecundidad y un bajo reemplazo generacional. La población en edad productiva (20–49 años) muestra una relativa estabilidad, con mayor concentración en los grupos de 25–34 y 35–39 años. Se observa, además, una posible dinámica de migración de retorno a partir de los 30 años, particularmente en hombres, lo que podría estar asociado a ajustes en las condiciones productivas locales. A partir de los 50 años, la estructura se ensancha progresivamente, con una presencia significativa en los rangos de 55–69 años y un crecimiento sostenido en el grupo de 70 y más, evidenciando un proceso avanzado de envejecimiento poblacional. En conjunto, la pirámide adopta una forma cercana a la rectangular con tendencia al ensanchamiento superior, característica de una fase avanzada de transición demográfica, marcada por baja fecundidad, mayor supervivencia y reducción del crecimiento natural.

Esta dinámica demográfica tiene implicaciones territoriales relevantes: la disminución de la población infantil y juvenil limita el relevo generacional en el campo, comprometiendo la continuidad de la producción agropecuaria y aumentando la dependencia de mano de obra externa o de procesos de mecanización. Paralelamente, el incremento de la población adulta mayor eleva la demanda de servicios de salud, cuidado y protección social, ejerciendo presión sobre la capacidad institucional y los recursos locales.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la distribución poblacional del municipio de Gachantivá (Boyacá) entre 2015 y 2025 muestra un aumento en la proporción urbana, que pasó de 18,68% (532 personas) a 23,05% (634 personas). Paralelamente, la población rural disminuyó de 81,32% (2.316

personas) a 76,95% (2.116 personas). Aunque se evidencia una tendencia a la urbanización, la ruralidad continúa siendo ampliamente predominante y configura la base social y económica del municipio. Esto implica que las actividades agropecuarias mantienen un peso determinante, aunque con una progresiva concentración de población en la cabecera que podría incrementar la presión sobre los servicios urbanos en el mediano plazo.

Respecto a la población étnica, en 2018 representaba apenas el 0,18% (5 personas), lo que evidencia una presencia marginal. La inexistencia de resguardos indígenas en los años 2018 y 2025 confirma la ausencia de territorios colectivos reconocidos, por lo cual no se anticipan dinámicas de ordenamiento ligadas a comunidades étnicas. En este sentido, las prioridades de gestión territorial y social en Gachantivá se centran en la relación entre la extensa población rural y el crecimiento moderado de la cabecera urbana.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Gachantivá, Boyacá

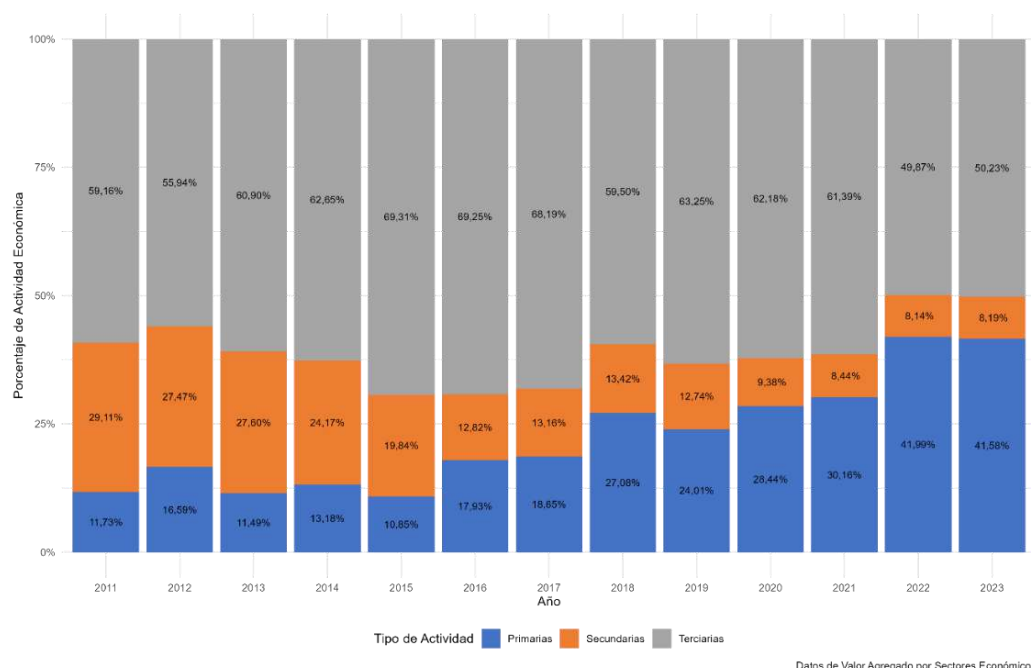
Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	18,68% (532)	23,05% (634)
Porcentaje de población rural	81,32% (2.316)	76,95% (2.116)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,18% (5)	
Índice	Año 2018	Año 2025
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2 Estructura económica del municipio

La evolución del valor agregado en el municipio de Gachantivá, discriminado por grupo de actividad, revela cambios significativos en la estructura económica local entre 2011 y 2023. Las actividades primarias han experimentado un notable aumento en su participación, pasando del 11,73% en 2011 al 41,58% en 2023. Este incremento sugiere un fortalecimiento del sector agrícola, posiblemente impulsado por políticas de desarrollo rural o mejoras en la producción agropecuaria. En contraste, las actividades secundarias han disminuido drásticamente su participación, de un 29,11% en 2011 a apenas un 8,19% en 2023, lo cual indica una reducción en la actividad industrial o manufacturera local. Las actividades terciarias, aunque han disminuido su participación del 59,16% en 2011 al 50,23% en 2023, continúan siendo el sector predominante, reflejando una economía que sigue dependiendo en gran parte de los servicios y el comercio. Este reordenamiento sectorial destaca un notable retorno hacia las actividades primarias, con implicaciones significativas para la economía local (DANE, 2025a).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2023).

En el municipio de Gachantivá, la producción agrícola está dividida entre cultivos permanentes y transitorios. Los cultivos permanentes representan el 70,44% del total de producción agrícola, destacándose la caña con un 79,46% como el principal producto, seguida por la mora con un 17,37%. Por su parte, los cultivos transitorios constituyen el 29,56% restante de la producción agrícola, con la papa ocupando el primer lugar con un 77,15%, seguida por la yuca con un 12,03% (UPRA, 2025). En cuanto a la actividad pecuaria, el municipio cuenta con un inventario bovino de 4.983 cabezas, lo que representa el 0,40% del total del inventario ganadero del departamento de Boyacá (ICA, 2024). Esta estructura de producción refleja una fuerte orientación hacia los cultivos permanentes, con un énfasis particular en la caña, y una significativa, aunque menor, presencia de cultivos transitorios liderados por la papa. La ganadería, aunque no predominante en el contexto departamental, sigue siendo una parte relevante de la economía agropecuaria local.

En el municipio de Gachantivá, la actividad minera se centra en la explotación de arcillas cerámicas, con una producción de 10.820,00 toneladas, lo que representa el 65,21% de la producción departamental de este mineral. Esta cifra resalta la importancia de Gachantivá como un actor principal en la extracción de arcillas cerámicas dentro del departamento de Boyacá. La significativa contribución del municipio a la producción departamental subraya su papel crucial en el sector minero regional, consolidándolo como un punto estratégico en la obtención de materias primas para la industria cerámica. Esta actividad no solo impulsa la economía local, sino que también sostiene la demanda de arcillas cerámicas en el departamento. La relevancia de Gachantivá en este sector es evidente, asegurando su posición como un eje vital en la cadena de suministro de minerales cerámicos. (UPME, 2023).

El peso relativo de Gachantivá en la economía departamental de Boyacá ha mostrado un ligero incremento, pasando del 0,15% en 2011 al 0,18% en 2023 (DANE, 2025a).

1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Gachantivá Boyacá, para el año 2018, la tasa de trabajo informal a nivel total fue de 89,0%, superando en 16,3 puntos porcentuales la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad alcanzó el 91,0%, valor que excedió en 0,5 puntos porcentuales el promedio nacional de 90,5% en estas zonas. En la cabecera municipal, la tasa fue de 81,4%, lo que representó una diferencia de 9,6 puntos porcentuales menos frente a los centros poblados y áreas rurales del municipio. En consecuencia, la mayor privación en esta variable de bienestar se presentó en las zonas rurales y centros poblados, donde la informalidad resultó más elevada (DANE, 2023).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			GACHANTIVÁ
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	91,0%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	81,4%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	89,0%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

En el municipio de Gachantivá (Boyacá), el análisis de la informalidad laboral por género muestra que, en las cabeceras municipales, de un total de 256 hombres ocupados, el 86,33% trabajaba en condiciones de informalidad. En el caso de las mujeres, de 299 ocupadas, el 85,95% se encontraba en la misma situación. La diferencia entre hombres y mujeres es marginal, aunque se mantiene un predominio de empleos precarios en el área urbana.

En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad es aún más alta: de 1.180 hombres ocupados, el 92,54% realizaba actividades informales, mientras que, entre las mujeres, de un total de 1.009, el 91,87% se encontraba en condiciones de informalidad. Esto confirma que la población rural enfrenta mayores limitaciones para acceder a empleos formales, con porcentajes similares entre hombres y mujeres.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	221	35	256	1.092	88	1.180
	86,33%	13,67%		92,54%	7,46%	
Mujeres	257	42	299	927	82	1.009
	85,95%	14,05%		91,87%	8,13%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

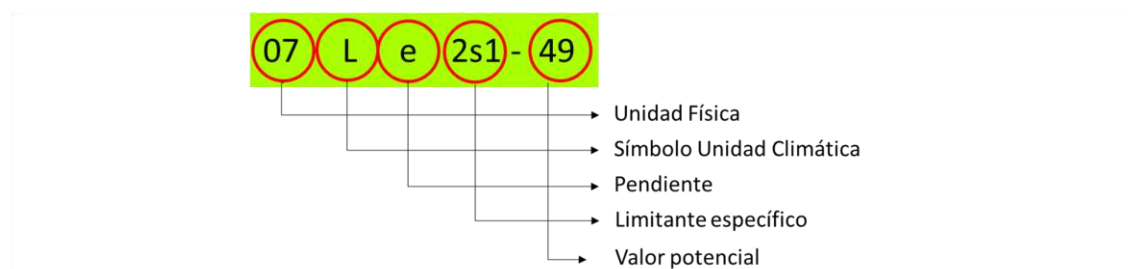
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá) son 15, distribuidos en 59 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Cuerpos de agua y No suelo, las cuales se distribuyen en 18 y 10 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 03, 04, 06, 07, 08 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	10	146,51	1,66	73	Buena
04	1	4	235,62	2,68	67	Moderadamente buena
06	2	8	1.219,47	13,85	55	Mediana

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
07	1	1	48,92	0,56	49	Mediana a regular
08	8	35	5.592,58	63,53	44	Regular
13	1	1	31,80	0,36	6	Improductiva
Total UFH productivas	15	59	7.274,89	82,65		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	18	105,35	1,20		
Total No suelo (No suelo)	1	10	1.422,32	16,16		
Total UFH Municipal	17	87	8.802,57	100,00		

Nota: Apreciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá), el 4,35% de estas (382,13 ha) se encuentran en las unidades tipo 01 a 04, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciaciones entre “Excelente” y “Moderadamente Buena”, que se caracterizan por ser clima frío húmedo con pendientes entre el 1 × 83%, textura franca o franco arcilloso arenosa niveles de profundidad moderados a profundos buen nivel de drenaje y con limitaciones como inundaciones.

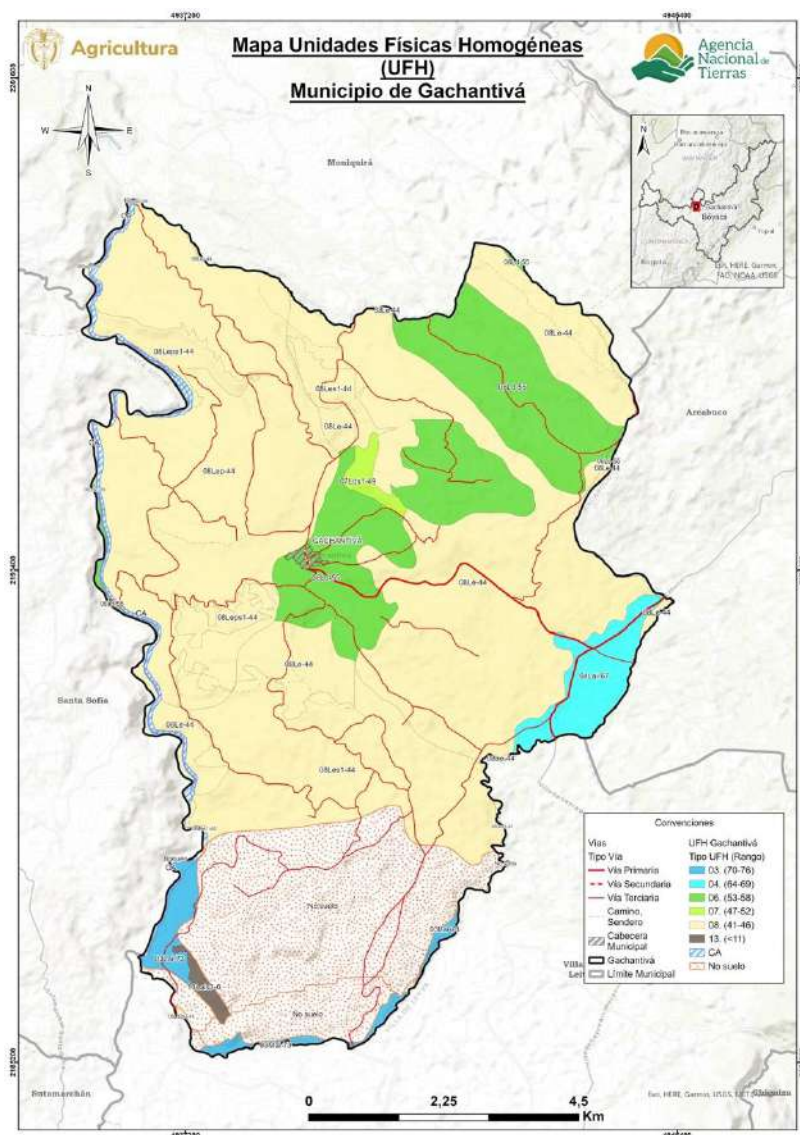
En cambio, el 78,07% de estas (6.871,94 ha) se encuentran en las unidades tipo 05 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes como pérdida de suelo moderada o fuerte, Pedregosidad superficial e inundaciones.

La UFH tipo 13, con apreciaciones de tierras “Improductivas” engloba el 0,36% (31,85 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como inundaciones, y susceptibilidad de la pérdida de suelo muy fuerte.

Además, el municipio cuenta con Cuerpos de agua (CA) que representa el 1,20% del territorio (105,35 ha) y No suelo (No suelo) que representa el 16,16% del territorio (1422,32 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 08, la cual posee dentro del municipio de Gachantivá un área de 5.601,51 ha, que equivale al 63,63% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos de clima frío húmedo, pendientes entre el 12% y el 50%, textura arcillosa, niveles de profundidad moderados buen nivel de drenaje y limitantes como la pérdida de suelo fuerte o pedregosidad superficial. En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de los tipos 01 a 04, se ubican al costado occidental limitando con Santa Sofía, así como en un polígono al oriente de Gachantivá. Las unidades tipo 05 a 08 se ubican en toda el área del municipio, y la unidad tipo 13 se ubica en un polígono al sur occidente del municipio.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Cuerpos de agua (CA) y No suelo (No suelo). Para el caso del municipio de Gachantivá (Boyacá), Solo cuenta con cuerpos de agua (CA), el cual no hace parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Gachantivá (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 08Le-44, con 16 polígonos y un área total de 2.387,75 ha (equivalente a un 32,82% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como regular cuenta con suelo de clima fría húmedo, pendientes entre el 25% y 50%, su textura es franca y nivel de profundidad moderada. Tiene buen nivel de drenaje.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
03	03Lai-73	7	105,97	1,46
	03Mai-73	3	40,54	0,56
04	04Lai-67	4	235,62	3,24
06	06Ld-55	7	1.217,93	16,74
	06Lds1-55	1	1,55	0,02
07	07Lds1-49	1	48,92	0,67
08	08Ld2s2-44	1	3,42	0,05
	08Le-44	16	2.387,75	32,82
	08Lep-44	3	1.877,42	25,81
	08Leps1-44	6	249,79	3,43
	08Les1-44	6	1.069,87	14,71
	08Md2s2-44	1	0,19	0,00
	08Qep-44	1	0,04	0,00
	08Qeps1-44	1	4,11	0,06
13	13Lais3-6	1	31,80	0,44
Total		59	7.274,89	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Gachantivá (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla el área de no aplicabilidad para el municipio de Gachantivá, corresponde a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, que abarcan una extensión de 349,58 ha equivalente al 3,97% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 7.030,66 ha con un 79,87% de la extensión municipal. Además, un área de No suelo de 1.422,32 ha equivalentes al 20,23 % del municipio.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	349,58	3,97
Área aplicable UAF por UFH	7.030,66	79,87
No suelo	1.422,32	20,23
Total del municipio en UFH	8.802,57	104,07

Fuente: ANT-SUEJE (2025).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 13 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Cuerpos de agua, No suelo, que,

sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Gachantivá cuenta con 2 UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 08Md2s2-44, 08Qep-44, que representan en total un área de aproximadamente 0,23 ha, equivalente a un 0,0027% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 76,45% entre las unidades de tipo 08, 06.

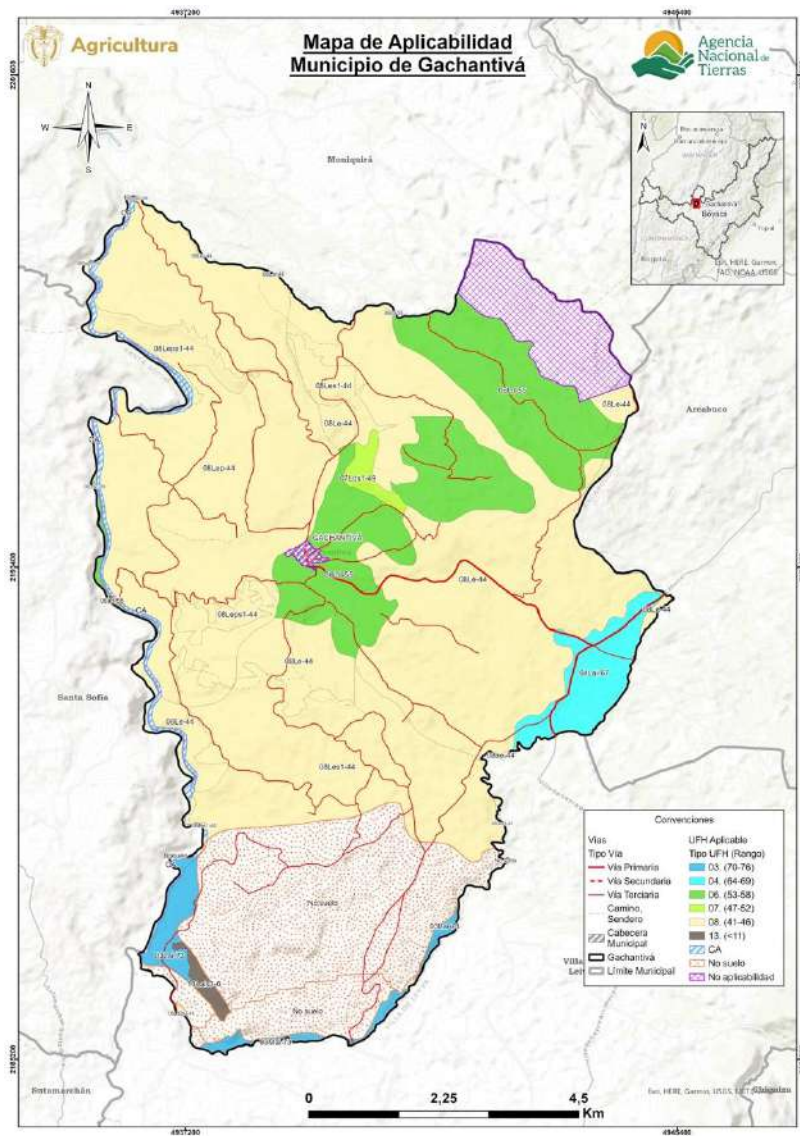
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	10	146,51	1,73	73	Buena
04	1	4	235,62	2,79	67	Moderadamente buena
06	2	7	1.144,77	13,54	55	Mediana
07	1	1	48,92	0,58	49	Mediana a regular
08	8	34	5.317,70	62,91	44	Regular
13	1	1	31,80	0,38	6	Improductiva
Total UFH productivas	15	57	6.925,31	81,93		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	18	105,35	1,25		
Total Área UFH Aplicable	16	75	7.030,66	83,17		

Fuente: ANT-SUEJE (2025).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a la zona de la cabecera municipal, así como el área de la reserva forestal protectora El Peligro al nororiente del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT-SUEJE (2025).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Gachantivá. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Gachantivá.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Gachantivá. Para las líneas agrícolas: caña, papa, mora, tomate, yuca y maíz; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida invernadero, uchuva y mora castilla; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería de leche, avicultura de postura y porcicultura de ceba.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizaron dos (2) encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Casco Urbano - La Hoya, Centro, Hatillo Y Soacha, Jupal, Igua De Pardos, Igua De Pinzon, Igua De Paez, La Caja, Minas, Loma De Paja, Tres Llanos, Salitrillo, Hornillas, Llano Blanco, Monte Suárez, Sorocota; Nodo 2 Las Vegas - Las Vegas, Gachantivá Viejo, Guitoque, Mortinal, Saavedra De Roncancios, Saavedra De Morales, Sabana, Salto Y La Lavandería

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Caña	153,5	24,6	7.252,8	51,5	38,1
2	Papa	167,8	27,0	2.955,4	21,0	24,0
3	Mora	131,3	21,1	1.585,2	11,2	16,2
4	Tomate	20,0	3,2	1.400,0	9,9	6,6
5	Yuca	40,6	6,5	460,9	3,3	4,9
6	Maíz	35,4	5,7	41,5	0,3	3,0
7	Uchuva	*	*	*	*	*
8	Café	*	*	*	*	*
TOTAL		548,6	88,1	13.695,9	97,2	92,7

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

En el municipio de Gachantivá la línea más representativa es caña con un índice de participación final del 38,1%, con un registro histórico en EVAs de 153,5 ha cosechadas y una producción municipal de 7.252,8 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores de Gachantivá validaron la línea de caña panelera debido a las condiciones edafoclimáticas que ofrece el municipio para el establecimiento y producción del cultivo; es una línea que genera rentabilidad a los productores y es representativa en la generación de empleo; adicionalmente, es una línea producida por tradición y cultura en el municipio. Las principales variedades que los productores utilizan son RD 75-11, CC 84-75 y CC 85-92, seleccionadas por su buena adaptación y contenido de sacarosa. Los productores relacionaron que los productos comercializados a partir del cultivo de caña son la miel de caña y la panela; en cuanto al manejo del cultivo, las prácticas incluyen la fertilización, que se realiza cada 4 o 6 meses, empleando fórmulas como 15-15-15, 10-30-10 y urea, complementadas con aplicaciones de dolomita para mejorar la acidez del suelo; el control de plagas como el barrenador (*Diatraea spp.*) y la hormiga arriera (*Atta cephalotes*) se hace mensualmente con insecticidas organofosforados de amplio espectro, además de monitoreo manual. Sin embargo, la baja disponibilidad de mano de obra, el reemplazo por nuevos cultivos, la falta de tierras, la ausencia de asistencia técnica y el estado de las vías son algunas dificultades que los productores deben enfrentar.

La Alcaldía Municipal de Gachantivá en el PDM 2024 – 2027, refiere que el cultivo de caña se encuentra dentro de los cultivos permanentes con mayor representación en el municipio de Gachantivá. Adicionalmente, Agencia de Desarrollo Rural (2021) en el Plan de Desarrollo Agropecuario y Rural menciona que la caña panelera es uno de los cultivos permanentes en el sector agrícola con mayor representatividad como fuentes de empleo en el sector agropecuario de Boyacá.

En segundo lugar, se encuentra papa, con un índice de participación final del 24,0%, con un registro histórico en EVAs de 167,8 hectáreas cosechadas y una producción municipal

de 2.955,4 toneladas para el periodo 2020-2024. Los productores de Gachantivá validaron la línea de papa, ya que es una de las más representativas del municipio. El municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas ideales para el establecimiento y la producción de cultivos. Los productores afirmaron que tiene buena rentabilidad y comercialización, y que es una línea producida bajo agricultura familiar, donde la mayoría de las labores, como la siembra, el sostenimiento y la cosecha, las realizan miembros de la familia. Adicionalmente, es un producto base para la seguridad alimentaria, siendo indispensable en la canasta familiar; las principales variedades que utilizan los productores son Diacol Capiro, Parda Pastusa y R-12. En cuanto al manejo del cultivo usan prácticas tradicionales; la fertilización se basa principalmente en la aplicación de triple 15, 17-6-18, urea y sulfato de potasio, aplicados en dos a tres momentos del ciclo y el control de plagas como la polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) y el gorgojo (*Premnotrypes spp.*) el cual se hace mensualmente con fungicidas preventivos de contacto y amplio y espectro e insecticidas sintéticos y sistémicos de amplio espectro. Sin embargo, algunos productores utilizan bioinsumos para el control de plagas y enfermedades con el fin de beneficiar los costos de producción.

En cuanto a política pública, la Alcaldía Municipal de Gachantivá en el PDM 2024 – 2027 señala que “la agricultura es uno de los principales renglones de la economía local, principalmente con cultivos de papa y otros cultivos catalogados como transitorios”. Además, Agencia de Desarrollo Rural (2021) en el Plan de Desarrollo Agropecuario y Rural relaciona al cultivo de la papa como cultivo transitorio con mayor representatividad como fuente de empleo en el sector agropecuario del departamento de Boyacá. La actividad agrícola constituye un elemento esencial en la cultura y tradición ancestral de numerosas familias boyacenses, ya que el campo representa su principal fuente de sustento tanto económico como alimentario. Dentro del sector agropecuario del departamento, la papa se destaca como el cultivo más representativo, posicionando a Boyacá como el segundo mayor productor a nivel nacional (Castro, H. et al, 2025).

En tercer lugar, se encuentra mora, con un índice de participación final del 16,2%, con un registro histórico en EVAs de 131,3 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.585,2 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores de Gachantivá validaron la línea de mora teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas del municipio, las cuales ofrecen condiciones adecuadas para el establecimiento y producción del cultivo; es un producto con buena comercialización y producido bajo agricultura familiar, lo que indica que la familia es la principal responsable del trabajo, la gestión y cuidado del cultivo, finalmente el producto cosechado es tanto para el consumo propio como para comercializar. Sin embargo, los productores argumentaron la baja asistencia técnica y apoyo interinstitucional como dificultad en el proceso productivo. Lo que coincide con Piza Hernández (2025) donde menciona que la comunidad en Gachantivá, basa gran parte de su sustento en el cultivo de la mora, lo que lo convierte en una actividad clave para la economía de las familias. No obstante, los productores enfrentan múltiples dificultades, principalmente asociadas al limitado conocimiento técnico y a la implementación inadecuada de prácticas en el manejo del cultivo. La Alcaldía Municipal de Gachantivá en el PDM 2024 – 2027 menciona que el cultivo de mora es el cultivo permanente que mayor representación tiene en el municipio de Gachantivá.

Los productores validaron la línea mora de Castilla, sin embargo, utilizan otras variedades como Mora Andina y Thornless. En cuanto al manejo del cultivo, la mano de obra es predominantemente familiar; algunos productores asocian el cultivo con aromáticas como hierbabuena y toronjil para mejorar los ingresos; la fertilización se realiza cada tres meses

con abono 10-30-10, urea y materia orgánica; el control fitosanitario es mensual, utilizando cobre, azufre y biofermentos para enfermedades como antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y oídio (*Oidium sp.*); finalmente se realizan podas de renovación y formación dos veces por año.

En cuarto lugar, se encuentra el tomate, con un índice de participación final del 6,6%, con un registro histórico en EVAs de 20,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.400,0 toneladas para el periodo 2020-2024. En los encuentros territoriales, los productores validaron la línea de tomate larga vida bajo invernadero, principalmente mediante una estructura de protección intermedia, como los semitechos. Los productores afirmaron que es una línea que genera rentabilidad, con buena oferta y demanda; el municipio cuenta con zonas donde se presentan las condiciones ideales para el establecimiento y la producción; es un cultivo por tradición y es base para la seguridad alimentaria de las familias. Lo que coincide con Castro, H. et al, 2025, donde menciona que el cultivo de tomate es un cultivo representativo para el departamento de Boyacá. Los productores usan variedades como *Shanty*, *Tropic* e híbridos tipo larga vida. En cuanto al manejo del cultivo, la fertilización es intensiva con NPK solubles, calcio nitrato, sulfato de magnesio y micronutrientes según el estado fenológico del cultivo; y el manejo fitosanitario es mensual, el cual incluye fungicidas sistémicos protectores y de contacto preventivo de amplio espectro e insecticidas sistémicos de amplio espectro y biológicos. No obstante, los productores mencionaron que los altos costos de producción principalmente en los insumos y en el sistema de riego son una dificultad que limita la rentabilidad del cultivo y reduce la capacidad de inversión para mejorar los procesos productivos.

En quinto lugar, se encuentra la yuca, con un índice de participación final del 4,9%, con un registro histórico en EVAs de 40,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 460,9 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores de Gachantivá validaron la línea de yuca debido a que se cultiva por tradición, genera rentabilidad, es un producto con buena demanda, oferta y es un producto base para la seguridad alimentaria de las familias; los productores usan variedades como ICA-Ñiri, MCOL 2215 y venezolana. Para el manejo del cultivo, la fertilización se basa en la aplicación de 10-30-10 y urea, una o dos veces por ciclo; y el control de plagas como trips (*Thysanoptera*) y ácaros (*Mononychellus tanajoa* y *Oligonychus peruvianus*) se realiza con aplicaciones mensuales de insecticida-acaricida de amplio espectro e insecticida sintético de amplio espectro, no obstante, su uso es limitado debido a los costos. El cultivo de la yuca se encuentra dentro de los cultivos representativos como fuente de empleo en el sector agropecuario del departamento de Boyacá, así lo indica la Agencia de Desarrollo Rural (2021) en el Plan de Desarrollo Agropecuario y Rural; además, Castro, H. et al, 2025 indica que la yuca es un cultivo transitorio importante para el departamento por el número de municipios que la cultivan, 49 de 123 municipios.

En sexto lugar, se encuentra el maíz, con un índice de participación final del 3,0%, con un registro histórico en EVAs de 35,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 41,5 toneladas para el periodo 2020-2024. Los productores validaron la línea de maíz amarillo tradicional durante los encuentros territoriales, teniendo en cuenta que las condiciones del municipio son ideales para su establecimiento y producción; es un producto con buena comercialización y se produce por tradición. En cuanto al manejo del cultivo, el maíz se produce bajo un sistema tradicional, con siembras manuales, utilizando variedades como ICA V-305, ICA V-508 y maíz criollo blanco; se fertiliza con urea, 17-6-18 y superfosfato triple, aplicados al voleo o en banda; el control de plagas como el cogollero (*Spodoptera frugiperda*) incluye aplicaciones mensuales de insecticidas organofosforados

de amplio espectro. Sin embargo, los productores manifestaron que la escasa asistencia técnica, especialmente en lo relacionado con el manejo integrado de plagas y enfermedades, constituye una dificultad que afecta el adecuado desarrollo del cultivo, reduce la productividad y genera mayores pérdidas económicas.

El cultivo del maíz ha sido históricamente fundamental para la economía, la alimentación y la cultura del departamento, debido a su amplia adaptación a las condiciones agroclimáticas de la región y a su importancia como fuente de sustento para muchas familias campesinas (Cubides Castillo, s.f.). Adicionalmente, la importancia cultural del maíz radica en que es un alimento tradicional profundamente ligado a la identidad campesina boyacense, presente en la gastronomía local y en preparaciones ancestrales transmitidas de generación en generación. Además, representa saberes agrícolas, costumbres familiares y la relación histórica de las comunidades con la tierra (Fondo Nacional de Turismo [FONTUR], 2026). En términos generales, el cultivo de maíz en Boyacá es fundamental para la seguridad alimentaria, la economía campesina y la identidad cultural. Actúa como sustento de pequeñas unidades productivas y representa un patrimonio biocultural, adaptándose a diversas zonas del departamento.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Gachantivá sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: la uchuva y el café. Las líneas de uchuva y café no registran información para el periodo 2020-2024 en EVAs.

La línea de uchuva fue validada por los productores ya que es una línea que presenta apoyo durante el proceso productivo por parte de alguna entidad; es una línea con proyección para la exportación, existe infraestructura adecuada para el desarrollo y comercialización, genera utilidades satisfactorias al productor, es una línea representativa para la generación de empleo, el producto cosechado tiene buena calidad para competir en el mercado nacional y el municipio cuenta con las condiciones de clima y suelo para el desarrollo de los cultivos. Adicionalmente, se logró evidenciar en plenaria que la uchuva es uno de los cultivos emergentes en Gachantivá, manejado en sistemas semitecnificados; la siembra se realiza a 2.0 × 2.0 m, empleando variedades como Colombia, Golden Berry y Kenia, con tutorado rústico o en espaldera; la fertilización se hace cada dos o tres meses con 10-30-10, sulfato de potasio, bórax y materia orgánica, y el manejo fitosanitario se realiza de manera mensual con aplicaciones de cobre, azufre, extractos vegetales y ocasionalmente insecticidas suaves.

Colombia es el mayor productor y exportador de uchuva a nivel mundial, y Boyacá es responsable del 60% de su producción nacional y es uno de los productos con nuevas oportunidades de exportación (Castro, H. et al, 2025). Lo que coincide con Silvera (2022), donde menciona que Boyacá tiene un papel destacado en la producción y exportación de uchuva en Colombia, al aportar el 38 % de las exportaciones nacionales de esta fruta, lo que evidencia su importancia económica y su potencial para fortalecer el desarrollo agrícola y la presencia del departamento en mercados internacionales.

La línea de café fue validada por los productores durante los encuentros territoriales debido a que es una línea representativa para el municipio, es un producto base para la seguridad alimentaria de las familias, tiene proyección para la exportación, genera utilidades satisfactorias para los productores, es de buena calidad para competir con el mercado nacional, el municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas para el desarrollo de los cultivos y es un producto con potencial agroindustria. Los cultivos se establecen bajo un

sistema semitecnificado, sin embargo, se conservan prácticas tradicionales y una creciente adopción de manejo agronómico asistido. La mano de obra es principalmente familiar y en algunos casos se contrata apoyo temporal en cosecha, se emplean variedades como Castillo, Colombia y Cenicafé 1, resistentes a la roya y adaptadas a las condiciones locales; la fertilización se hace con urea, 17-6-18, 10-30-10 y enmiendas con cal agrícola, mientras que el manejo fitosanitario mensual incluye productos como cobre, aceite agrícola y bioinsumos para broca y roya; y la poda de renovación se realiza cada cuatro o cinco años.

El café es un cultivo permanente muy importante en Boyacá y ampliamente cultivado en el territorio, 50 municipios productores de 123. Además, es un producto tradicional de exportación y es un rubro estratégico por su alto reconocimiento (Castro, H. et al, 2025). El café de Boyacá se ha consolidado como un producto de alta calidad que impulsa la economía rural, generando empleo, ingresos para miles de familias campesinas y oportunidades de crecimiento económico, además de destacarse por sus características sensoriales y potencial exportador (Rodríguez, C, 2025). Para el año 2025 la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Corpoboyacá fortalecieron una alianza para promover la sostenibilidad ambiental en las zonas cafeteras de Boyacá, mediante la entrega de 18.000 plantas nativas a 300 familias caficultoras. Esta iniciativa busca recuperar ecosistemas, proteger fuentes hídricas, conservar la biodiversidad y apoyar a las comunidades rurales para que continúen produciendo café de forma responsable con el medio ambiente (Corpoboyacá, 2025). En conclusión, la articulación entre entidades ambientales y cafeteras contribuye a la conservación de ecosistemas y al fortalecimiento productivo de las familias rurales

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá) fueron: ganadería leche, avicultura postura y porcicultura ceba.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Leche	4.983	507	ICA, 2024
2	Avicultura*	Avicultura Postura	500	43	ICA, 2024
3	Porcicultura*	Porcicultura Ceba	293	12	ICA, 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, la línea productiva de ganadería, registrando un total de 4.983 animales en 507 predios. Del total de este inventario 2.039 ejemplares son hembras mayores de dos años, destinadas principalmente a la producción de leche y selección de vientres. Cerca de 600 animales son machos mayores de dos años, destinados principalmente a la reproducción. El sistema productivo validado para esta línea fue ganadería de leche.

Durante los encuentros territoriales, los participantes manifestaron un respaldo unánime a la línea de ganadería de leche, destacando su relevancia como pilar del desarrollo económico y baluarte de la identidad local. Los participantes destacaron la viabilidad de este sistema debido a sus bajos requerimientos de mano de obra externa y la disponibilidad de pasturas locales con aptitud óptima para el desarrollo bovino. No obstante, el sector, caracterizado predominantemente por modelos de pequeña escala y manejo tradicional, enfrenta desafíos estructurales que limitan su eficiencia operativa. Entre las barreras identificadas por los productores locales se destacan la alta volatilidad en los precios de comercialización y la limitada cobertura de asistencia técnica especializada.

La ganadería de leche en Gachantivá se integra a las cadenas productivas priorizadas del departamento de Boyacá (Acuerdo 011 de 2014), orientando su desarrollo hacia el fortalecimiento del sector primario y la excelencia bajo los lineamientos del CONPES 3675/2010 (Gobernación de Boyacá, 2020). Si bien el municipio destaca por su capacidad de acopio, la calidad de sus pasturas y el manejo de razas especializadas (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024). Estos sistemas están compuestos mayoritariamente por unidades de ACFC con inventarios inferiores a los 50 ejemplares por predio; una condición que demanda un acompañamiento integral que trascienda el enfoque técnico-productivo y fortalezca la identidad sociocultural del territorio (Gobernación de Boyacá, 2024).

No obstante, persisten desafíos estructurales que comprometen la viabilidad financiera de la ganadería de leche. La volatilidad de los precios, influenciada por la variabilidad climática y el deterioro de la red vial terciaria, se suma a una comercialización informal de derivados procesados en finca, lo cual limita la inserción en nichos de mercado de alto valor (Gobernación de Boyacá, 2024). En respuesta a esta problemática, se ha priorizado el avance en procesos asociatividad estratégica, la progresiva adopción de buenas prácticas de ordeño y el reconocimiento de sellos de origen o certificaciones sanitarias. Estas acciones son fundamentales para garantizar la estabilidad económica y promover la equidad en la negociación entre los diversos actores de la cadena de valor (ADR, 2021; Alcaldía municipal de Gachantivá, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024).

En segundo lugar, la línea pecuaria de avicultura, registrando un total de 500 animales en 43 predios. Estos sistemas operan bajo una modalidad de traspatio, caracterizados por una dotación limitada de recursos productivos y estándares básicos de manejo. Durante los encuentros territoriales, los productores validaron el sistema de avicultura de postura, y ratificaron la viabilidad de esta actividad destacando sus bajos requerimientos de mano de obra y una dinámica de mercado favorable con flujos constantes de oferta y demanda local. No obstante, el proceso de comercialización y la estabilidad económica del sistema se ven comprometidos por factores restrictivos como el riesgo de contaminación ambiental, infraestructura precaria, bajos niveles de asociatividad y una limitada cobertura de asistencia técnica especializada.

En el municipio de Gachantivá, la administración local reconoce el papel estratégico de la avicultura para el sustento de la economía campesina y familiar. No obstante, este sector enfrenta una exposición crítica a la volatilidad de los precios de las materias primas, la especulación del mercado y la vulnerabilidad ante eventos sanitarios (Gobernación de Boyacá, 2024). En respuesta a este escenario, y bajo las directrices de la Alcaldía Municipal de Gachantivá (2024), se ha propuesto articular la cadena productiva para salvaguardar la soberanía alimentaria y fomentar los sistemas locales, capitalizando el mantenimiento del inventario avícola, el cual es impulsado por una sólida demanda interna que se fundamenta en el valor nutricional del huevo.

En tercer lugar, la línea pecuaria de porcicultura, registrando un total de 293 animales en 12 predios. De este total, 35 cerdos se vinculan a sistemas de traspatio en 43 predios, y 258 cerdos se vinculan a sistemas comercial familiar en 6 predios localizados en Gachantivá. Durante los encuentros territoriales, se validó la relevancia de la porcicultura de ceba, cuya importancia radica en su eficiencia en el uso de mano de obra, su contribución a la seguridad alimentaria y su fuerte arraigo tradicional en el municipio. Sin embargo, la estabilidad económica y el excedente financiero de la actividad se ven comprometidos por barreras estructurales y ambientales. Los productores señalaron como limitaciones críticas la contaminación por efluentes, la infraestructura precaria y, fundamentalmente, la inexistencia de una planta de beneficio formal. Esta carencia de infraestructura logística impide la consolidación de canales de comercialización estables, confinando la producción mayoritariamente al consumo local y a mercados informales.

La porcicultura de ceba en Gachantivá se desarrolla predominantemente en sistemas de pequeña escala, modalidad que integra a la mayoría de las unidades productivas locales y que exige el fortalecimiento de los programas de asistencia y extensión agropecuaria mediante un acompañamiento técnico especializado (Gobernación de Boyacá, 2024). En consonancia con las directrices nacionales, la administración local se propone articular esta línea pecuaria con la garantía de derechos de la población rural, priorizando pilares estratégicos como la soberanía alimentaria, el ordenamiento social de la propiedad y el fomento de los sectores productivos (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024).

Sin embargo, la estabilidad económica de estos pequeños poricultores enfrenta obstáculos estructurales críticos; puntualmente, las dificultades de acceso a mercados derivados del estado de la red vial terciaria y la inexistencia de centros de beneficio formalizados. Estas limitaciones no solo incrementan los costos operativos por transporte, sino que reducen drásticamente el margen de viabilidad financiera. Por consiguiente, se ha priorizado el mejoramiento de la infraestructura vial y logística, intervención que no solo facilitará la inserción de la actividad porcina en circuitos comerciales formales, sino que asegurará un acceso efectivo a servicios sociales básicos para la comunidad rural (Gobernación de Boyacá, 2020; Alcaldía de Gachantivá, 2024).

En conclusión, en el municipio de Gachantivá (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 11 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de

identificar si es apto o no apto⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las nueve (9) líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 11 líneas productivas validadas que corresponden con el mismo número de estructuras de costos.

La aptitud de ocho líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las tres líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

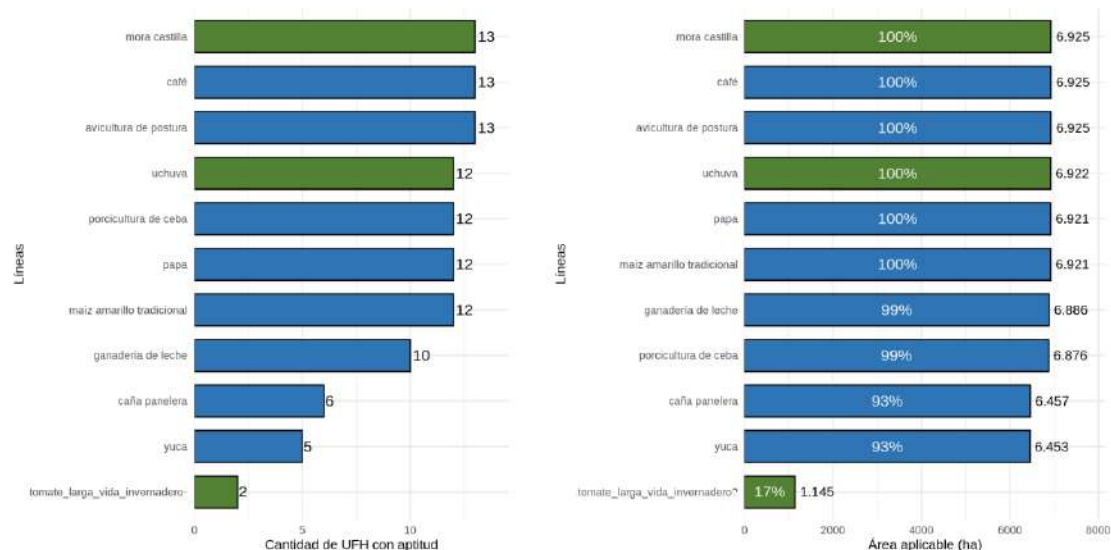
(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 6 agrícolas y 3 pecuarias

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas A. Por cantidad de UFH B. Por área aplicable para el municipio de Gachantivá (Boyacá).



Fuente: ANT (2026).

Para ocho⁹ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 03Lai-73, 03Mai-73, 04Lai-67, 06Ld-55, 06Lds1-55, 07Lds1-49, 08Ld2s2-44, 08Le-44, 08Lep-44, 08Leps1-44, 08Les1-44, 08Qeps1-44 y 13Lais3-6, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Gachantivá son avicultura de postura, café y mora castilla con aptitud en 13 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de uchuva, maíz amarillo tradicional y papa con aptitud en 12 UFH que corresponden al 99,9% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de tomate larga vida invernadero presenta la menor aptitud con 2 UFH que corresponden al 16,5% del área aplicable del municipio.

Por su parte, las líneas productivas que presentaron el nivel de aptitud del 100% respecto al área aplicable son la avicultura de postura, café y mora castilla; seguidas por las líneas de uchuva, maíz amarillo tradicional y papa presentes en el 99,9% del área aplicable del municipio. La adaptabilidad edafoclimática de las líneas mencionadas destaca por prácticas de producción arraigadas en el territorio, como el aprovechamiento de subproductos de cosecha para la suplementación alimenticia, la diversificación de cultivos y el uso de materiales vegetales resistentes. La integración sinérgica entre las líneas agrícolas y sistemas pecuarios consolida la viabilidad financiera y la estabilidad económica de las

⁹ ganadería de leche, avicultura de postura, caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional y tomate larga vida invernadero

familias rurales, fortaleciendo su capacidad de resiliencia frente a la volatilidad de los mercados de insumos y las incertidumbres del entorno.

La UFH que presentó aptitud para todas las líneas productivas validadas fue 06Ld-55. Esta UFH se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021), no presenta limitantes específicas, lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Gachantivá.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura de postura y porcicultura de ceiba presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3 Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

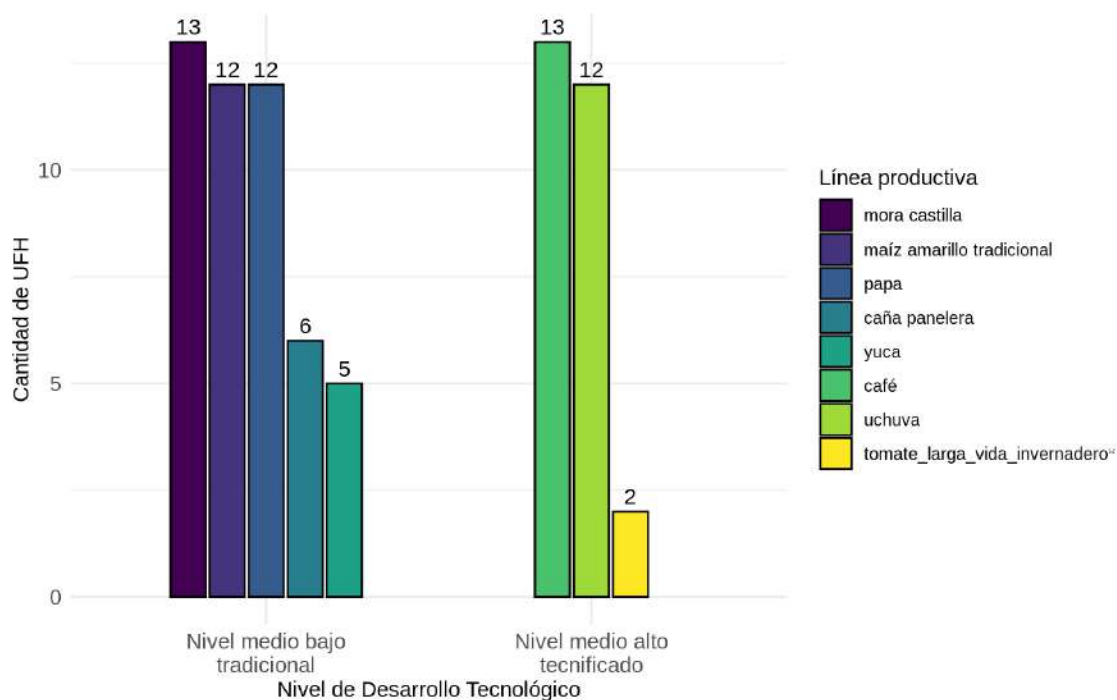
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio alto tecnificado y nivel medio bajo tradicional.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 5.

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de caña panelera, maíz amarillo tradicional, mora castilla, papa y yuca, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas no cuentan con asistencia técnica; los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de todas las líneas son suficientes y cuentan con la disponibilidad suficiente de insumos, equipos o herramientas requeridos durante los procesos productivos. Adicionalmente durante los encuentros territoriales los productores afirmaron que estas líneas no cuentan con presencia de innovación durante los procesos productivos, pero tienen capacidad para acceder a créditos, donde estos recursos les permiten cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas productivas. En cuanto a los rendimientos productivos, solo la línea de papa se aproxima al promedio esperado en el municipio, mientras que las demás líneas se ubican por debajo¹¹. Finalmente, los productores indicaron que las cadenas de comercialización son incipientes para las líneas de mora castilla, yuca y maíz amarillo tradicional y con algunos avances para las líneas de caña panelera y papa. En general, estas líneas agrícolas validadas del municipio de Gachantivá se fundamentan en un manejo tradicional de los cultivos, en el cual los conocimientos han sido transmitidos de generación en generación mediante saberes ancestrales, con predominio de la mano de obra familiar en las labores productivas.

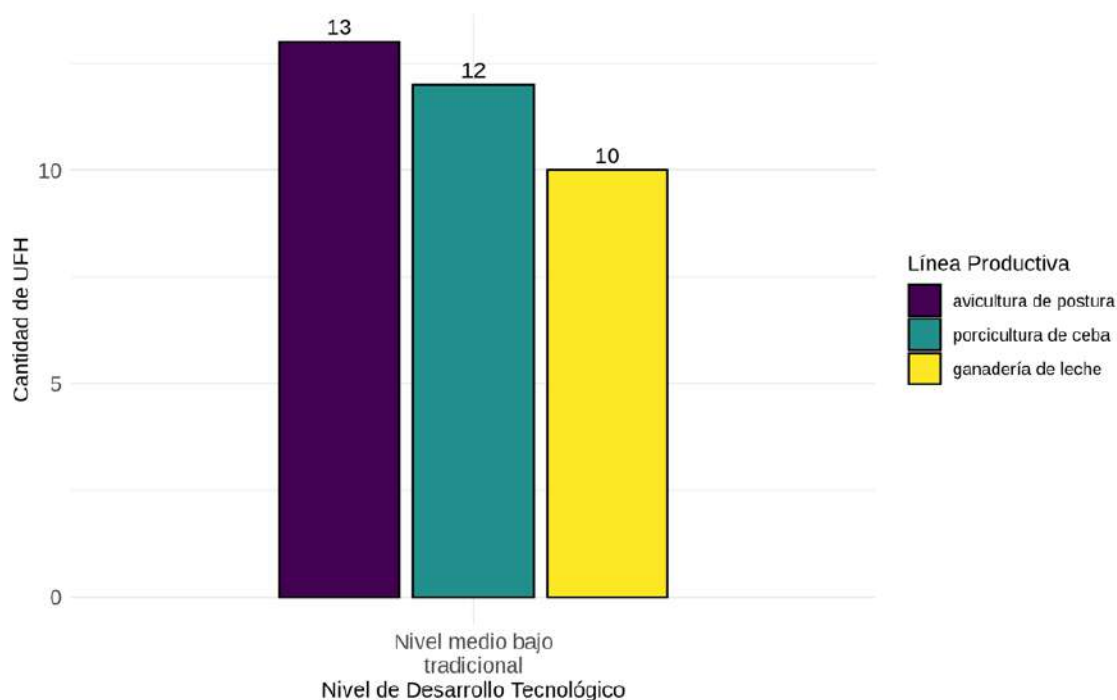
¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de las líneas de mora (12,10 t/ha), maíz (1,01 ha), papa (35 t/ha), caña verde (46,20 t/ha) y yuca (11,30 t/ha); donde los productores reportan rendimientos así: mora (11,1-16,4 t/ha), maíz (6-6,9 ha/año), papa (t/ha), caña miel (4-9,5 t/ha), panela (0,8-1,3) y yuca (7-9,3 t/ha).

Para las líneas agrícolas de café, tomate larga vida invernadero y uchuva, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Estas líneas cuentan con asistencia técnica constante y el acompañamiento técnico aborda la totalidad de las necesidades técnicas, donde la satisfacción de los productores con el acompañamiento es buena. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas son suficientes, y tienen disponibilidad de insumos, equipos y herramientas requeridos durante el proceso productivo; los productores cuentan con acceso a crédito, esta posibilidad de acceder a créditos les permite cubrir todos requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos; cuentan con presencia de innovación durante los procesos productivos como plan de fertilización a partir del análisis de suelos y el uso de material genético con mejores rendimientos y/o resistente a enfermedades; En cuanto a los rendimientos productivos, las tres líneas se aproxima al promedio esperado en el municipio¹². Finalmente, las cadenas de comercialización presentan algunos avances para todas las líneas. Sin embargo, para la línea de tomate larga vida invernadero, los productores afirmaron que, aunque existen invernaderos, muchos carecen de sistema de riego tecnificado y control ambiental; y para la línea de uchuva, el sistema de riego tecnificado es escaso y la adopción de buenas prácticas agrícolas es parcial.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se observan en la Figura 7.

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de las líneas de tomate invernadero (70 t/ha). Para café no se cuenta información en EVAs, sin embargo, según Comité de Cafeteros de Boyacá y la Federación Nacional de Cafeteros, el rendimiento promedio del cultivo de café en Boyacá se encuentra alrededor de 10 cargas por hectárea (1,25 t/ha). Para uchuva no se encuentra información en EVAs, el rendimiento promedio departamental es de (8,4 t/ha); donde los productores reportan rendimientos así: tomate invernadero (71,8-90,1 t/ha), café (1-1,5 t/ha) y uchuva (8 -10,9t/ha).

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

El análisis de las líneas pecuarias en el municipio muestra que la avicultura de postura, ganadería de leche y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a que los actores desarrollan sus líneas productivas mediante un acompañamiento institucional ocasional y elementos básicos de planeación estratégica. En términos de viabilidad financiera, este nivel se caracteriza por una inversión de capital restringida, priorizando el uso de recursos alimenticios locales vinculados a la capacidad de carga por unidad de área y un empleo moderado de insumos externos. Como resultado de esta estructura operativa, los indicadores de desempeño productivo tienden a converger con el promedio municipal, reflejando una estabilidad económica que, aunque resiliente por su baja dependencia de mercados externos, requiere de un fortalecimiento en la gestión administrativa y técnica para potenciar su competitividad territorial.

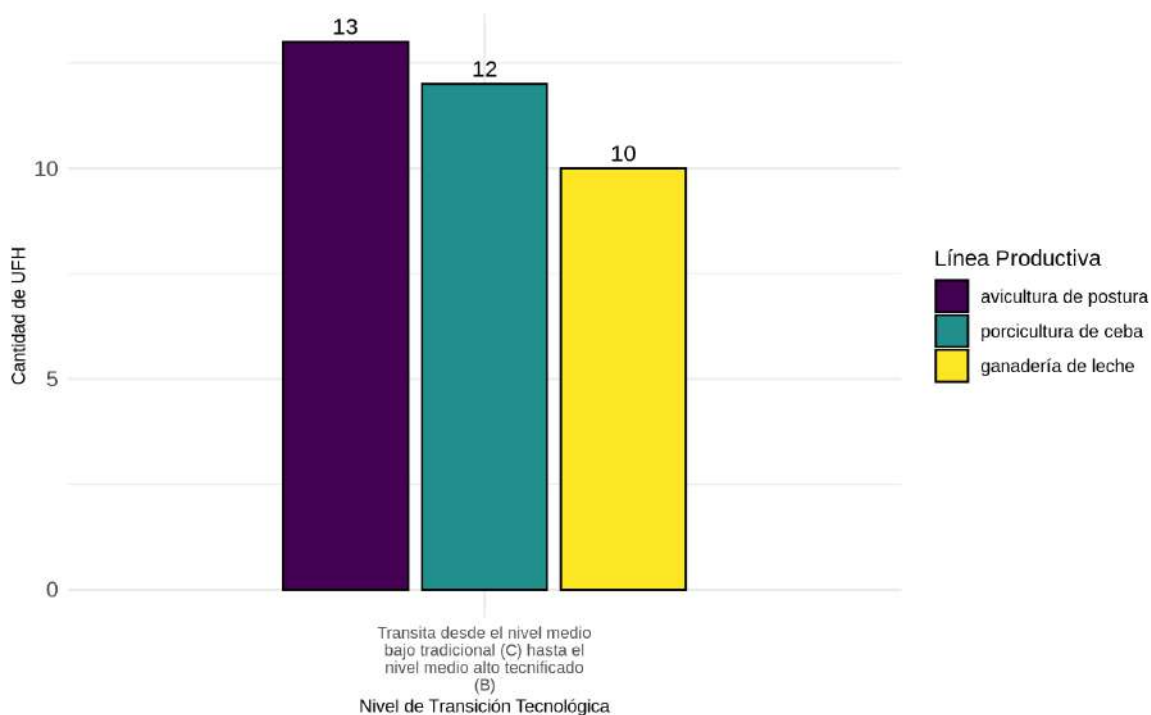
El NDT de la avicultura de postura se identifica como un sistema de alojamiento de aves de pequeña escala con una tecnificación en fase de transición, fundamentado en núcleos de aves bajo un modelo de semi confinamiento. Estas instalaciones emplean materiales locales y convencionales (madera, láminas de zinc y mallas de cerramiento), lo que optimiza la inversión inicial. El sistema opera bajo un acompañamiento técnico intermitente, donde el manejo zootécnico se sustenta principalmente en el conocimiento tradicional, y la gestión sanitaria se limita a protocolos básicos preventivos. La estrategia nutricional se basa en un esquema mixto que integra balanceados comerciales con una suplementación estratégica derivada de recursos del territorio.

El NDT de la ganadería de leche en el municipio se define por un modelo de pastoreo extensivo con una limitada división de potreros, donde la base nutricional se sustenta en el aprovechamiento de recursos forrajeros locales ajustados a la capacidad de carga por unidad de área. La infraestructura se considera adaptativa de bajo costo, centrada en corrales de manejo contruidos con materiales de la región como madera y cercados convencionales de alambre de púas, lo que refleja una inversión de capital restringida en infraestructura fija. En cuanto al manejo, el componente zootécnico se apoya en conocimientos tradicionales con una baja implementación de programas de mejoramiento genético, mientras que la gestión sanitaria se limita a protocolos preventivos básicos y cumplimiento de ciclos de vacunación obligatoria. Aunque existe una intención de planeación estratégica por parte de los productores, la gestión administrativa conserva un carácter informal. Bajo este esquema, la estabilidad económica del hato y su viabilidad financiera se encuentran supeditadas a la resiliencia biológica de los animales frente a la variabilidad climática, manteniendo volúmenes de producción condicionados a la estacionalidad de la oferta forrajera.

El NDT de la porcicultura de ceba se identifica por un modelo de ciclo cerrado desarrollado en instalaciones convencionales de baja escala. Estas unidades emplean corrales de manejo contruidos con materiales locales y cerramientos convencionales, una configuración que facilita una baja inversión inicial, aunque restringe la estandarización del control ambiental y el fortalecimiento de la bioseguridad. En la dimensión zootécnica, el sistema se fundamenta en el conocimiento tradicional, aplicando una estrategia nutricional de inversión moderada en insumos externos que prioriza el aprovechamiento de subproductos de cosecha como un activo complementario clave para la dieta. Asimismo, la gestión sanitaria se integra mediante protocolos preventivos básicos alineados a la escala de producción. Bajo esta estructura, el desempeño productivo, específicamente la conversión alimenticia se sitúa en rangos estándar y presenta una ausencia de registros técnicos sistematizados. No obstante, la estabilidad económica del sistema se consolida a través de una rigurosa optimización de los costos operativos.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

En el municipio de Gachantivá, las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería de leche y porcicultura de ceba transitan desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Este panorama resalta la necesidad urgente de realizar intervenciones estratégicas en asistencia técnica e inversión, dado que todas estas líneas pecuarias demuestran un potencial significativo para optimizar sus rendimientos productivos y rentabilidad.

Para elevar el Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT), es necesario dinamizar las labores zootécnicas y de manejo mediante rutas de apropiación del conocimiento y tecnologías apropiadas. Esto incluye la implementación de programas de mejoramiento genético e inseminación artificial, así como la capacitación en formulación de dietas alternativas que aprovechen los recursos locales (Gobernación de Boyacá, 2024). Estratégicamente, se proyecta el establecimiento de parcelas demostrativas y bancos de proteína para nutrición de rumiantes, lo que permitirá mitigar la dependencia de insumos externos y aumentar la productividad. Estas acciones, sumadas a la gestión para la construcción y dotación de una Planta de Beneficio Animal y la localización de una plaza de mercado ganadera, son fundamentales para superar las barreras logísticas que actualmente limitan la competitividad del municipio (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024).

La reorganización asociativa de las comunidades rurales se presenta como el motor para transformar la ACFC en un ente dinámico de la economía territorial. El fortalecimiento del servicio de extensión agropecuaria debe enfocarse en robustecer el capital social y el empoderamiento administrativo, facilitando el acceso a servicios financieros y mecanismos de crédito para la adquisición de maquinaria e insumos (ADR, 2021). Al consolidar

esquemas de cooperación y solidaridad, se busca no solo mejorar la escala de producción, sino también fortalecer el concepto de marca territorial, permitiendo que los productos de Gachantivá accedan a mercados justos con la calidad, continuidad y oportunidad requeridas por los modelos empresariales locales (ADR, 2021; Alcaldía de Gachantivá, 2024).

Esta proyección institucional, sin embargo, se ve confrontada por limitaciones estructurales, pues la viabilidad financiera del pequeño productor de postura continúa condicionada por las deficiencias en la red vial terciaria. Dicha problemática eleva sustancialmente los costos logísticos y restringe el acceso eficiente a los centros de consumo masivo. Por consiguiente, el fortalecimiento institucional debe priorizar de manera simultánea la adecuación de la infraestructura y el acompañamiento en la gestión administrativa, permitiendo que la actividad avícola transite hacia una estabilidad económica robusta que trascienda la atomización productiva actual (Gobernación de Boyacá, 2020; Alcaldía de Gachantivá, 2024).

Ante la clasificación de Gachantivá como un municipio de muy alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria, resulta vital implementar prácticas de manejo sostenible y medidas de adaptación al cambio climático. Esto incluye el impulso de proyectos silvopastoriles, distritos de riego y programas de reconversión productiva que promuevan la producción agroecológica y limpia (Gobernación de Boyacá, 2024; ADR, 2021). Paralelamente, el fomento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) debe actuar como una herramienta de cierre de brechas, permitiendo a los productores gestionar registros técnicos y acceder a información de mercados en tiempo real. Esta visión integral busca convertir a Gachantivá en un Área para la Protección y Producción de Alimentos (APPA), donde el ordenamiento social de la propiedad rural y la soberanía alimentaria garanticen la resiliencia financiera de las familias rurales (Alcaldía Municipal de Gachantivá, 2024).

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 2.296 sistemas productivos en las 13 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica.

La UFH que presentó el mayor número de sistemas productivos fue la UFH 06Ld-55, con 406 sistemas productivos validados técnicamente, seguida por las UFH 08Le-44, 08Lep-44, 08Leps1-44 y 08Les1-44, con 282 sistemas productivos validados técnicamente cada una. Este resultado se debe a las condiciones edafoclimáticas favorables para el establecimiento de la mayoría de las líneas agrícolas y pecuarias validadas, caracterizadas por suelos localizados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18°C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura varía entre arcillosa, franca y franca arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021). Entre los limitantes específicos de las UFH 08Lep-44, 08Leps1-44 y 08Les1-44 se presenta pedregosidad superficial (p) y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1) (MADR – ANT, 2021), las cuales son condiciones manejables mediante la implementación de prácticas de conservación de suelos y esquemas de labranza mínima, complementados con el establecimiento de cercas vivas

que actúen como barreras contra la erosión; permitiendo así una gestión eficiente del suelo sin comprometer la aptitud productiva del territorio.

En conjunto, estas condiciones favorecen el establecimiento de sistemas productivos plenamente compatibles con los arreglos agropecuarios validados durante los encuentros territoriales, asegurando así la viabilidad técnica y la resiliencia operativa de las unidades productivas. Es así como la variedad de líneas tanto agrícolas como pecuarias de Gachantivá expresa su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas productivas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

Particularmente para las UFH (03Lai-73, 03Mai-73, 04Lai-67, 06Lds1-55, 07Lds1-49 y 13Lais3-6) que registraron combinaciones en el rango de 74 a 117 se encuentran condiciones edafoclimáticas con algunas restricciones técnicas para el desarrollo de líneas agropecuarias y se mantiene una moderada integración de sistemas productivos, con algunas UFH que presentan algunas limitantes específicas como riesgo de inundación (i) y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (MADR – ANT, 2021). Estos factores de riesgo exigen la implementación de estrategias de mitigación y medidas de conservación de suelos de carácter prioritario, conforme a los lineamientos técnicos establecidos para el ordenamiento social de la propiedad rural.

Por su parte, las UFH 08Ld2s2-44 y 08Qeps1-44 presentaron la menor cantidad de portafolios con 43 portafolios productivos, debido a severas restricciones físicas y limitaciones de uso del suelo. Estas UFH se presentan en suelos localizados en climas como frío húmedo y templado húmedo, tienen un régimen de humedad ústico y údico, presentan textura arcillosa y profundidad efectiva superficial a moderadamente profunda. Presenta limitantes específicas relativas a erosión moderada (2), susceptibilidad de pérdida de suelo moderada a fuerte y pedregosidad superficial (MADR – ANT, 2021). Limitantes que imponen una barrera directa a la viabilidad económica, ya que la conformación de portafolios queda restringida a líneas de bajo requerimiento o ciclos condicionados. Para estas UFH, el rendimiento productivo está supeditado a un enfoque de restauración y protección intensivo, sin el cual cualquier intervención productiva enfrentaría una depreciación del activo suelo, comprometiendo la estabilidad del ecosistema y la recuperación del capital invertido a largo plazo.

Con base en el marco de caracterización de los sistemas agropecuarios, se identifica una tendencia central de 117 portafolios potenciales para el municipio de Gachantivá. Este valor, expresado a través de la mediana, indica que el 50% de las UFH poseen la capacidad biofísica para sustentar al menos esta cantidad de combinaciones productivas. Por el contrario, el segmento restante presenta una oferta diversificada menor, condicionada por restricciones edafoclimáticas críticas. En este contexto, la configuración de los portafolios está intrínsecamente ligada a limitantes específicos como la pedregosidad superficial, susceptibilidad a la pérdida de suelo y riesgo de inundación, factores que reducen la aptitud productiva y exigen una transición hacia modelos de manejo más tecnificados para asegurar la viabilidad económica.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
03Lai-73	papa, café, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	117
03Mai-73	papa, café, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	117
04Lai-67	papa, café, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	112
06Ld-55	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida invernadero, uchuva, mora Castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	406
06Lds1-55	papa, café, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida invernadero, uchuva, mora Castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	176
07Lds1-49	papa, café, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	74
08Ld2s2-44	papa, café, maíz amarillo tradicional, mora castilla	avicultura de postura, porcicultura de ceba	43
08Le-44	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	282
08Lep-44	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	282
08Leps1-44	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	282
08Les1-44	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	282
08Qeps1-44	caña panelera, café, uchuva, mora castilla	avicultura de postura, porcicultura de ceba	43
13Lais3-6	papa, café, maíz amarillo tradicional, uchuva, mora castilla	avicultura de postura, porcicultura de ceba	80
TOTAL PORTAFOLIOS			2.296

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Gachantivá, se levantaron un total de 11 canastas de costos para 11 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron ocho canastas de costos y para el componente pecuario tres canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Caña panelera	1	Ganadería de leche	1
Papa	1	Avicultura de postura	1
Café	1	Porcicultura de ceba	1
Yuca	1		
Maíz amarillo tradicional	1		
Tomate larga vida invernadero	1		
Uchuva	1		
Mora castilla	1		
Total	8	Total	3

Fuente: ANT (2026)

3.5 Líneas productivas por UFH líder

3.5.1 Concepto UFH líder

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal”* (MADR – ANT, 2021).

3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
03Lai-73	ganadería de leche, avicultura de postura y porcicultura de ceba
06Ld-55	caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida bajo invernadero, uchuva y mora castilla

Fuente: ANT (2026).

La UFH 03Lai-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de leche y avicultura de postura y porcicultura de ceba debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como i: Inundaciones (MADR – ANT, 2021).

La UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida bajo invernadero y uchuva y mora castilla debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad ústico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca;

el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 11 líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos. para el municipio de Gachantivá: ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba, caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida invernadero, uchuva y mora castilla. A partir de estas líneas se modelaron 2.296 sistemas productivos para 13 UFH.

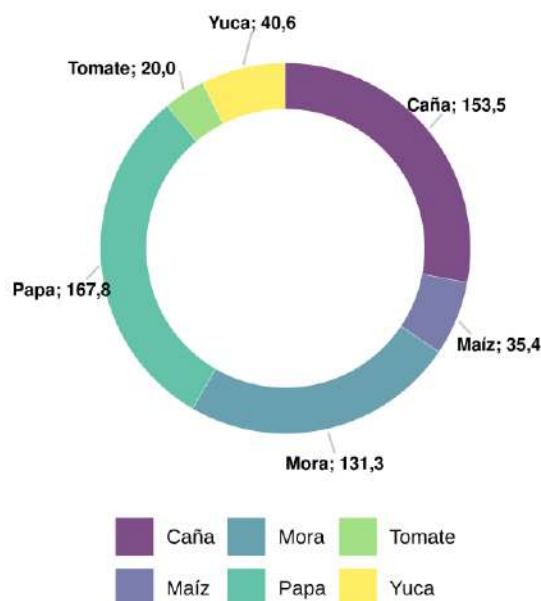
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1 Análisis de la oferta agropecuaria

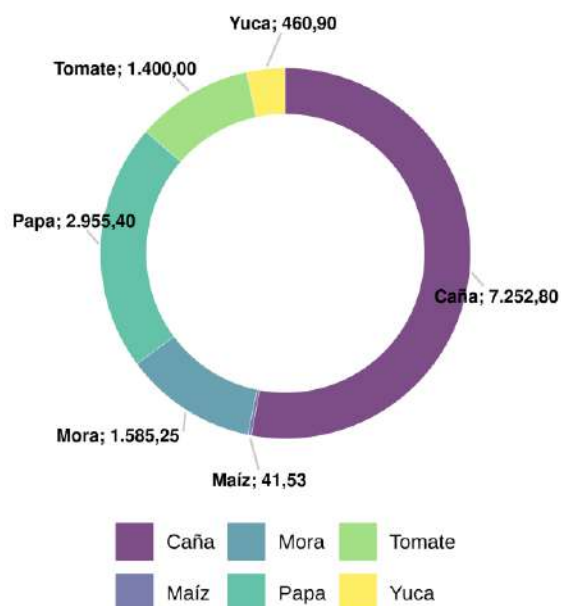
El análisis de la oferta agropecuaria de Gachantivá correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Gachantivá para las líneas validadas son las siguientes: papa con 167,8 (ha), caña con 153,5 (ha), mora con 131,3 (ha), yuca con 40,6 (ha), maíz con 35,4 (ha) y tomate con 20 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: caña con 7.252,8 (t), papa con 2.955,4 (t), mora con 1.585,25 (t), tomate con 1.400 (t), yuca con 460,9 (t) y maíz con 41,53 (t). Para la línea agrícola de uchuva y café no se registra un histórico en EVA para el periodo 2020-2024.

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024).

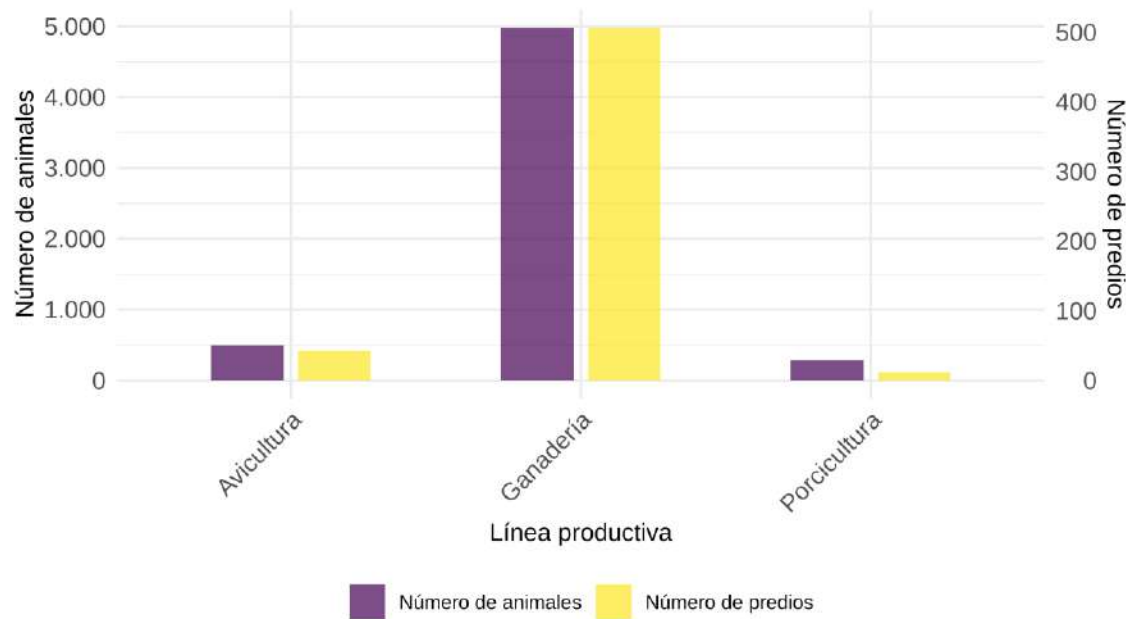
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024).

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 3 líneas (ganadería, avicultura y porcicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería leche, avicultura postura y porcicultura ceba, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 4.983 animales distribuidos en 507 predios, para la línea de avicultura correspondía a 500 animales distribuidos en 43 predios y para la línea de porcicultura correspondía a 293 animales distribuidos en 12 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Gachantivá, se contó con la participación de (3) tres Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de papa, caña panelera (panela), mora, avicultura postura (huevo) y ganadería de leche. Estas OAF agrupan (70) familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Para las líneas de uchuva, tomate, café, maíz amarillo, yuca y porcicultura (ceba) no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, de acuerdo con lo certificado por la Alcaldía municipal.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Morativa	Mora	48	Ahorro y crédito, asistencia técnica y capacitación y formación
Asociación de Mujeres Campesinas y rurales defensoras del medio ambiente de Gachantivá (Tierra digna)	Caña panelera (panela)	10	Ahorro y crédito y asistencia técnica
	Papa		
	Avicultura Postura (huevo)		
Asociación de Ganaderos	Ganadería de (leche)	12	Asistencia técnica, capacitación y formación

Fuente: ANT (2026)

El 100% de las OAF del municipio de Gachantivá ofrecen el servicio de asistencia técnica, lo que refleja una base organizativa sólida orientada al fortalecimiento productivo de líneas estratégicas como la leche, la mora, la papa, el huevo y la panela, favoreciendo mejoras en calidad, manejo y sostenibilidad de la producción, aspectos clave para responder a las exigencias del mercado; de igual manera, el 67% de las OAF complementa esta oferta con procesos de capacitación y formación, lo que impulsa el desarrollo de capacidades en los productores y aporta a una gestión más organizada y eficiente de las unidades productivas, mientras que el 67% incorpora servicios de ahorro y crédito, facilitando el acceso a recursos financieros que dinamizan la actividad agropecuaria y respaldan la continuidad de la producción. En este contexto, si bien la estructura actual se concentra principalmente en el fortalecimiento productivo y organizacional, se configura un escenario con alto potencial para avanzar hacia la incorporación de estrategias de comercialización colectiva y acceso a mercados, lo que permitiría aprovechar la base existente para consolidar volúmenes, mejorar condiciones de negociación y ampliar la participación en mercados más formales y de mayor valor, fortaleciendo progresivamente la competitividad de las organizaciones dentro de la dinámica agropecuaria del municipio.

En el marco de la oferta asociativa del municipio, si bien no se evidencian certificaciones o reconocimientos formales, se identifican modelos organizativos y productivos que aportan valor estratégico al desarrollo comercial de las principales líneas agropecuarias del territorio. En este sentido, la Asociación Morativa se posiciona como una de las organizaciones más representativas, al concentrar la mayor base asociativa y articular servicios de asistencia técnica, capacitación, formación y acceso a ahorro y crédito en la línea de mora, lo que le permite consolidar una oferta más organizada, con potencial de continuidad y respuesta al mercado. De igual manera, la Asociación de Mujeres Campesinas y Rurales “Tierra Digna” se destaca por su modelo productivo diversificado, integrando líneas como papa, huevo y panela, lo que fortalece su presencia en distintos nichos de mercado y le permite dinamizar su participación comercial, además de incorporar servicios financieros y de asistencia técnica que respaldan la sostenibilidad de sus actividades. Por su parte, la Asociación de Ganaderos aporta un modelo enfocado en la producción de leche con acompañamiento técnico y procesos formativos, lo que favorece la estabilidad de la oferta pecuaria del municipio. Estas organizaciones reflejan esquemas productivos en consolidación que, desde sus capacidades actuales, promueven el desarrollo de las líneas agropecuarias y generan condiciones favorables para su proyección hacia mercados más estructurados y competitivos.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto (s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación Morativa	Mora	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%

Nombre y sigla asociación	Producto (s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación de Mujeres Campesinas y rurales defensoras del medio ambiente de Gachantivá (Tierra digna)	Papa	Bulto x 50 kg	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
	Caña panelera (panela)	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Crédito	Finca 100%
	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta X 30 unidades	Intermediario 50% Consumidor final 50%	No	Contado	Finca 100%
Asociación de Ganaderos	Ganadería de (leche)	Litro	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%

Fuente: ANT (2026)

El 100% de la oferta asociativa del municipio de Gachantivá refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, dado que todas las asociaciones operan sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos, lo que indica que las transacciones se desarrollan principalmente bajo esquemas directos y flexibles entre productores y compradores. Esta dinámica, si bien permite una salida ágil del producto y facilita la comercialización inmediata de líneas como leche, mora, papa, huevo y panela, también evidencia una estructura de mercado basada en relaciones comerciales no estandarizadas, donde predominan los intermediarios como principal canal de venta. En este contexto, los intermediarios concentran la comercialización de la mayoría de las líneas productivas, consolidándose como actores clave en la conexión con el mercado, mientras que la participación del consumidor final, aunque presente en la línea de huevo, aún es incipiente como canal directo estructurado. Desde el enfoque comercial, esta configuración refleja un sistema funcional que garantiza la rotación del producto, pero con oportunidades de evolución hacia esquemas más organizados, donde la formalización progresiva de acuerdos comerciales podría fortalecer la estabilidad en precios, volúmenes y frecuencia de compra, mejorar la capacidad de planificación de la oferta y potenciar la generación de relaciones comerciales más sostenibles, permitiendo a las asociaciones avanzar hacia mercados de mayor valor y consolidación dentro de la dinámica agropecuaria del municipio.

En cuanto a la logística de entrega y el alcance geográfico del mercado, se evidencia un modelo predominantemente local y de baja complejidad, donde la finca se consolida como el principal punto de comercialización, concentrando la mayoría de las transacciones en líneas como leche, mora, huevo y panela, lo que indica que la venta se realiza directamente desde el lugar de producción, facilitando una logística ágil, con bajos costos operativos y desplazamientos cortos. Por su parte, la cabecera municipal participa como punto de comercialización en productos como la papa, reflejando un primer nivel de articulación hacia nodos urbanos cercanos, donde se concentra la intermediación y la distribución local. Este patrón logístico evidencia un sistema funcional orientado a la rotación inmediata del producto, con una estructura eficiente para mercados de proximidad, pero con un alcance geográfico limitado, centrado principalmente en el entorno municipal y con baja conexión

hacia mercados regionales o de mayor escala. Esta dinámica permite asegurar la salida constante de la producción, pero también configura un escenario con potencial para fortalecer procesos logísticos más estructurados que amplíen la cobertura territorial, diversifiquen los destinos comerciales y mejoren las condiciones de negociación, aprovechando la base productiva existente para una mayor proyección en mercados más amplios.

Las condiciones financieras de la oferta asociativa en el municipio muestran un modelo comercial de corto plazo, en el cual predomina el pago de contado como la modalidad más recurrente, utilizada por la mayoría de las asociaciones en líneas como leche, mora, papa y huevo, lo que garantiza liquidez inmediata para los productores y permite sostener la operación diaria, facilitando la compra de insumos, el pago de mano de obra y la continuidad productiva en sistemas de alta rotación. Por su parte, se identifica de manera puntual la modalidad de pago a crédito en la línea de caña panelera (panela), lo que refleja un esquema comercial diferenciado asociado a dinámicas de mercado con mayor nivel de confianza entre productor y comprador, así como a una oferta con cierta estabilidad en su demanda. En este contexto, la Asociación de Mujeres Campesinas y Rurales “Tierra Digna” se destaca como un modelo estratégico incipiente al integrar ambas modalidades de pago dentro de su portafolio productivo, lo que permite una mayor flexibilidad financiera y adaptación a distintos tipos de clientes. Predomina el pago de contado configura un sistema ágil, funcional y orientado a mercados locales, que asegura la rotación constante del producto y la sostenibilidad operativa de las asociaciones, al tiempo que abre oportunidades para avanzar progresivamente hacia esquemas financieros más diversificados que faciliten el acceso a nuevos segmentos de mercado, mejoren la planificación comercial y fortalezcan la capacidad de negociación en escenarios de mayor escala dentro de la economía agropecuaria del municipio.

Dentro de la oferta asociativa del municipio de Gachantivá se identifica un avance importante en términos de agregación de valor, destacándose la Asociación de Mujeres Campesinas y Rurales “Tierra Digna”, la cual incorpora un proceso de transformación en la línea de caña panelera, al convertir la caña de azúcar en panela, pasando de un producto agropecuario primario a uno procesado con mayor estabilidad, vida útil y mejores condiciones para su comercialización. Este modelo representa un aporte estratégico al desarrollo comercial del municipio, al facilitar el acceso a mercados locales y potencialmente a circuitos más amplios. De manera complementaria, aunque las demás asociaciones como la Asociación de Ganaderos y la Asociación Morativa comercializan productos como leche, mora, papa y huevo en estado primario, estas líneas cuentan con dinámicas productivas consolidadas que permiten una salida constante al mercado, configurando una base sólida sobre la cual se pueden seguir fortaleciendo procesos de valor agregado. En conjunto, la transformación de la caña en panela se posiciona como una experiencia relevante dentro del territorio, que impulsa la diversificación comercial y aporta a la evolución progresiva del sistema agropecuario hacia esquemas con mayor valor y competitividad.

4.2 Análisis de la demanda agropecuaria

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los

compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Gachantivá, se registraron transacciones de volúmenes para 6 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 3 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Gachantivá (Boyacá)

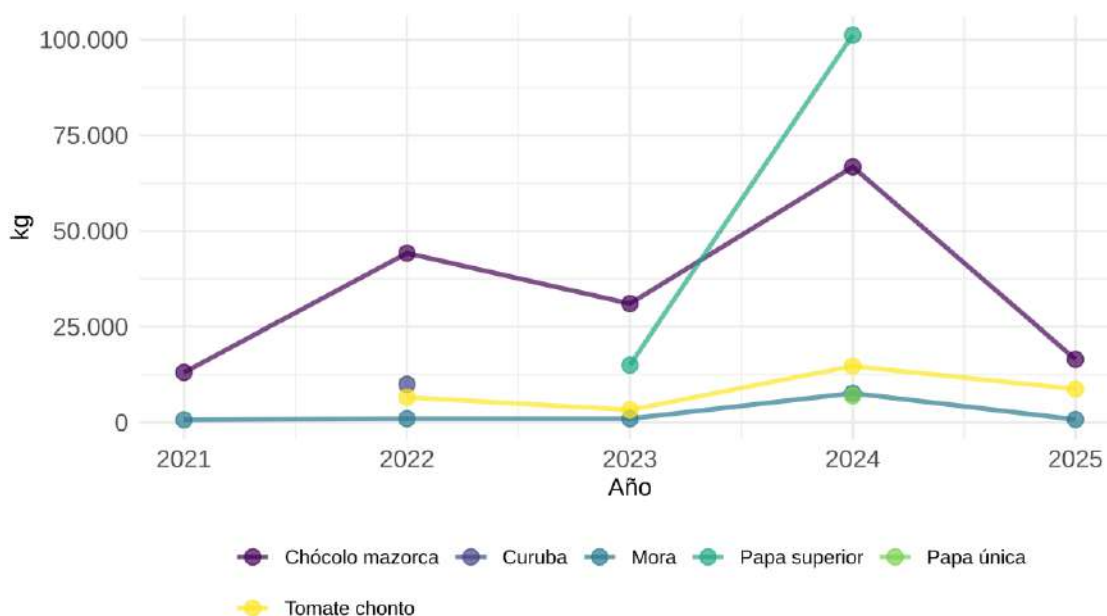
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	276.820	79,2	Chócolo mazorca, Mora, Papa superior, Papa única, Tomate chonto
Bogotá, D.C., Corabastos	60.986	17,5	Curuba, Tomate chonto, Chócolo mazorca
Tibasosa (Boyacá), Coomproriente	11.500	3,3	Chócolo mazorca

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a (3) TRES de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Tunja, Complejo de Servicios del Sur, con un 79,2% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bogotá, D.C., Corabastos, con el 17,5% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Tibasosa (Boyacá), Coomproriente, con el 3,3%.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025).

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 6 productos con datos en el periodo, 4 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, papa superior presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 574,7%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 86.200 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 574,7%, ocurrido entre 2023 y 2024. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen mora (con un promedio de 199,6%) y tomate chonto (con un promedio de 145,8%).

En contraste, chócolo mazorca se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 114,5%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 50.250 kg, representando una variación de aproximadamente 75,3% (entre 2024 y 2025).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: curuba y papa única.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Gachantivá cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los (10) diez agentes principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para (10) diez de las (11) once líneas productivas validadas. Para la línea de uchuva no fue posible recolectar información primaria sobre la demanda.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Gachantivá (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Asociación Morativa	Minoristas	Mora	Vereda Centro	Veredas Gachantivá 100%
JJS	Minoristas	Caña panelera (panela)	Cabecera municipal	Veredas Gachantivá 100%
		Avicultura Postura (huevo)		Veredas Gachantivá 100%
		Tomate		Veredas Gachantivá 100%
La Gran Cosecha	Minoristas	Yuca	Cabecera municipal	Veredas Gachantivá 100%
		Mazorca Tierna		
		Papa		
		Ganadería de (leche)		
Café & café	Minoristas	Cafe	Vereda Centro	Veredas Gachantivá 100%
El Cebo	Minoristas	Porcicultura ceba (cerdo kg en pie)	Cabecera municipal	Veredas Gachantivá 20% Sogamoso 80%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación Morativa	Mora	Canastilla x 10 kilogramos	Diario	Crédito	Centro de acopio
JJS	Caña panelera (panela)	Caja 10 kilogramos	Semanal	Crédito	Centro de acopio
	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta x Unidades	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Tomate	Canastilla 22 Kilogramos	Semanal	Contado	Centro de acopio
La Gran Cosecha	Yuca	Bolsa x 30 kilogramo	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Mazorca Tierna	Bulto x 25 kilogramo	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Papa	Bulto x 50 kilogramos	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Ganadería de (leche)	Litro	Diario	Contado	Centro de acopio
Café & café	Cafe	Carga x 125 kilogramos	Mensual	Contado	Centro de acopio
El cebo	Porcicultura ceba (cerdo kg en pie)	Cerdo en pie 110 kg	Quincenal	Contado	Centro de acopio

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Gachantivá muestra que la frecuencia de compra semanal es la más representativa, concentrando el 60% de las transacciones identificadas, principalmente en productos como panela, huevo, tomate, yuca, mazorca tierna y papa, lo que evidencia una dinámica de reabastecimiento periódico orientada a mantener la oferta disponible en el mercado local y a responder de manera constante a la demanda de productos de consumo frecuente. Le sigue la frecuencia diaria, con el 20% de los registros, asociada a líneas como mora y leche, lo que refleja una demanda continua en productos de alta rotación y mayor perecibilidad, exigiendo abastecimiento constante, cercanía territorial y capacidad de respuesta rápida por parte de los productores. En menor proporción, la frecuencia mensual representa el 10% de la demanda, concentrada en la línea de café, lo que sugiere una dinámica comercial más espaciada y vinculada a ciclos de acopio o compra más programados, mientras que la frecuencia quincenal, también con el 10%, corresponde a la porcicultura ceba, asociada a una lógica comercial más específica por volumen, peso y programación de la compra. En conjunto, esta distribución confirma que Gachantivá opera bajo un mercado local activo y funcional, con predominio del abastecimiento semanal y una participación estratégica de compras diarias en productos clave, lo que fortalece la circulación constante de la producción agropecuaria y evidencia una demanda con capacidad de absorción regular dentro del territorio.

Las modalidades de pago de la demanda agropecuaria del municipio muestran que el 80% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de pago de contado, especialmente en líneas como huevo, tomate, yuca, mazorca tierna, papa, leche, café y porcicultura ceba, lo que confirma una dinámica comercial sustentada en liquidez inmediata, rotación rápida del capital y bajo riesgo de cartera, favoreciendo transacciones ágiles y una circulación constante de los productos dentro del mercado local. Por su parte, el 20% de los agentes utiliza la modalidad de pago a crédito, concentrada en productos como mora y caña panelera, lo que indica que esta modalidad se aplica de manera puntual en líneas con relaciones comerciales más estables y cierto nivel de confianza entre proveedor y comprador. Desde el enfoque comercial, el predominio del pago de contado configura un sistema funcional y dinámico para la economía local, ya que permite a los productores disponer de recursos inmediatos para sostener la operación y responder a nuevas compras o ciclos productivos; mientras tanto, la presencia complementaria del crédito en algunas líneas refleja oportunidades para avanzar hacia relaciones comerciales más flexibles y de mayor continuidad, fortaleciendo progresivamente la capacidad de negociación y la articulación con esquemas de abastecimiento más estables dentro del territorio.

En cuanto a los sitios de compra de la demanda agropecuaria del municipio, se evidencia que el 100% de las operaciones identificadas se realiza en centros de acopio, lo que confirma un modelo de abastecimiento concentrado, organizado y funcional para la articulación entre productores y agentes comercializadores. Este comportamiento se presenta en la totalidad de las líneas demandadas, incluyendo mora, panela, huevo, tomate, yuca, mazorca tierna, papa, leche, café y porcicultura ceba, lo que indica que el centro de acopio se consolida como el nodo principal de encuentro comercial dentro del municipio. Desde el enfoque comercial, esta concentración favorece la logística de compra, facilita la recepción y agrupación de productos, mejora la coordinación entre oferta y demanda, y permite una mayor eficiencia en tiempos de recolección, abastecimiento y rotación de inventarios. Asimismo, el uso generalizado del centro de acopio refleja un nivel importante de organización territorial del mercado local, al centralizar las transacciones en un punto definido que reduce dispersión operativa y contribuye a dinamizar los circuitos cortos de comercialización. Esta estructura muestra que Gachantivá cuenta con una dinámica de compra concentrada y estratégica, que fortalece la eficiencia del mercado local y genera condiciones favorables para sostener un flujo comercial continuo, aunque todavía con un alcance principalmente territorial y de proximidad.

4.3 Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron (5) cinco UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Gachantivá hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Gachantivá, papa, mora castilla presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 33,3% y 21,1%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son avicultura postura (huevo), con participaciones de 6,6% y 8,6%, en el orden correspondiente. Las líneas de caña panelera (panela y miel de caña), tomate, yuca, café, uchuva, ganadería de leche, porcicultura de ceba (cerdo kg en pie) presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Gachantivá (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
08Qeps1-44	Caña Panelera (Panela)	Kilogramo	Intermediario	100 %	Finca 100%		\$ 5.500
	Caña Panelera (Miel de caña)	Kilogramo	Intermediario	100 %	Finca 100%		\$ 4.116
06Ld-55	Papa	Bulto x 50 kg	Intermediario	100 %	Cabecera Municipal 100%	\$ 200	\$ 600
	Mora Castilla	Canastilla X 10 kg	Intermediario o Consumidor Final Plaza de Mercado	50% 20% 30%	Finca 20% Cabecera Municipal 80%	\$ 300	\$ 1.425
	Tomate	Canastilla x 22 kg	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.591
	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	Consumidor Final Minorista	30% 70%	Finca 30% Cabecera Municipal 70%	\$ 33	\$ 500
08Lep-44	Yuca	Bolsa x 30 kg	Intermediario o Consumidor Final	50% 50%	Finca 100%	\$ -	\$ 1.300
	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	Consumidor Final Plaza de Mercado	50% 50%	Finca 50% Cabecera Municipal 50%	\$ 112	\$ 1.300
	Café	Carga 125 Kg	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 24.000
04Lai-67	Ganadería de Leche	Litro	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.800
	Uchuva	Kilogramo	Exportador	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 3.500

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
08Les1-44	Porcicultura De Ceba (Cerdo en pie)	Cerdo 110 kg en pie	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 10.900

Fuente: ANT (2026).

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Papa, maíz amarillo, ganadería de leche presentan la mayor variación con un 180%, 125% y 125%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son avicultura postura (huevo), porcicultura de cerdo (cerdo kg en pie) y mora castilla con diferencias de 33%, 40% y 54%, en el orden correspondiente.

Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

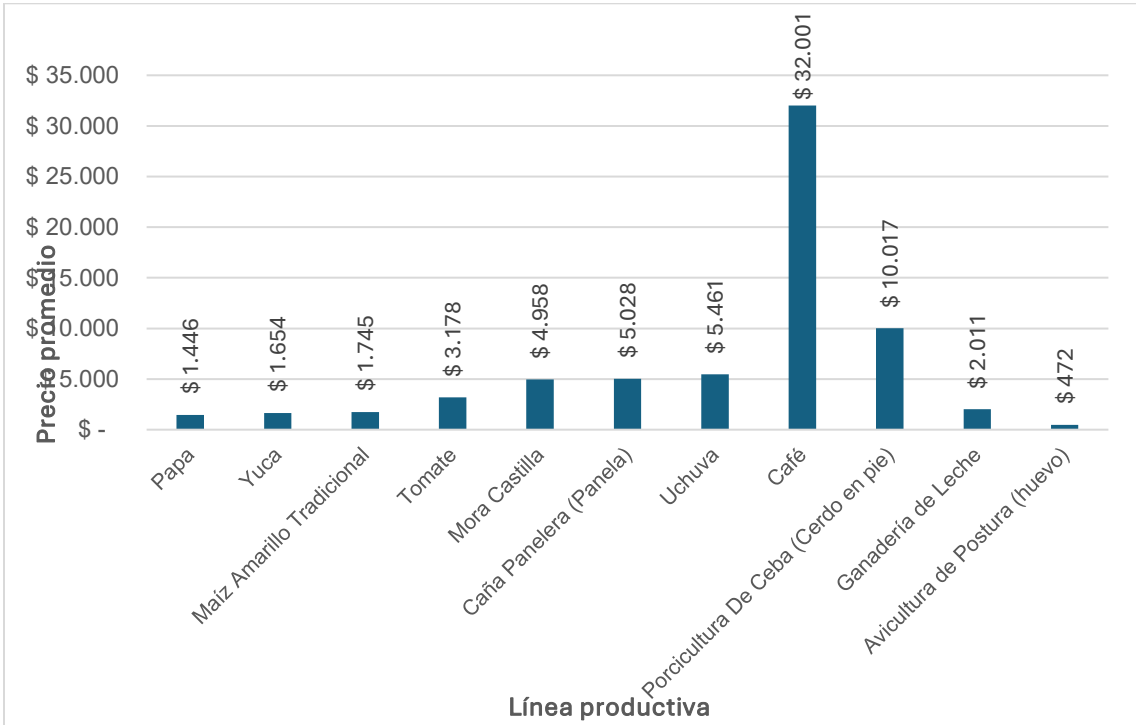
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
08Qeps1-44	Caña Panelera (Panela)	Kilogramo	\$ 3.000	\$ 5.500	\$ 5.500
	Caña Panelera (Miel de caña)	Kilogramo	\$ 2.401	\$ 4.460	\$ 4.116
06Ld-55	Papa	Bulto x 50 kg	\$ 500	\$ 1.400	\$ 600
	Mora Castilla	Canastilla x 10 kg	\$ 1.300	\$ 2.000	\$ 1.425
	Tomate	Canastilla x 22 kg	\$ 1.273	\$ 2.045	\$ 1.591
	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	\$ 500	\$ 667	\$ 500
08Lep-44	Yuca	Bolsa x 30 kg	\$ 1.000	\$ 1.600	\$ 1.300
	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	\$ 1.600	\$ 3.600	\$ 1.300
	Café	Carga 125 Kg	\$ 13.600	\$ 24.000	\$ 24.000
04Lai-67	Ganadería de Leche	Litro	\$ 800	\$ 1.800	\$ 1.800
	Uchuva	Kilogramo	\$ 3.500	\$ 7.500	\$ 3.500
08Les1-44	Porcicultura De Ceba (Cerdo en pie)	Cerdo 110 kg en pie	\$ 9.091	\$ 12.727	\$ 10.900

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre huevo, que alcanzó un valor promedio de \$472/unidad, y café, con un promedio de \$32.000/kg. Para la línea

productiva mora castilla el precio es tomado a escala municipal, papa, yuca, maíz amarillo, tomate caña panelera (panela) uchuva, ganadería de leche y avicultura postura (huevo) el precio es tomado a escala departamental. Para porcicultura de ciclo completo (cerdo kg en pie) se toma información de precios a nivel nacional de PORKOLOMBIA. En el caso de caña panelera (miel de caña) SIPSA no registra precios.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Gachantivá (Boyacá) (2021 - 2025)



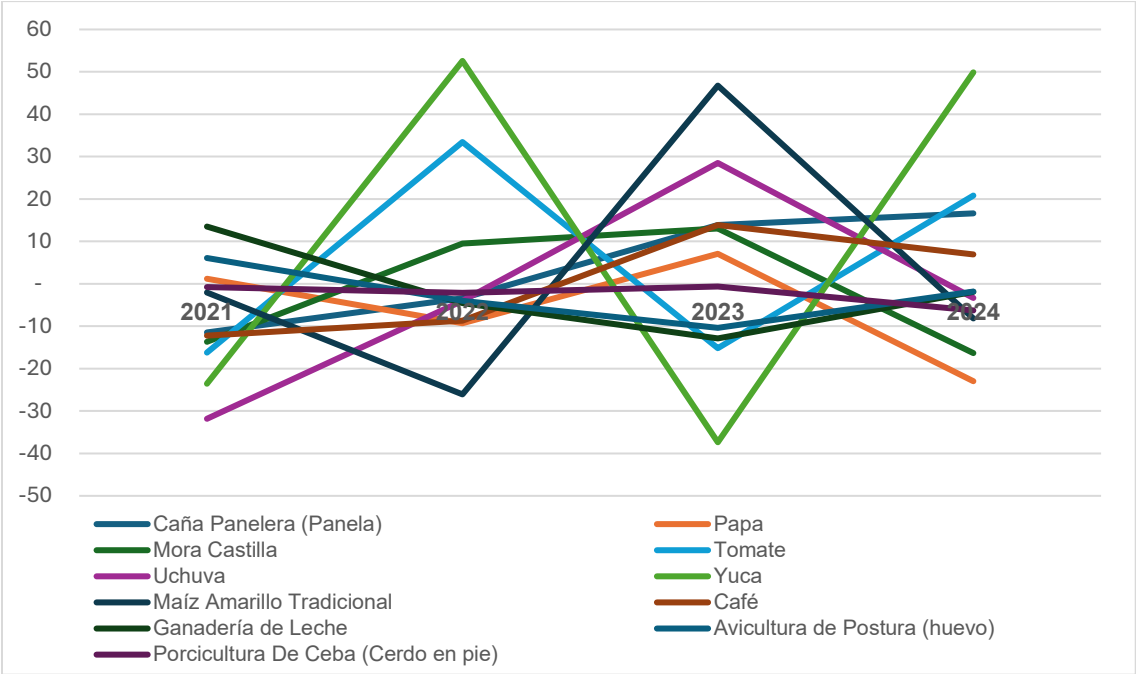
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que yuca (con una variación absoluta promedio del (40,85%), tomate (21,42%) y maíz amarillo (20,75%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron porcicultura de

ceba (Cerdo en pie) (con 2,44%), avicultura de postura (huevo) (5,58%) y ganadería de leche (8,20%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Gachantivá (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Ganadería De Leche	04Lai-67	53195	SAAVEDRA DE MORALES
Uchuva	04Lai-67	53195	SAAVEDRA DE MORALES
Avicultura De Postura	06Ld-55	53196	CENTRO
Mora Castilla	06Ld-55	53196	CENTRO
Papa	06Ld-55	53187	TRES LLANOS
	06Ld-55	53196	CENTRO
Café	08Lep-44	53207	HATILLO Y SOACHA
Maíz Amarillo Tradicional	08Lep-44	53207	IGUA DE PARDOS
Yuca	08Lep-44	53207	IGUA DE PARDOS
Porcicultura De Ceba	08Les1-44	53202	HATILLO Y SOACHA
Caña Panelera	08Qeps1-44	84681	MINAS

Fuente: ANT (2026).

5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar

el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Gachantivá.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Ganadería De Leche	04Lai-67	19,5
Uchuva	04Lai-67	36,9
Avicultura De Postura	06Ld-55	14,0
Mora Castilla	06Ld-55	15,8
Papa	06Ld-55	18,0
	06Ld-55	27,3
Café	08Lep-44	17,5
Maíz Amarillo Tradicional	08Lep-44	13,5
Yuca	08Lep-44	21,9
Porcicultura De Ceba	08Les1-44	15,2
Caña Panelera	08Qeps1-44	13,0

Fuente: ANT (2026).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de uchuva (36,9%) y NA (27,3%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de caña panelera (13,0%) y maíz amarillo tradicional (13,5%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Gachantivá.

5.2 Determinación y análisis de factores espaciales

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de

mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Gachantivá (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
03Lai-73	1,6	2,3	1,4
03Mai-73	1,8	2,5	1,4
04Lai-67	1,1	1,3	1,3
06Ld-55	0,8	1,7	1,1
06Lds1-55	1,4	2,1	1,1
07Lds1-49	0,6	1,6	1,0
08Ld2s2-44	1,6	1,9	0,9
08Le-44	0,9	1,8	0,9
08Lep-44	0,8	1,8	0,9
08Leps1-44	0,9	1,7	0,9
08Les1-44	1,0	2,0	0,9
08Md2s2-44	1,7	1,7	0,9
08Qep-44	1,8	2,4	0,9
08Qeps1-44	1,3	2,4	0,9
13Lais3-6	1,7	2,3	0,1

Fuente: ANT (2026).

5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹³ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta

¹³ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Gachantivá se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 15 UFH. De estas, 15 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 13 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 2 UFH (08Md2s2-44, 08Qep-44) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
03	Buena	03Lai-73	1,4242	4,0368	
		03Mai-73	1,4305	4,0341	
04	Moderadamente buena	04Lai-67	1,5342	4,0814	
06	Mediana	06Ld-55	1,3469	5,2524	
		06Lds1-55	1,4159	4,5956	
07	Mediana a regular	07Lds1-49	1,8251	4,3377	
08	Regular	08Ld2s2-44	2,1551	4,2817	
		08Le-44	1,9002	5,5810	
		08Lep-44	1,8720	5,5780	
		08Leps1-44	1,8926	5,5812	
		08Les1-44	1,9104	5,5821	
		08Md2s2-44			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		08Qep-44			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		08Qeps1-44	1,9476	4,0000	
13	Improductiva	13Lais3-6	2,6394	5,0488	
Valor mínimo y máximo			1,3469	5,5821	
Promedio mínimo y máximo			1,7919	4,7685	

Fuente: ANT (2026).

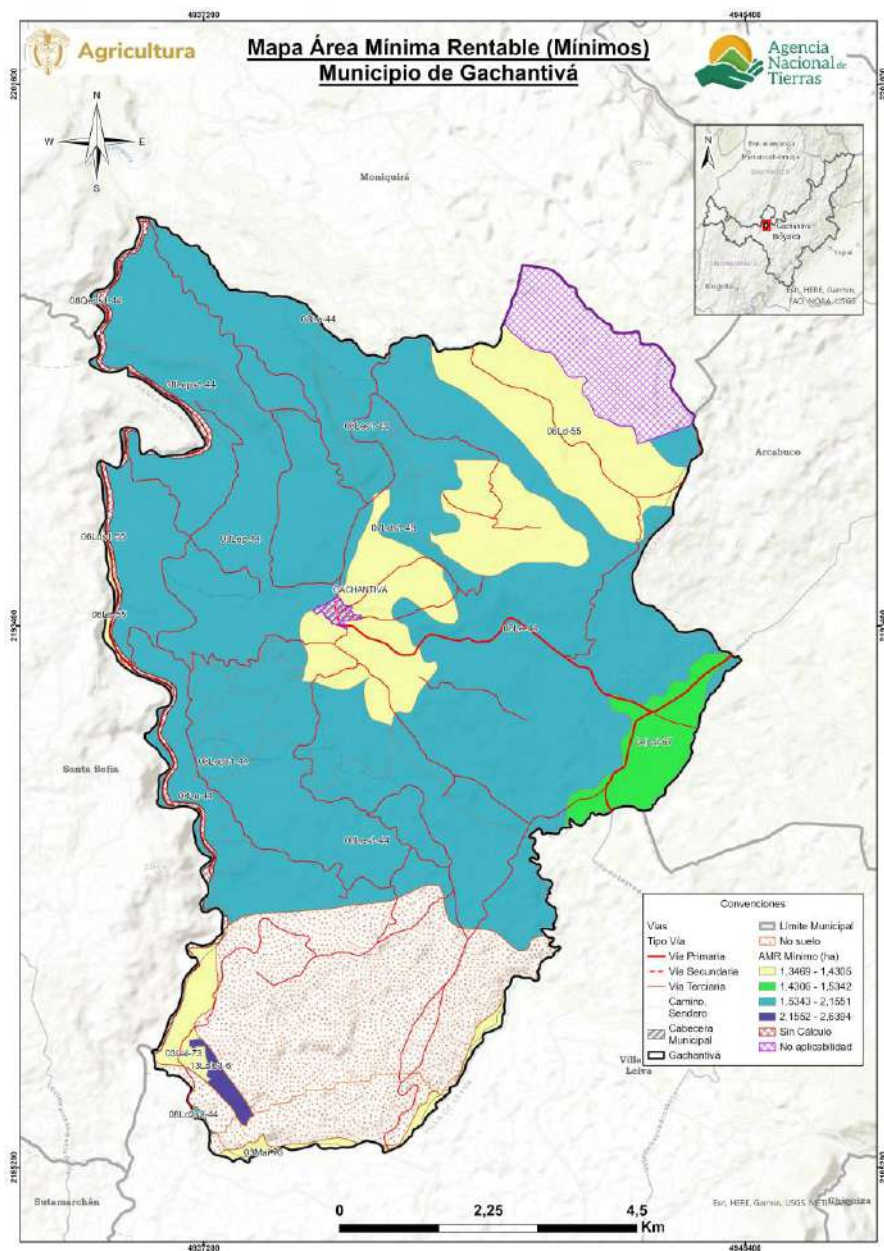
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,3469 ha y el máximo de 5,5821 ha, con un promedio de 1,7919 ha y 4,7685 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Gachantivá*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,3469 hasta 2,6394 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,3469 y 1,4305 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en amplias zonas en el centro y norte, con algunas franjas en la parte sur del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,4306 a 2,1551 hectáreas, representados en verde y verde aqua predominan en casi la totalidad del municipio de oriente a occidente con la excepción de las áreas de no suelo en el sur y de no aplicabilidad en el norte. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 2,1552 a 2,6394 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en el sur del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

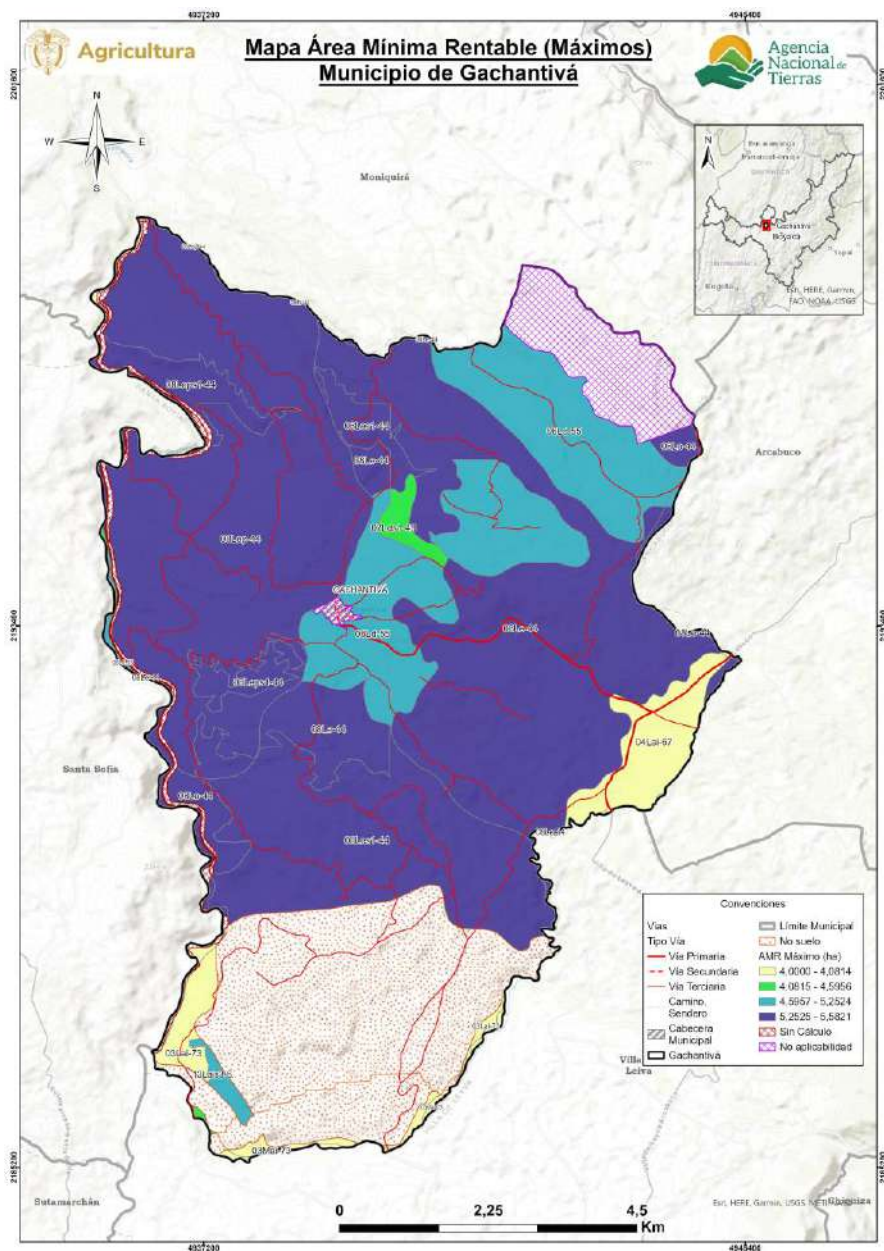
A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 4,0000 hasta 5,5821 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 4,0000 y 4,0814 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en zonas dispersas al sur y en zonas más amplias al oriente. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra

excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 4,0815 a 5,2524 hectáreas y se representan en tonos verde y verde aqua, predominan en algunas zonas en el centro y nororiente del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 5,2525 a 5,5821 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en una extensión de casi la totalidad del municipio, en el norte, en zonas que van de oriente a occidente y en el sur cerca de las áreas de no suelo. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Gachantivá (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,3469 ha y un máximo de 5,5821 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 26.046 modelaciones de portafolios productivos totales, y 23.805 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 13 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas

productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 08Le-44 con 7.966.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: café, caña panelera, maíz amarillo tradicional, mora castilla, papa, uchuva y yuca. Las líneas pecuarias incluidas son: avicultura de postura, ganadería de leche y porcicultura de ceba.

En el rango inferior de la AMR, los portafolios con mayor presencia son: avicultura de postura y uchuva con presencia en seis UFH que corresponden al 77,44% del área aplicable municipal; seguido por el portafolio de porcicultura de ceba, tomate larga vida invernadero y uchuva presente en dos UFH que representan el 16,53% del área aplicable. Las cinco UFH restantes presentan arreglos diversos que incorporan las líneas de avicultura de postura y mora castilla; porcicultura de ceba y café; y porcicultura de ceba y uchuva.

Para el rango superior de la AMR, el portafolio con mayor presencia está conformado por las líneas de caña panelera, yuca y maíz amarillo tradicional con presencia en cuatro UFH que corresponden al 76,67% del área aplicable del municipio. Le sigue el portafolio integrado por las líneas de ganadería de leche, papa y mora castilla presente en cuatro UFH con el 6,22% del área aplicable. En contraste se encuentra el portafolio de las líneas de papa, yuca y maíz amarillo tradicional con presencia en una UFH que representa el 16,51 del área aplicable municipal. Este resultado evidencia el dinamismo de las líneas agrícolas y su relevancia económica, los cuales son un fiel reflejo de la realidad territorial de Gachantivá.

El análisis de los portafolios de la AMR indica que la menor área de producción está determinada por inclusión de las líneas de uchuva (presente en 10 UFH) y avicultura de engorde (presente en 7 UFH) con diferentes arreglos de líneas agrícolas que tienen alto desempeño y rentabilidad económica. En contraste, la mayor área de producción está determinada por líneas agrícolas como la papa (presente en 8 UFH) y el maíz amarillo tradicional (presente en 7 UFH) relativa a la vocación tradicional desarrollada en el municipio y la integración de líneas de baja rentabilidad que exigen una mayor extensión de área para compensar los bajos márgenes de utilidad. La conformación de los portafolios de AMR es consistente y ratifica que los arreglos productivos validados son representativos frente a la realidad del territorio.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Gachantivá (Boyacá)

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
03Lai-73	1,4242	porcicultura de ceba, café	4,0368	ganadería de leche, papa, mora castilla	963
03Mai-73	1,4305	porcicultura de ceba, café	4,0341	ganadería de leche, papa, mora castilla	321

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
04Lai-67	1,5342	porcicultura de ceiba, uchuva	4,0814	ganadería de leche, papa, mora castilla	618
06Ld-55	1,3469	porcicultura de ceiba, tomate larga vida invernadero, uchuva	5,2524	papa, yuca, maíz amarillo tradicional	4.898
06Lds1-55	1,4159	porcicultura de ceiba, tomate larga vida invernadero, uchuva	4,5956	ganadería de leche, papa, tomate larga vida invernadero	160
07Lds1-49	1,8251	avicultura de postura, uchuva	4,3377	ganadería de leche, papa, mora castilla	192
08Ld2s2-44	2,1551	avicultura de postura, mora castilla	4,2817	papa, café, maíz amarillo tradicional	34
08Le-44	1,9002	avicultura de postura, uchuva	5,5810	caña panelera, yuca, maíz amarillo tradicional	7.966
08Lep-44	1,8720	avicultura de postura, uchuva	5,5780	caña panelera, yuca, maíz amarillo tradicional	3.086
08Leps1-44	1,8926	avicultura de postura, uchuva	5,5812	caña panelera, yuca, maíz amarillo tradicional	2.060
08Les1-44	1,9104	avicultura de postura, uchuva	5,5821	caña panelera, yuca, maíz amarillo tradicional	3.340
08Qeps1-44	1,9476	avicultura de postura, uchuva	4,0000	caña panelera, café, uchuva, mora castilla	37
13Lais3-6	2,6394	porcicultura de ceiba, uchuva	5,0488	papa, maíz amarillo tradicional, mora castilla	130
AMR mínima del municipio	1,3469	AMR máxima del municipio	5,5821	Total, portafolios efectivos	23.805
Total, portafolios modelados					26.046

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Lai-73	0,0281	0,1198	0,4212	1,1939	0,2450	0,6944
		03Mai-73	0,0281	0,1198	0,4231	1,1931	0,2267	0,6394
04	Moderadamente buena	04Lai-67	0,0281	0,1198	0,4537	1,2071	1,2920	3,4370
06	Mediana	06Ld-55	0,0281	0,1198	0,3983	1,5534	0,2250	0,8773
		06Lds1-55	0,0281	0,1198	0,4188	1,3591	0,2244	0,7284
07	Mediana a regular	07Lds1-49	0,0499	0,1198	0,5398	1,2829	1,5541	3,6936
08	Regular	08Ld2s2-44	0,0463	0,1094	0,6374	1,2663	0,3416	0,6786
		08Le-44	0,0463	0,1198	0,5620	1,6506	0,6949	2,0411
		08Lep-44	0,0463	0,1198	0,5536	1,6497	0,6694	1,9945
		08Leps1-44	0,0463	0,1198	0,5597	1,6506	0,4861	1,4336
		08Les1-44	0,0463	0,1198	0,5650	1,6509	0,3867	1,1299
		08Qeps1-44	0,0463	0,1118	0,5760	1,1830	0,6943	1,4260
13	Improductiva	13Lais3-6	0,0463	0,1153	0,7806	1,4932	0,4183	0,8002
Valor mínimo y máximo			0,0281	0,1198	0,3983	1,6509	0,2244	3,6936
Promedio mínimo y máximo			0,0396	0,1180	0,5299	1,4103	0,5737	1,5057

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo 026 de 2000 del EOT, indica en el Artículo 6, sección de usos del suelo rural, que en concordancia con la Ley 388/99 y Ley 99/93 la construcción de vivienda debe tener un índice de ocupación máximo del 30% sin perjuicio de las disposiciones que para cada municipio expide la autoridad ambiental. Asimismo, se determina que en áreas rurales no se admitirá la subdivisión predial que de por resultado previos inferiores a los estipulados por el municipio comunidad agrícola familiar según la Ley 160 en 1994 (Concejo municipal de Gachantivá, 2000).

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la Autoridad ambiental en Resolución 078 de 2024 definen en su articulado los determinantes aplicables a este tipo de suelo. En particular, se adoptan las normas generales y las densidades máximas de ocupación a las que deben sujetarse las viviendas en áreas suburbanas, cerros y zonas de montaña, en concordancia con lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015. Adicionalmente, la ficha técnica asociada a la determinante ambiental de corredor vial suburbano y vivienda campestre reconoce la vivienda rural dispersa como una unidad habitacional localizada de manera aislada en el suelo rural, vinculada a las dinámicas productivas y a las formas de vida propias del entorno rural. (Corpoboyacá, 2024).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas

áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

Para las líneas agrícolas validadas en el municipio, se evidenció infraestructura de apoyo agropecuario como centro de acopio, bodega de almacenamiento o cuarto de herramientas, fortaleciendo el manejo operativo de las unidades productivas. De igual forma, para todas las líneas se relacionan herramientas básicas como pala, machetes, bomba de espalda, estacionaria, guadaña, entre otras, las cuales son requeridas para el establecimiento y sostenimiento dentro de los procesos productivos. Adicionalmente, para los procesos de postcosecha y manejo de los cultivos, para la línea de café se relacionó la marquesina y módulo despulpador, infraestructura clave para el beneficio del café, el cual incluye secado controlado del grano, despulpado, fermentación y lavado, contribuyendo a la calidad del producto final. Para la línea de caña panelera, los productores en su gran mayoría alquilan el servicio de trapiche para la transformación en panela o miel de caña. Para la línea de tomate invernadero, generalmente los productores utilizan semitechos, los cuales cubren parcialmente los cultivos, reduciendo la exposición directa a factores climáticos extremos como fuertes lluvias, granizadas, radiación solar o heladas; además, sistema de tutorado con postes de madera y sistema de riego no tecnificado. Finalmente, para las líneas de mora de castilla y uchuva, se relacionó infraestructura productiva agrícola de soporte como tutorado o espaldera, infraestructura destinada a sostener y orientar el crecimiento de las plantas, mejorar el manejo agronómico y favorecer la calidad de la producción; encontrándose así en un nivel de desarrollo tecnológico desde medio bajo tradicional hasta medio alto tecnificado.

En Gachantivá, las líneas pecuarias se caracterizan por su enfoque tradicional. El sistema de ganadería de leche con NDT “medio bajo tradicional” opera de manera extensiva, con una oferta forrajera controlada por cuerda eléctrica o termoplástica, se acostumbra a realizar la rutina de ordeño en potrero y se cuenta con las herramientas básicas para el mantenimiento de labores productivas. Para mejorar este sistema, es crucial implementar cercas fijas y división de potreros para un pastoreo rotacional que optimice la nutrición del ganado y la salud del suelo. Es indispensable contar con un corral básico para el manejo sanitario y reproductivo, así como con un área de ordeño adecuada para garantizar la calidad de la leche. También es fundamental disponer de una bodega de almacenamiento para insumos y alimentos, instalaciones para el manejo de residuos y áreas de cuarentena, asegurando así la bioseguridad, la protección ambiental y la eficiencia productiva.

La infraestructura tradicional de la avicultura de engorde con NDT “medio bajo tradicional” se caracteriza por el uso de galpones de pequeña escala contruidos con materiales convencionales de base local como madera, láminas de zinc y mallas de cerramiento. Para asegurar su operatividad, es fundamental que la infraestructura cuente con una capacidad de carga adecuada al número de aves, un número suficiente de nidos y galpones bien ventilados que mantengan un control de temperatura óptimo. Además, la implementación de áreas de bioseguridad y el acceso a agua potable son vitales para prevenir enfermedades y asegurar las condiciones adecuadas de limpieza y sanidad. Asimismo, la adecuación de pisos de concreto y pediluvios en la entrada de las unidades permite cerrar las brechas de bioseguridad, reduciendo la incidencia de patógenos y optimizando los parámetros de conversión alimenticia.

La infraestructura tradicional de la porcicultura de ceba con NDT “medio bajo tradicional” se caracteriza por el uso de corrales de pequeña escala, contruidos frecuentemente con muros de bloque de cemento a media altura y techos de lámina de zinc con pendientes

pronunciadas. Estos alojamientos suelen presentar pisos de concreto rústico con drenajes deficientes, lo que dificulta la limpieza profunda y favorece la acumulación de humedad y amoníaco. Para garantizar su eficiencia, es fundamental contar con corrales de pisos resistentes e higiénicos con pendientes que faciliten el drenaje. La ventilación y el control de temperatura son cruciales para reducir el estrés animal y prevenir enfermedades. Además, la disponibilidad permanente de agua potable, comederos funcionales y áreas de bioseguridad en los accesos son indispensables para mantener un adecuado estado sanitario. Igualmente, se recomienda implementar sistemas eficientes para el tratamiento y disposición de residuos, como biodigestores, con el fin de transformar los desechos en subproductos útiles y reducir el impacto ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Gachantivá, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0281 ha y el área máxima fue de 0,1198 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0396 ha y máximo de 0,1180 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Gachantivá, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,3983 ha y máxima de 1,6509 ha, con un promedio de 0,5299 ha en el mínimo y 1,4103 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,2244 ha y máximo de 3,6936 ha y un promedio de 0,5737 ha mínimo y 1,5057 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 15,85% y 85,15%, destacando que la UFH 07Lds1-49 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica en el área de influencia de la quebrada La Ciénaga en cercanía a la cabecera municipal. Sin

contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 27,95%.

El municipio de Gachantivá se destaca por la presencia de ecosistemas estratégicos asociados a la presencia de bosque andino y bosque seco montano bajo, así como a diversos cuerpos de agua localizados en zonas de recarga y regulación hídrica. Estos sistemas ecológicos sustentan una importante dinámica hidrológica y albergan una alta diversidad de flora y fauna. Adicionalmente, se destaca la presencia de reservas naturales de la sociedad civil, las cuales desempeñan un papel fundamental en la conservación de estos ecosistemas y en la protección de las comunidades biológicas que los habitan, fortaleciendo los procesos locales de gestión ambiental y sostenibilidad del territorio, las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas. La reglamentación municipal del suelo rural Acuerdo 026 de 2000, del EOT, define en su Artículo 6, unidades de especial significación, apartado malla ambiental, las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destaca que en toda explotación agropecuarias establecerán corredores de vida o una malla ambiental que consiste en mantener áreas dos cosas y cercas vivas de un ancho de por lo menos de 3 m, en especies arbóreas nativas que permitan el tránsito de la fauna. Así mismo se reconocen dentro de los usos del suelo rural áreas de agricultura biológica u orgánica que se desarrollan con el uso de insumos agropecuarios de orgánico, además de las áreas con actividades de agropecuaria de manejo integral que promueve la disminución de contaminantes (Concejo municipal de Gachantivá, 2000).

Por su parte, la autoridad ambiental, a través de la Resolución 078 de 2024, establece las determinantes de ordenamiento ambiental, las cuales integran diversos instrumentos de planificación y gestión que deben ser considerados por el municipio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas. En este marco, se delimitan áreas asociadas a las reservas naturales de la sociedad civil, humedales y zonas definidas en el Plan General de Ordenación Forestal, como herramientas clave para la protección, conservación y manejo sostenible de los bosques naturales (Corpoboyacá, 2024).

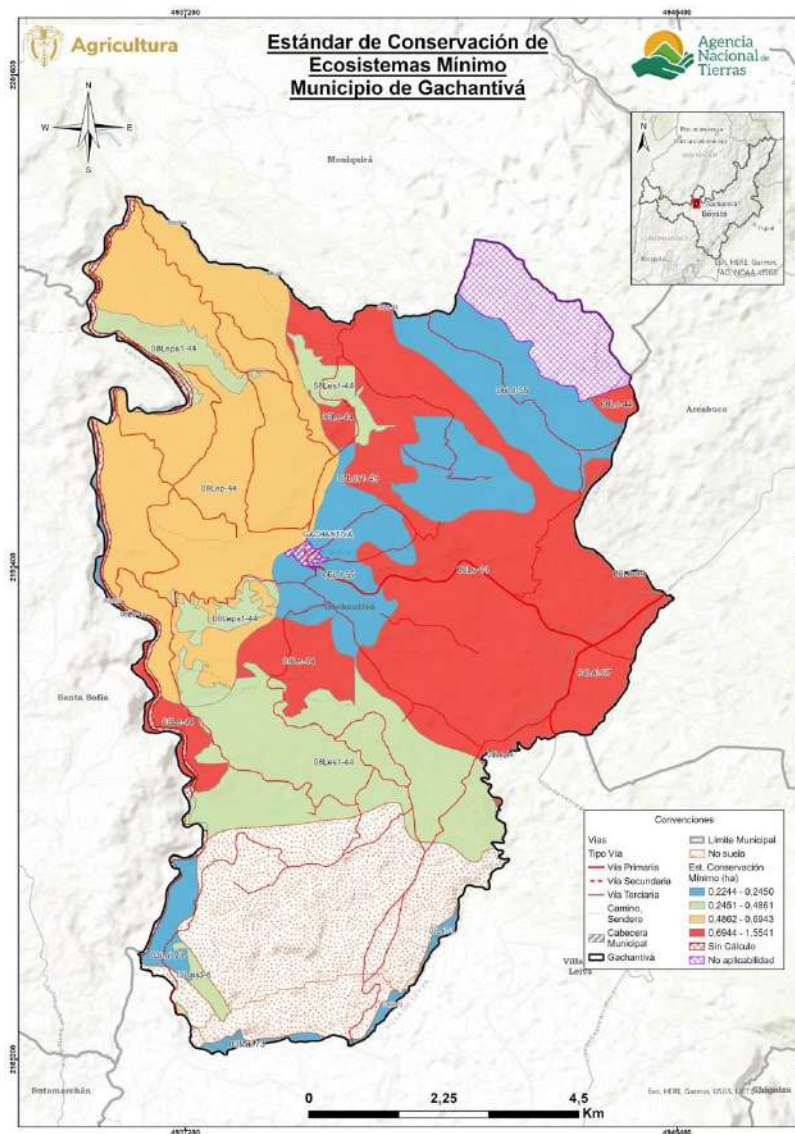
En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul y con áreas entre 0,2244 y 0,2450 ha, se localiza principalmente en el costado nororiental del municipio, en cercanía a la Reserva Forestal Protectora Nacional Sierra El Peligro, así como en áreas boscosas del sector sur de Gachantivá. El segundo segmento, en color verde, comprende áreas entre 0,2451 y 0,4861 ha y se distribuye sobre la UFH tipo 08, especialmente en la zona central y hacia el noroccidente del municipio. El segmento en color amarillo, con áreas en este mismo rango (0,2451 a 0,4861 ha), se ubica principalmente en el costado noroccidental. Finalmente, el segmento en color rojo, con áreas entre 0,6944 y 1,5541 ha, se concentra en la zona centro-oriental, en áreas colindantes con reservas naturales de la sociedad civil, asociadas a zonas de confluencia hídrica y coberturas boscosas.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



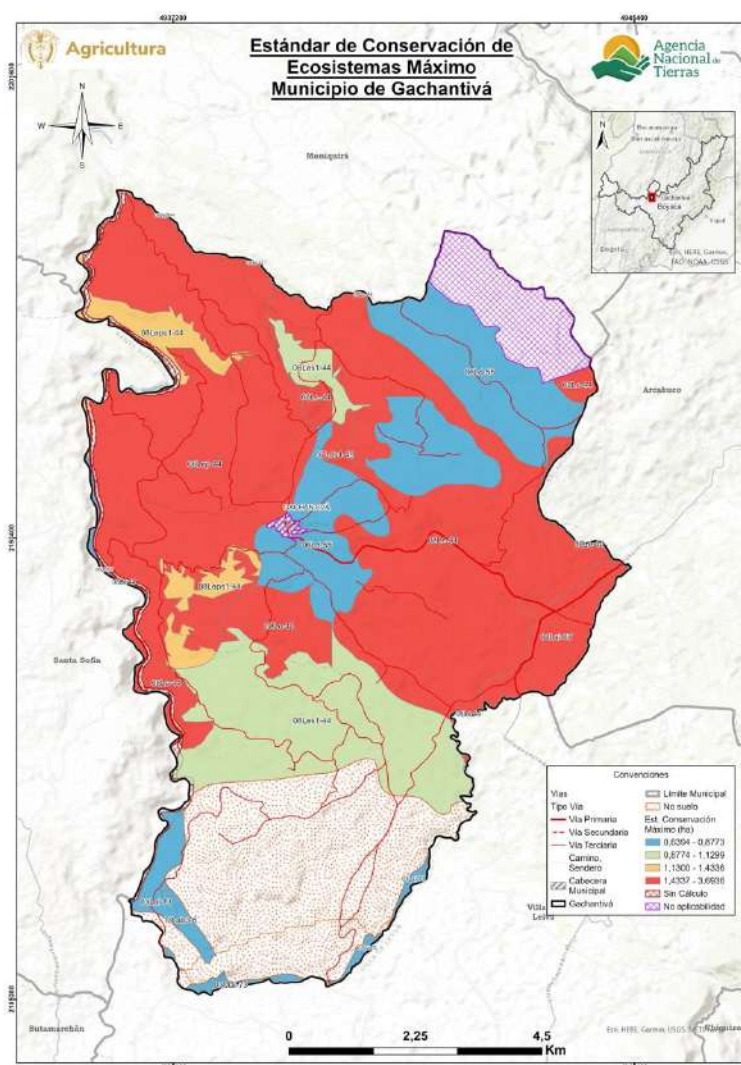
Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul y con áreas entre 0,6394 y 0,8773 ha, se localiza sobre las UFH tipo 06 y 03, principalmente hacia el nororiente del municipio y en cercanía a la cabecera municipal. El segundo segmento, en color verde, comprende áreas entre 0,8774 y 1,1299 ha y se distribuye sobre la UFH tipo 08, especialmente hacia la zona centro-sur del territorio. El

siguiente segmento, representado en color amarillo y con áreas entre 1,1300 y 1,4336 ha, se ubica en polígonos asociados a la UFH tipo 08 (LEPS1-44). Finalmente, el segmento en color rojo, con áreas entre 1,4337 y 3,6936 ha, es el más representativo del municipio y se extiende en gran parte del sector norte del mismo.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 6.925,08 ha, que representa 98,50% del total de área de Gachantivá con aplicabilidad y un 78,67% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

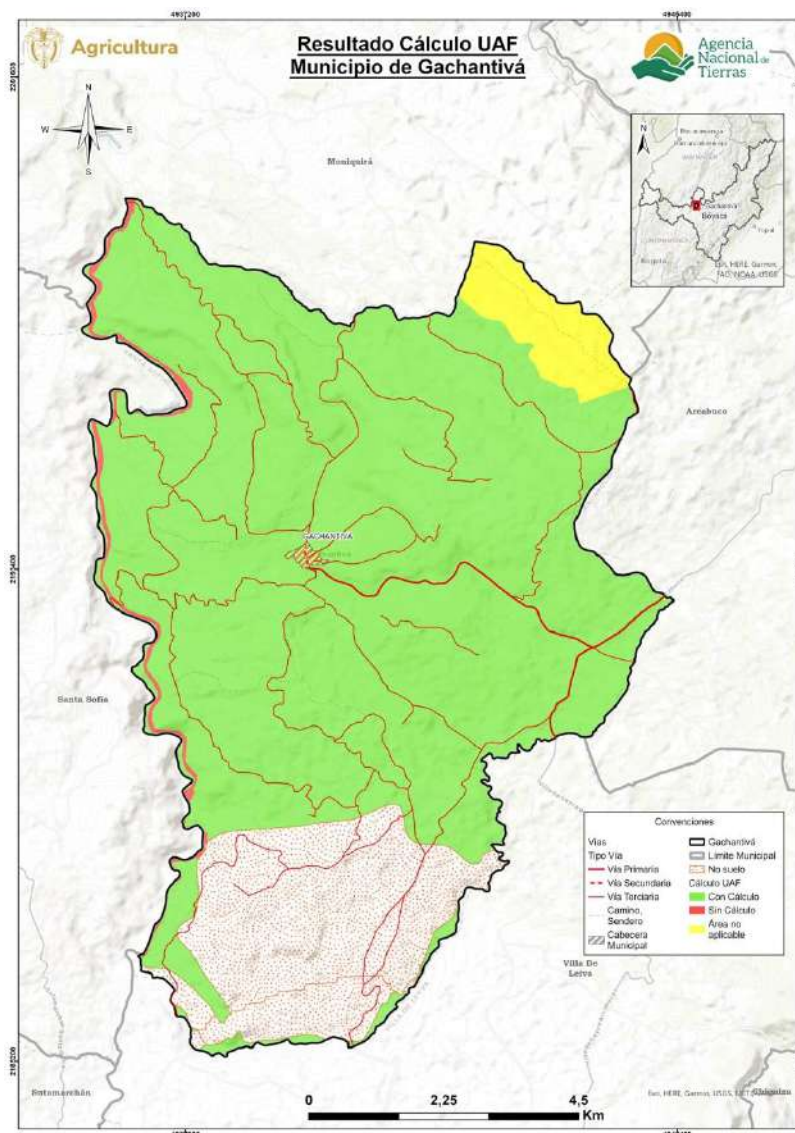
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	7.030,66	79,87
No aplicabilidad	1.771,90	20,13
No suelo	1.422,32	16,16
Total área municipal en UFH	8.802,57	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	6.925,08	98,50
Área sin cálculo UAF por UFH	105,58	1,5
Total área de aplicabilidad	7.030,66	100,00

Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad, además del área de No Suelo.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 61,1% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Lai-73	1,4242	4,0368	2,1453	6,0193

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		03Mai-73	1,4305	4,0341	2,1352	5,9607
04	Moderadamente buena	04Lai-67	1,5342	4,0814	3,3318	8,8197
06	Mediana	06Ld-55	1,3469	5,2524	2,0501	7,7669
		06Lds1-55	1,4159	4,5956	2,1390	6,7773
07	Mediana a regular	07Lds1-49	1,8251	4,3377	3,9743	9,4084
08	Regular	08Ld2s2-44	2,1551	4,2817	3,1894	6,3360
		08Le-44	1,9002	5,5810	3,2125	9,3529
		08Lep-44	1,8720	5,5780	3,1503	9,3023
		08Leps1-44	1,8926	5,5812	2,9938	8,7455
		08Les1-44	1,9104	5,5821	2,9174	8,4431
		08Qeps1-44	1,9476	4,0000	3,2732	6,7263
13	Improductiva	13Lais3-6	2,6394	5,0488	3,8901	7,4260
Valor mínimo y máximo			1,3469	5,5821	2,0501	9,4084
Promedio mínimo y máximo			1,7919	4,7685	2,9540	7,7757

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 2,0501 ha de mínimo y 9,4084 ha de máximo; y el promedio del rango es de 2,9540 ha de mínimo, 7,7757 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 4,8217 ha, los menos variables están en las unidades 08Ld2s2-44, 08Qeps1-44, 13Lais3-6 y 03Mai-73; mientras los más variables en las unidades 08Lep-44, 08Le-44, 08Leps1-44 y 06Ld-55. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Gachantivá*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá, artículo 6, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH 3, cuyo rango oscila entre 7 y 9 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 13 rangos en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 70,71% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 4,54% más amplio que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.

- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 7,4 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 2 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Gachantivá (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Boyacá No. 3	1	De 7 a 9 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	13	De 2,1 a 9,4 ha ¹⁴

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996)

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 18,25% y el área por conservación de ecosistemas un 18,23%. La UFH 08Lep-44 presenta el rango de UAF de mayor tamaño, explicado principalmente por el peso del área complementaria de estándar de conservación con un 21,27% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 1.877,42 ha, que corresponde a un 27,11% del área aplicable. La UFH se ubica, al noroccidente del municipio.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las

¹⁴ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

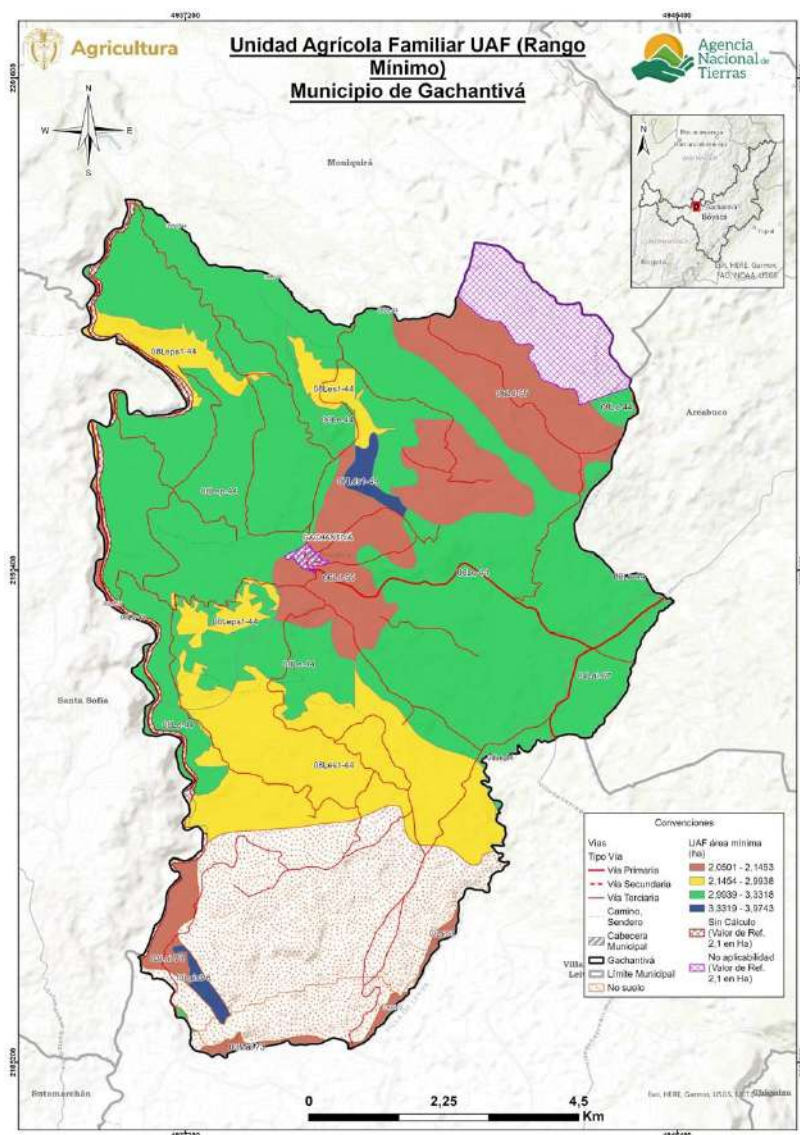
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café y con áreas entre 2,0501 y 2,1453 ha, se localiza sobre la UFH tipo 06, principalmente en cercanía a la reserva forestal y en zonas colindantes con la cabecera municipal y el municipio de Santa Sofía. El segundo segmento, en color amarillo, comprende áreas entre 2,1454 y 2,9938 ha y se distribuye sobre la UFH tipo 08, especialmente en el centro y noroccidente del municipio. El segmento en color verde, con áreas entre 2,9939 y 3,3318 ha, es el más representativo y se concentra en la zona norte del municipio. Finalmente, el segmento en color azul, con áreas entre 3,3319 y 3,9743 ha, se ubica sobre diferentes UFH en polígonos de menor tamaño, principalmente hacia el norte y en un sector del centro-norte del municipio.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



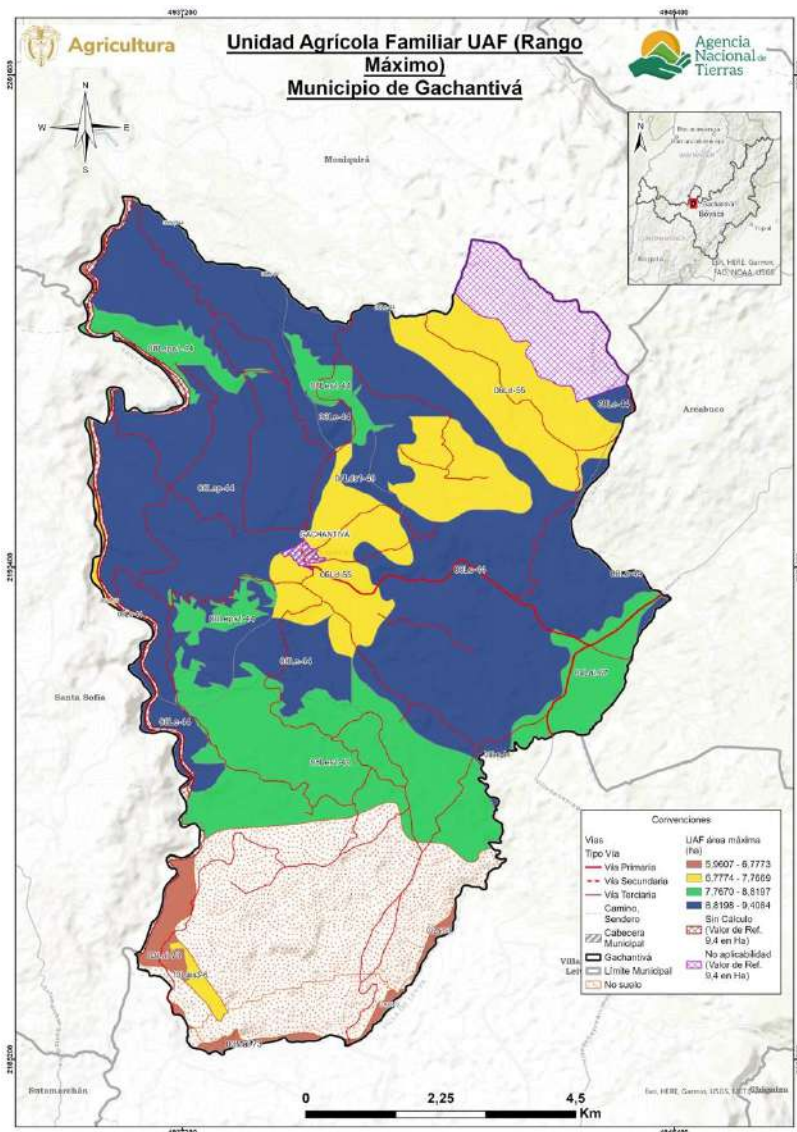
Fuente: ANT (2026).

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café y con áreas entre 5,9607 y 6,7773 ha, se localiza principalmente al sur del municipio, colindando con áreas de no suelo, sobre la UFH tipo 03. El segundo segmento, en color amarillo, comprende áreas entre 6,7774 y 7,7669 ha y se ubica sobre la UFH tipo 06, en cercanía a la cabecera municipal y a la reserva forestal. El segmento en color verde, con áreas entre 7,7670 y 8,8197 ha, se distribuye principalmente sobre la UFH tipo 08. Finalmente, el segmento en color azul, con áreas entre 8,8198 y 9,4084 ha, es el más representativo y se extiende en gran parte del municipio hacia el norte, también sobre la UFH tipo 08.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y

a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte

de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Gachantivá (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Gachantivá aún no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la ANT. Sin embargo, según la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural en el departamento de Boyacá (UPRA, 2025) y el Documento Regional UPRA Boyacá (UPRA, s. f.), se puede establecer que la estructura de la propiedad rural en el municipio se enmarca en dinámicas departamentales caracterizadas por la informalidad en la tenencia de la tierra y la necesidad de fortalecer la seguridad jurídica de los predios. Estos instrumentos destacan la importancia de implementar procesos de regularización como mecanismo para mejorar la administración del territorio y facilitar el acceso a la oferta institucional en el ámbito rural.

En el contexto departamental, se evidencia que Boyacá presenta una alta fragmentación predial, con predominio de pequeñas unidades productivas y una proporción significativa de predios sin formalización, lo que incide en las condiciones de productividad, acceso a programas institucionales y planificación del territorio. Estas características también son aplicables a municipios como Gachantivá, donde la estructura agraria se asocia a economías campesinas y sistemas productivos de pequeña escala. En este sentido, la implementación de estrategias de regularización y ordenamiento social de la propiedad rural se convierte en un elemento clave para mejorar la gobernanza del suelo, promover el desarrollo rural y articular los usos productivos con la sostenibilidad ambiental del territorio (UPRA, 2025; UPRA, s. f.)

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 1614 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 59% son de extensiones menores a 3 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 2,9540 ha. También, más de un 8,34% de las UPA tienen extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 7,7757ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Gachantivá cuenta con 2810 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 70,11% (equivalente a 2580,37 ha) tienen una extensión menor a 3 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte, el 3,45% (equivalentes a 1.535,78 ha) supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Gachantivá, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 4.106,84 ha (46,7%), adjudicable no condicionada con 538,38 ha (6,1%) y adjudicable condicionada con 4.157,34 ha (47,2%). Las últimas dos categorías representan un 53,3% del área potencialmente adjudicable.

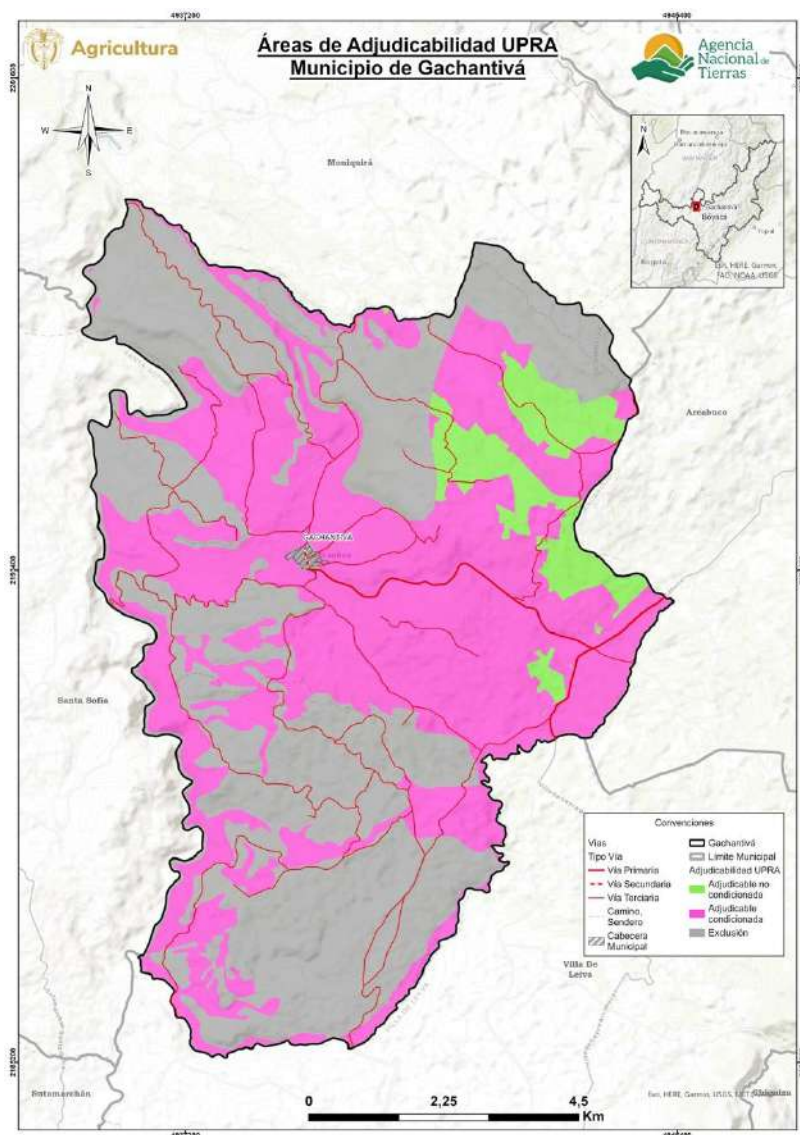
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	4.106,84	46,7%
Adjudicable no condicionada	538,38	6,1%
Adjudicable condicionada	4.157,34	47,2%
Total área municipal en UFH	8.802,57	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 4.106,84 hectáreas, lo que representa un 1.074,8% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 349,58 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan

áreas con erosión severa y muy severa¹⁵ que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva, estas áreas están asociadas a la UFH No Suelo, la cual por ausencia de valor potencial no fue considerada en el ejercicio. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión y la UFH no Suelo.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas corresponden a zonas con riesgo por erosión moderada y alta en el municipio, así como zonas expuestas a remoción en masa.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 36,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 7,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 55,4% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 99,4% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Gachantivá (Boyacá)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	3.838,29	55,4%
	Adjudicable no condicionada	538,38	7,8%
	Exclusión	2.548,40	36,8%
	Subtotal (1)	6.925,08	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	31,96	30,3%
	Adjudicable no condicionada	0,00	0,0%
	Exclusión	73,62	69,7%
	Subtotal (2)	105,58	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	2,05	0,6%
	Exclusión	347,53	99,4%
	Subtotal (3)	349,58	100,0%
No suelo	Adjudicable condicionada	376,91	73,5
	Exclusión	1.045,40	26,6
	Subtotal (4)	1.422,32	100,0%
Total área municipal (1+2+3+4)		8.802,57	

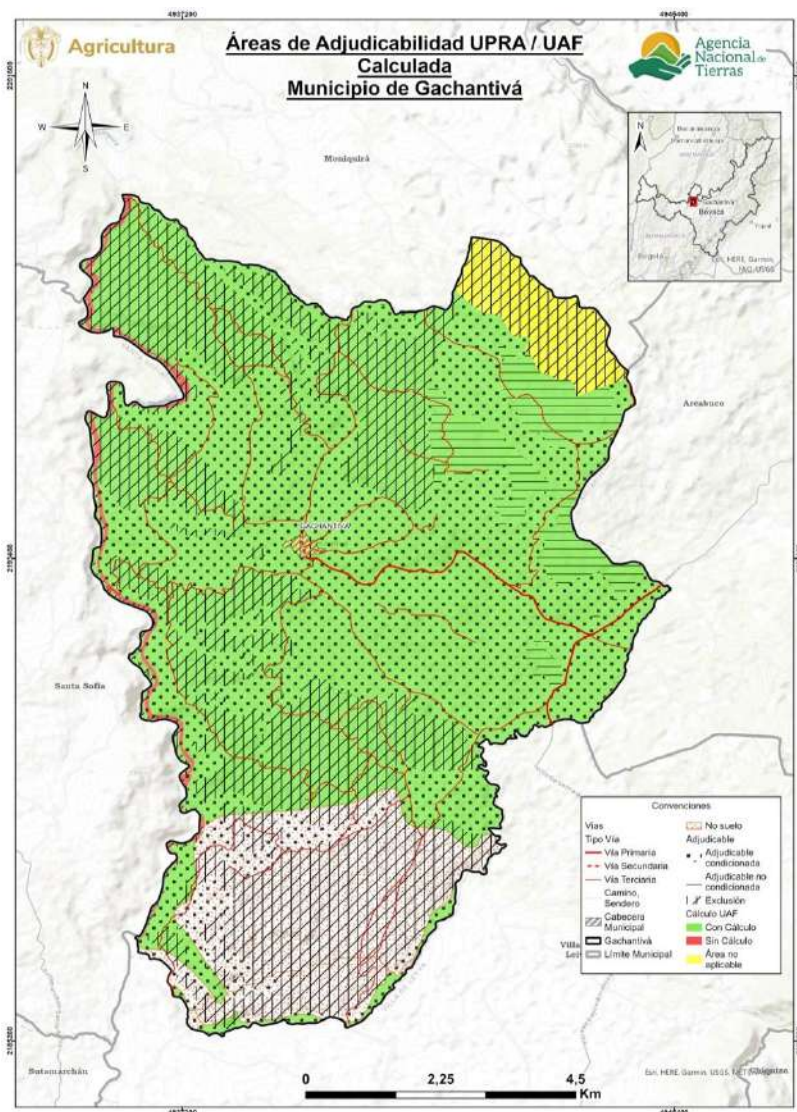
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de

¹⁵ A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Gachantivá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a restricción por optimización.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1 Aspecto económico

El municipio de Gachantivá se compone de 15 UFH de los tipos 03, 04, 06, 07, 08 y 13. De este total de UFH, 15 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 13 de las 15 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 26.046 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 11 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 26.046 modelaciones, resultaron efectivas 23.805. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,3469 ha y un valor máximo de 5,5821 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,7919 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,7685 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 2,0501 ha y un valor máximo de 9,4084 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,9540 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 7,7757 ha.

Para el municipio de Gachantivá el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,2244 ha a 3,6936 ha, siendo la UFH 07Lds1-49 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2 Aspecto ordenamiento territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Gachantivá (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 8.802,57 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 8.452,98 ha, equivalentes al 96,03% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 349,58 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de

ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican áreas de la cabecera municipal, así como el área de la reserva forestal protectora El Peligro al nororiente del municipio.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), aunque el municipio de Gachantivá no cuenta actualmente con un Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR), el análisis de los instrumentos de la UPRA evidencia que enfrenta problemáticas estructurales asociadas a la informalidad en la tenencia de la tierra y la fragmentación predial, propias del contexto departamental de Boyacá. Estas condiciones limitan la productividad, el acceso a la oferta institucional y la adecuada planificación del territorio rural. En este escenario, la implementación de estrategias de regularización y ordenamiento social de la propiedad rural se configura como una necesidad prioritaria para fortalecer la seguridad jurídica, mejorar la gobernanza del suelo y promover un desarrollo rural más equilibrado, en armonía con las dinámicas productivas campesinas y la sostenibilidad ambiental del municipio.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 6.925,08 ha, equivalentes a un 81,92% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 78,67% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 13 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 13 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 2 ha a 7,3583 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 6.925,08, se ubican en la categoría de exclusión 2548,40 equivalentes a 36.8% y 4376,68 ha equivalentes al 63,20% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la ACFC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3 Aspecto técnico productivo

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Gachantivá, se validaron 11 líneas productivas. De estas, ocho son agrícolas: caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida invernadero, uchuva y mora castilla; y tres líneas productivas pecuarias: ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba.

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Gachantivá son avicultura de postura, café y mora castilla con aptitud en 13 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. La UFH que presentó aptitud para todas las líneas productivas validadas fue 06Ld-55 debido a sus suelos de clima frío húmedo, con pendientes moderadas y drenaje adecuado, lo que favorece el desarrollo de las líneas agropecuarias en Gachantivá.

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) en las líneas agrícolas de Gachantivá se basa en prácticas convencionales hasta la presencia de innovación y adopción de diversas prácticas agrícolas. Por lo tanto, las líneas agrícolas se desarrollan distribuidas en dos niveles de desarrollo tecnológico. Para las líneas agrícolas de caña panelera, maíz amarillo tradicional, mora castilla, papa y yuca, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Y para las líneas agrícolas de café, tomate larga vida invernadero y uchuva, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”.

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) de las líneas pecuarias en el municipio muestra que la avicultura de postura, ganadería de leche y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a que los actores desarrollan sus líneas productivas mediante un acompañamiento institucional ocasional, inversión de capital restringida y aplican un uso limitado de insumos externos e internos. En coherencia con los NDT identificados en el municipio de Gachantivá, se evidencia que las líneas pecuarias transitan desde el nivel desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Este panorama resalta la necesidad urgente de realizar intervenciones estratégicas en asistencia técnica e inversión, dado que todas estas líneas pecuarias demuestran un potencial significativo para optimizar su rendimientos productivos y rentabilidad.

La interpretación de los resultados de AMR evidencia que los portafolios agropecuarios en Gachantivá integran todas las líneas productivas validadas y reflejan combinaciones coherentes con los arreglos encontrados en el territorio. En los rangos mínimos de AMR predominan la combinación avicultura de postura y uchuva (77,44% del área aplicable) estos sistemas tienen menores requerimientos de área e incorporan arreglos de las líneas agrícolas y pecuarias con mejor desempeño y rentabilidad. En contraste, en los rangos máximos de AMR predomina caña panelera, yuca y maíz amarillo tradicional (76,67% del área aplicable) relativa a la vocación tradicional desarrollada en el municipio y la integración

de líneas de baja rentabilidad que exigen una mayor extensión de área para compensar los bajos márgenes de utilidad.

La UFH 03Lai-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de leche y avicultura de postura y porcicultura de ceba; y la UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de caña panelera, papa, café, yuca, maíz amarillo tradicional, tomate larga vida bajo invernadero y uchuva y mora castilla. Esto se debe a que estas UFH presentan las mejores características edafoclimáticas para el establecimiento, desarrollo y producción de las líneas validadas en Gachantivá.

En cuanto a las recomendaciones:

Para elevar el nivel tecnológico de las líneas productivas en Gachantivá, es clave implementar estrategias integrales de fortalecimiento técnico y comercial. Se recomienda el fortalecimiento de programas de extensión rural que incentiven la transferencia de tecnologías y el acceso a asistencia técnica permanente; sería muy beneficioso, especialmente considerando el nivel de desarrollo tecnológico entre las líneas agrícolas y pecuarias. Estos programas pueden ayudar a mejorar los rendimientos y optimizar los recursos adaptando prácticas innovadoras a las condiciones locales de cada UFH, maximizando así el potencial productivo del municipio.

En materia institucional, se requiere fortalecer el acompañamiento a productores mediante programas de capacitación, transferencia de tecnología y fomento de la asociatividad, que faciliten el acceso a mercados y reduzcan la dependencia de intermediarios. De igual forma, es prioritario avanzar en la formalización de predios, lo cual permitirá el acceso a créditos, subsidios y programas estatales. En este sentido, es fundamental fortalecer mecanismos de inclusión financiera para pequeños productores. Esto debe articularse con programas públicos y alianzas interinstitucionales que ofrezcan acompañamiento técnico, formación en gestión agroempresarial y promoción de sistemas productivos sostenibles

En el componente agrícola, es fundamental incentivar prácticas sostenibles como el compostaje y la rotación de cultivos, promover la capacitación en gestión financiera y comercialización para optimizar los recursos e incrementar los ingresos, y fomentar la integración de los productores en cooperativas o asociaciones que faciliten el acceso a créditos y la compra de insumos, reduciendo así los costos y mejorando la competitividad en el mercado.

Implementar manejos específicos en las UFH 06Lds1-55, 07Lds1-49, 08Ld2s2-44, 08Leps1-44, 08Les1-44, 08Qeps1-44 y 13Lais3-6 especialmente para las líneas agrícolas, ya que presenta limitantes de erosión moderada, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y fuerte, mediante prácticas culturales de bajo impacto, como la labranza mínima, para conservar la estructura del suelo; realizar drenajes adecuados de agua, controlar la escorrentía mediante zanjas de ladera, siembra en curvas a nivel, siembra de cultivos asociados que garanticen la cobertura de los suelos con cobertura vegetal y residuos de cultivos; la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas, fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio y mitigar la degradación del suelo por el efecto de erosión.

Para las UFH con limitaciones de inundaciones y/o encharcamientos (03Lai-73, 03Mai-73, 04Lai-67 y 13Lais3-6), se recomienda construir diques o canales para desviar el agua lejos de los cultivos. Realizar un manejo adecuado de plagas y enfermedades, acorde con las

características de humedad presentes en el sitio de implementación del sistema. Se recomienda evaluar las variedades de las líneas productivas validadas en su tolerancia a la inundación, para elegir la que mejor adaptabilidad tenga para esta limitante específica.

Para las UFH con limitaciones de pedregosidad superficial (08Lep-44, 08Leps1-44 y 08Qeps1-44), el manejo debe orientarse a mejorar el establecimiento del cultivo, conservar la humedad y reducir limitaciones para el desarrollo radicular. Se recomienda preparación mínima del suelo evitando labores intensivas que dañen la estructura o saquen más piedras a la superficie; el uso de camas elevadas o surcos, de esta forma se mejora el espacio efectivo para las raíces y facilita el drenaje; aplicación de materia orgánica para aumentar la retención de humedad y fertilidad; cobertura vegetal o mulch para ayudar a conservar la humedad, disminuir la erosión y moderar la temperatura del suelo; fertilización localizada, aplicar nutrientes cerca de la raíz para mejorar la eficiencia, ya que el volumen útil del suelo es menor; Finalmente realizar monitoreos constantes a los cultivos, ya que estos suelos pueden secarse rápido y presentar estrés hídrico o nutricional con mayor facilidad.

En el caso de las líneas pecuarias, se habilito aptitud condicionada para avicultura de postura y ganadería de leche. La habilitación de las líneas pecuarias se sustentó en la triangulación de información obtenida mediante ejercicios de cartografía social en encuentros territoriales y evaluación de variables edafoclimáticas específicas de cada UFH. Este proceso permitió integrar las líneas productivas en escenarios que se ajustan a las condiciones y realidades de los productores locales. No obstante, la viabilidad de estas actividades queda supeditada a la restricción y control de prácticas que generen externalidades ambientales negativas, garantizando así un modelo de producción responsable con el ecosistema.

Se recomienda restringir la actividad productiva, especialmente la ganadería, en áreas con pendientes superiores al 50%, debido a los altos riesgos de erosión, pérdida de suelo y degradación ecosistémica. Para mitigar estos efectos, se sugiere implementar pastoreo rotacional bajo un esquema silvopastoril, mantener coberturas vegetales y utilizar especies forrajeras adaptadas pedregosos, complementando la dieta con suplementación de sales minerales específicas.

En cuanto al manejo de especies en confinamiento (avicultura y porcicultura), se recomienda construir infraestructura con pisos elevados o cimentación aislante y diseñar pendientes óptimas con drenajes eficientes para evacuar líquidos y controlar la humedad. La correcta gestión de subproductos generados en todas las líneas pecuarias es vital, pues la integración de materia orgánica (compost) es fundamental para mejorar la estructura del suelo y su capacidad de intercambio catiónico.

Respecto a la transición tecnológica de las líneas pecuarias es crucial implementar un conjunto de estrategias integrales que superen el actual Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y aborden los desafíos estructurales, económicos y de infraestructura en el municipio de Gachantivá. Este avance tecnológico debe sustentarse en el fortalecimiento del capital social, promoviendo esquemas de asociatividad que faciliten el acceso a crédito, maquinaria y la consolidación de una marca territorial capaz de insertar los productos locales en mercados de valor. Con la integración el uso de TICs para la gestión de datos y el ordenamiento social de la propiedad, el municipio podrá transitar hacia una seguridad alimentaria robusta y una estabilidad financiera que proteja a las familias rurales frente a la vulnerabilidad actual.

Se enfatiza la necesidad de realizar el sacrificio animal únicamente en establecimientos autorizados que cumplan con la normativa sanitaria vigente, previniendo la contaminación y asegurando la inocuidad de los productos. Adicionalmente, se recomienda la formalización integral de los predios ante las entidades competentes y el permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental. Este cumplimiento normativo es esencial para garantizar el uso legal y sostenible del recurso hídrico, evitando sanciones y asegurando la disponibilidad del agua para el ciclo productivo. La formalización predial y ambiental no solo facilita el acceso a financiamiento y proyectos de inversión, sino que otorga un reconocimiento estratégico en el mercado por la calidad, inocuidad y responsabilidad ambiental de los alimentos, contribuyendo directamente a la sanidad agropecuaria del municipio.

Para avanzar en la restauración ecológica en el municipio de Gachantivá es crucial adoptar un enfoque participativo. Las acciones deben surgir del diálogo de saberes y la planificación predial concertada, reconociendo las dinámicas locales y promoviendo la apropiación comunitaria. Es fundamental construir sobre el conocimiento local, respetando los valores culturales, e integrar a todos los actores para que las decisiones se tomen colectivamente. La restauración debe entenderse como una transformación integral del territorio y de sus habitantes, articulada con el ordenamiento ambiental, que contribuya de manera consistente al bienestar de la comunidad.

10.4 Aspecto de mercados

El sistema agropecuario comercial del municipio de Gachantivá, Boyacá, se consolida como una estructura productiva diversificada y activa, con líneas agrícolas como mora, papa, tomate, maíz, café y caña panelera, y componentes pecuarios como leche, huevo y porcicultura, que configuran una base sólida para el abastecimiento del mercado local y la proyección hacia escenarios comerciales más amplios. Desde el enfoque comercial, esta oferta presenta una dinámica constante de salida de producto, respaldada por una demanda local organizada a través de agentes minoristas que operan con alta frecuencia de compra principalmente semanal y diaria lo que garantiza rotación permanente, liquidez en el territorio y un flujo continuo de comercialización, constituyéndose en un activo estratégico para el desarrollo económico rural.

No obstante, la lógica comercial predominante se mantiene bajo un esquema tradicional, donde la mayor parte de la producción se comercializa en estado primario, con alta dependencia de intermediarios, baja formalización en las relaciones de compra y venta, y condiciones transaccionales de corto plazo que, si bien permiten la salida rápida del producto, limitan la captura de valor, la estabilidad de ingresos y la consolidación de mercados más rentables. Esta estructura se complementa con una logística eficiente, pero de alcance local, concentrada en finca, centros de acopio y cabecera municipal, lo que reduce costos operativos y facilita la comercialización inmediata, pero restringe la expansión hacia mercados regionales, institucionales o de mayor escala donde existen mejores oportunidades comerciales.

A pesar de este contexto, el municipio presenta señales claras de potencial comercial, evidenciadas en líneas como la mora, el huevo, la yuca y el maíz, que muestran diversificación de compradores y mayor interacción con el consumidor final y plazas de mercado, así como en la uchuva, que se posiciona como una línea con proyección exportadora, y en la panela, que incorpora procesos de transformación, generando valor agregado. Estos elementos demuestran que Gachantivá no solo cuenta con producción, sino con bases reales para evolucionar hacia esquemas comerciales más sofisticados,

donde la diferenciación, la calidad y la agregación de valor pueden convertirse en factores determinantes de competitividad.

En este sentido, el comportamiento agropecuario del municipio refleja un punto de transición, donde la existencia de una demanda constante, una oferta diversificada y una organización productiva en funcionamiento configuran condiciones favorables para avanzar hacia un modelo comercial más estructurado. Este proceso implica la incorporación progresiva de herramientas de desarrollo tecnológico, fortalecimiento de infraestructura logística y de acopio, implementación de nuevos canales de comercialización como mercados campesinos y plataformas digitales, acceso a instrumentos de financiamiento, así como el impulso a procesos de transformación, innovación en semillas y mejora en estándares de calidad. De igual forma, se hace relevante la articulación con entidades estatales y actores del ecosistema agropecuario para consolidar procesos de fortalecimiento empresarial y comercial que permitan a las asociaciones evolucionar hacia esquemas de negociación más organizados, con mayor capacidad de consolidación de volúmenes, trazabilidad de la oferta y acceso a mercados diferenciados.

En conclusión, Gachantivá cuenta con una base productiva y una dinámica de mercado que le permiten posicionarse como un territorio con potencial competitivo dentro de la economía agropecuaria regional; sin embargo, el verdadero salto comercial del municipio radica en la transformación de su modelo actual basado en la venta primaria, la intermediación y la informalidad hacia una estructura más estratégica, donde la asociatividad se consolide como plataforma de comercialización, se fortalezcan los canales directos, se amplíe el alcance de mercado y se incremente el valor agregado de la producción, permitiendo así mejorar la rentabilidad, la sostenibilidad y la proyección económica del sector rural.

11. BIBLIOGRAFÍA

ADR. (2024). Distritos de Riego activos | Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Agencia de Desarrollo Rural [ADR]. (2021). Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial del departamento de Boyacá (Tomo II). <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>

Alcaldía Municipal de Gachantivá. (2021). GACHANTIVA, Historia, memoria y patrimonio cultural.

Alcaldía Municipal de Gachantivá. (2024). Plan de Desarrollo Municipal gachantivá “GACHANTIVÁ CON DESARROLLO SOCIOECONÓMICO AGROINDUSTRIAL 2024—2027”.

Alcaldía Municipal de Gachantivá. (2024). Plan de Desarrollo Municipal “Gachantivá con desarrollo socioeconómico agroindustrial” 2024–2027. Gachantivá, Boyacá, Colombia. Recuperado de: <http://gachantivaboyaca.micolombiadigital.gov.co/planeacion-presupuesto-participativo/plan-de-desarrollo-municipal-gachantiva-con-desarrollo-486514>

Alcaldía Municipio de Gachantiva. (2015). SISTEMA MUNICIPAL DE AREAS PROTEGIDAS DE GACHANTIVA SIMAP-GACHANTIVA. <https://www.corpoboyaca.gov.co/sirap/wp-content/uploads/2019/08/informe-simap-gachantiva.pdf>

Business & Human Rights Resource Centre Resource Centre. (2020). Colombia: Corte ordena suspender minería a Cementos Tequendama en Gachantivá por irregularidades en licencia ambiental. <https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/colombia-corte-ordena-suspender-miner%C3%ADa-a-cementos-tequendama-en-gachantiv%C3%A1-por-irregularidades-en-licencia-ambiental/>

Castro, H.; Pérez, Y.; Ochoa, C.; Cely, S.; Valderrama, A.; Calvete, I.; García, H. (2025). Boyacá en cifras - 2024. Ediciones Cámara de Comercio de Tunja.

Concejo Municipal de Gachantivá. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Gachantivá.

Concejo Municipal de Gachantivá. (2020). Plan de Desarrollo Municipal de Gachantivá “TODOS HACEMOS CRECER A GACHANTIVÁ”.

Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Gachantivá. (2012). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Gachantivá.

Corpoboyacá. (2008). POMCA cane-iguaque Resolución 1270 de 17 de diciembre de 2008.

CORPOBOYACÁ. (2024). Resolución No 078 de 15 enero 2024. Por medio del cual se incorporan, actualizan y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá—Corpoboyacá, y se toman otras determinaciones.

Corpoboyacá. (2025, junio 5). La Federación Nacional de Cafeteros y Corpoboyacá consolidan alianza por las zonas cafeteras de la jurisdicción.

<https://www.corpoboyaca.gov.co/noticias/la-federacion-nacional-de-cafeteros-y-corpoboyaca-consolidan-alianza-por-las-zonas-cafeteras-de-la-jurisdicion/>

CORPORACIÓN GRUPO SEMILLAS. (2018). Gachantivá le dice NO a la minería, y está en espera de la consulta popular. <https://www.semillas.org.co/es/gachantiv-le-dice-no-a-la-minera-y-est-en-espera-de-la-consulta-popular>

Cubides Castillo, M. A. (s.f.). El maíz en Boyacá. Scribd. <https://es.scribd.com/document/738330833/EL-MAIZ-en-boyaca>

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2020). Codificación de la División Político Administrativa de Colombia. https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIPOLA_CentrosPoblados.xlsx

DANE. (2022). Índice de Pobreza Multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2023). Pobreza y desigualdad.

DANE. (2025a). Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DANE. (2025b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Decreto 1650 de. (2017). Decreto 1650 de 2017.

Decreto Ley 893 de. (2017). Decreto Ley 893 de 2017.

DNP. (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2024). Índice municipal de riesgo ajustado por capacidades.

DNP. (2025). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades Territoriales colombianas.

El Diario Boyacá. (s. f.). Las angustias de la comunidad de Gachantivá ante posible explotación minera.

Fondo Nacional de Turismo [FONTUR]. (2026). Guión interpretativo: Sabores del paisaje cultural campesino boyacense. <https://fontur.com.co/sites/default/files/Gui%C3%B3n%20Sabores.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2020). Productividad sector agropecuario: Documento diagnóstico. <https://planeacion.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/02/DOCUMENTO-PRODUCTIVIDAD-ajustado.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2023). La vocación de Boyacá no es la minería: apuesta por el turismo comunitario.

Gobernación de Boyacá. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá (PDEA) 2024–2027. Tunja, Colombia. Recuperado de: https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA/2024/Boyaca/01_PDEA_Boyaca_2024_COMPRIMIDO.pdf

Holland & Knight. (2024). Tribunal Administrativo de Boyacá confirma decisión sobre minería en Gachantivá.

ICA. (2024). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2024). Escenarios de cambio climático. Cuarta comunicación nacional de Colombia. <https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd>

IGAC (2024). Datos abiertos de catastro. Reporte predial elaborado por la ANT.

IGAC. (2024). Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:100.000. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/>

IGAC. (2025). Diccionario Geográfico de Colombia. <https://diccionario.igac.gov.co>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2017). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Boyacá.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., y Tribín-Urbe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Bogotá: Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras. (2021). Acuerdo 167 del 2021 “Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal”.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

PIGCCT Gobernación de Boyacá. (2018). Plan Departamental para la Gestión del Cambio climático Boyacá.

Piza Hernández, L. E. (2025). Manejo técnico del cultivo de mora uva (*Rubus alpinus*) como estrategia para el desarrollo agrícola en el municipio de Gachantivá, Boyacá. Repositorio Institucional Universidad de La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/34597fa8-c8ab-43b5-9e23-bc1965e18e79/content>

Rodríguez, C. (2025, 26 de junio). Para Boyacá 95.6 FM. La Radio más grande de Boyacá. El café de Boyacá: Un grano con sabor que impulsa la economía rural. <https://956fm.boyaca.gov.co/el-cafe-de-boyaca-un-grano-con-sabor-que-impulsa-la-economia-rural/>

Silvera, J. (2022, 26 de mayo). Uchuva de Boyacá representa el 38% de la exportación nacional. Para Boyacá 95.6 FM. <https://956fm.boyaca.gov.co/uchuva-de-boyaca-representa-el-38-de-la-exportacion-nacional/>

UNDRR. (2025). Disaster Information Management System. Desinventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2025). Estrategia territorial para la gestión de la regularización de la propiedad rural en el departamento de Boyacá. https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-07/01_ETGRPRBOYACA.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (s. f.). Documento regional UPRA Boyacá. https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Información%20por%20Departamentos/BOYACÁ/2-%20Documento%20Regional%20UPRA%20Boyacá.pdf

UPME. (2023). Producción Nacional de Minerales. SIMCO. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

UPRA. (2025). Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2024. Agronet. <https://upra.gov.co/es-co/evaluaciones-agropecuarias-municipales-eva>

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIG O_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Datos et_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Reservas forestales protectoras Nacionales	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Prevención del riesgo	Condicionante	ZONIFICACION DEGRADACION SUELO EROSION - IDEAM 100K (SEVERA Y MUY SEVERA)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografia_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIG O_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Datos et_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC_100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC_100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC_100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC_100k	27/12/2024	06/10/2025	Complado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT (2026).

Resultados del cálculo de la
Unidad Agrícola Familiar UAF por
Unidades Físicas Homogéneas:
Paipa - Boyacá

Mayo de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura Familiar

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL	1
1.1 Caracterización territorial.....	1
1.1.1 Configuración territorial y poblamiento.....	2
1.1.2 Ruralidad y desarrollo	3
1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra rural	4
1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua.....	5
1.1.5 Análisis de riesgos y cambio climático	6
1.1.6 Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio8	
1.1.7 Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental8	
1.2 Caracterización socioeconómica	11
1.2.1 Análisis demográfico y poblacional	11
1.2.2 Estructura económica del municipio.....	13
1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal.....	14
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	16
2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	16
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.....	20
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	23
3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	23
3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	30
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	30
3.3 Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas	33
3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH	38
3.5 Líneas productivas por UFH líder	42
3.5.1 Concepto UFH líder	42
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder	42
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	44
4.1 Análisis de la oferta agropecuaria.....	44
4.2 Análisis de la demanda agropecuaria	49
4.3 Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia	54
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	60
5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva	60
5.1.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	60

5.1.2	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR	60
5.2	Determinación y análisis de factores espaciales.....	62
5.3	Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)	63
5.4	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	69
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	73
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	81
7.1	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	81
7.2	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	88
8.	CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.....	90
9.	CONCLUSIONES GENERALES	94
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS	96
10.1	Aspecto económico	96
10.2	Aspecto ordenamiento Territorial	96
10.3	Aspecto técnico productivo.....	98
10.4	Aspecto de mercados.....	104
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	106
12.	REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL	110

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Paipa (Boyacá)	2
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Paipa (Boyacá).	11
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Paipa (Boyacá)	18
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Paipa (Boyacá)	22
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)	67
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)	68
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá).....	79
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá).....	80
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Paipa (Boyacá)	82
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)	86
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)	87
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Paipa (Boyacá).....	91
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Paipa (Boyacá)	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	3
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Paipa (Boyacá).	12
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Paipa (Boyacá).	14
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	16
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH B. Por área aplicable para el municipio de Paipa (Boyacá).	31
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Paipa (Boyacá)	34
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Paipa (Boyacá)	36
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Paipa (Boyacá)	37
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Paipa (Boyacá).	44
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Paipa (Boyacá)	45
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Paipa (Boyacá)	46
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)	51
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Paipa (Boyacá) (2021 - 2025)	58
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Paipa (Boyacá) (2021-2025)	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica en el municipio de Paipa (Boyacá)	4
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Paipa (Boyacá).....	5
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Paipa (Boyacá)	5
Tabla 4. Descripción de conflictos territoriales identificados en el municipio de Paipa (Boyacá).....	8
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Paipa (Boyacá).....	9
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Paipa (Boyacá).....	13
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.....	15
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.....	15
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Paipa (Boyacá)	16
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Paipa (Boyacá)	19
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Paipa (Boyacá)	20
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Paipa (Boyacá)	20
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Paipa (Boyacá).....	24
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Paipa (Boyacá).....	27
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá).....	39
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Paipa (Boyacá).....	42
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Paipa (Boyacá)	42
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Paipa (Boyacá)	46
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Paipa (Boyacá).....	48
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Paipa (Boyacá)	49
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Paipa (Boyacá).....	52
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Paipa (Boyacá)	52
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Paipa (Boyacá)	54
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Paipa (Boyacá)	56
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Paipa (Boyacá).....	60
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Paipa (Boyacá).....	61
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Paipa (Boyacá).....	62
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)	64
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Paipa (Boyacá).....	70

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Paipa (Boyacá)	73
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)	81
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)	82
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Paipa (Boyacá)	84
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Paipa (Boyacá)	90
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Paipa (Boyacá)	92

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el Municipio Paipa, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Paipa del departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Paipa se compone de 42 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12. Estas UFH con modelación efectiva representan el 97.3 % del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 0,8871 ha y un valor máximo de 5,9979 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,9589 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,3675 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio Paipa was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Paipa in the department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Paipa is composed of 42 UFH of the types of 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12. These UFH with effective modeling represent 97.3 % of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 0,8871 ha and a maximum value of 5,9979 ha. Likewise, the average value of the lower range was 1,9589 ha, while the average of the upper range was 4,3675 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Paipa.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el

derecho al dominio (por ejemplo, áreas de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuva a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y

sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio

completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1 Caracterización territorial

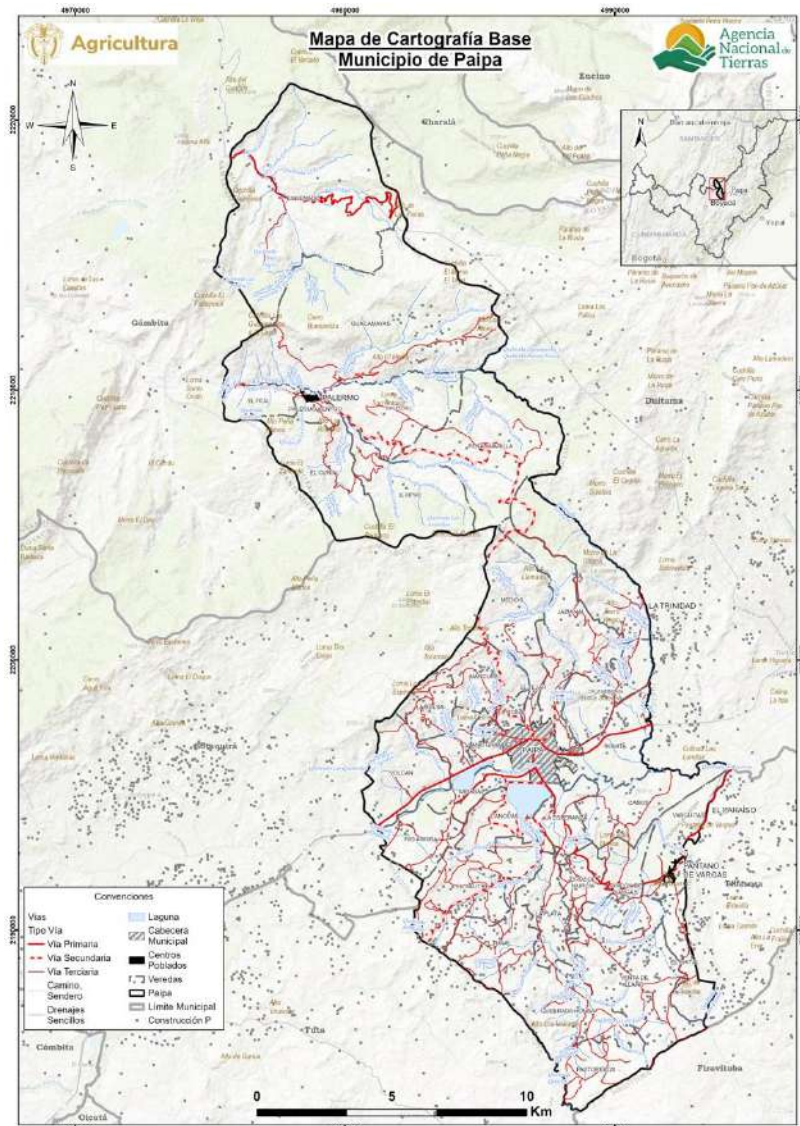
El municipio de Paipa está ubicado en el Departamento de Boyacá. Limita por el norte con los municipios de Charalá y Gambita, por el oriente con los municipios de Tibasosa y Duitama, por el sur con Firavitoba y por el occidente con Gambita, Sotaquirá y Tuta. A una distancia de 40 km de Tunja, la capital departamental, se encuentra en una zona montañosa caracterizada por una temperatura promedio superior a los 13°C y una precipitación anual de 944 mm, lo que lo convierte en un territorio frío. La altitud sobre el nivel del mar es de 2.552 msnm (Alcaldía de Paipa, 2025). **El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 30.454,37 ha (IGAC, 2022)**

La población total proyectada en 2025 fue de 38.533 habitantes, de los cuales el 37,50% (14.448 habitantes) reside en áreas rurales y el 62,50% (24.085 habitantes) en zonas urbanas (DANE, 2025). Su territorio rural se organiza en 38 veredas y 2 corregimientos (Alcaldía de Paipa, 2024). Paipa no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024) ni como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Ministerio de Hacienda y Crédito Público et al., 2017).

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial adoptado mediante el Acuerdo 030 de 2000, el artículo 6 establece que el suelo rural está conformado por aquellos terrenos no aptos para el uso urbano, ya sea por razones de oportunidad o por estar destinados a actividades agrícolas, mineras, ganaderas, forestales, de explotación de recursos naturales y otras actividades análogas. Asimismo, se consideran suelo rural todos aquellos predios que no se encuentran incluidos dentro de las coordenadas que delimitan el perímetro urbano, incluyendo la distribución y localización de las diferentes veredas del municipio (Alcaldía de Paipa, 2000).

El siguiente mapa muestra la cartografía base del municipio de Paipa, Boyacá, destacando su red vial, hidrografía, centros poblados y límites municipales. Incluye vías primarias, terciarias, caminos y senderos, así como cuerpos de agua, resaltando la Laguna de Sochagota. También identifica la cabecera municipal, veredas y centros poblados relevantes hacia el sur del municipio, como el Pantano de Vargas.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

1.1.1 Configuración territorial y poblamiento

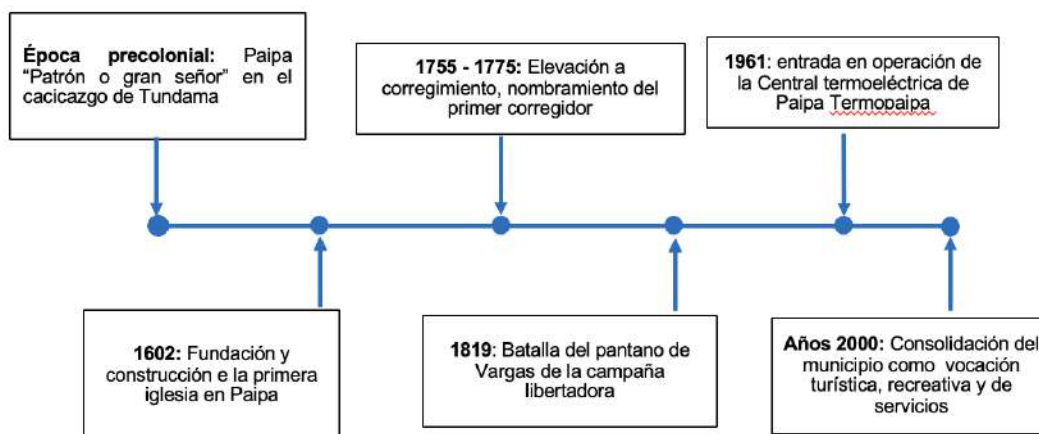
Paipa, en lengua muisca, posee un significado simbólico asociado a autoridad y liderazgo. La sílaba “PA” se traduce como “varón, benefactor, señor o padre” y, al repetirse, adquiere el sentido de “patrón o gran señor” (Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá, 2025), lo que da cuenta de su importancia dentro del territorio del cacicazgo de Tundama en la época prehispánica. Antes de la llegada de los españoles, el área hacía parte de la organización político-territorial muisca, caracterizada por asentamientos dispersos vinculados a sistemas agrícolas, control de recursos hídricos y redes de intercambio regional. Su fundación oficial tuvo lugar el 19 de febrero de 1602, cuando el visitador Luis Enríquez la estableció como centro de adoctrinamiento indígena (Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá, 2025). Ese mismo año se construyó la primera iglesia en tapia y piedra, edificación que con el tiempo daría

origen a la actual catedral. Posteriormente, tras la Independencia, Paipa se consolidó como municipio en el marco de la organización político-administrativa republicana del siglo XIX. Asimismo, su territorio fue escenario del Combate del Pantano de Vargas, librado entre el 24 y 25 de julio de 1819, hecho determinante dentro de la Campaña Libertadora.

Durante el siglo XX, la configuración territorial y el poblamiento de Paipa estuvieron marcados por la modernización de la infraestructura vial y ferroviaria, la consolidación de actividades agropecuarias y, especialmente, por el desarrollo del sector energético y turístico. La construcción y entrada en operación de la Central Termoeléctrica de Paipa (Termopaipa), a partir de la segunda mitad del siglo XX, fortaleció su papel estratégico en el sistema energético regional, generando transformaciones urbanas y expansión del suelo construido.

De manera paralela, el aprovechamiento de las aguas termales posicionó al municipio como destino turístico de relevancia nacional, configurando una economía de servicios que complementó las actividades rurales tradicionales. En el siglo XXI, Paipa ha consolidado su vocación turística, recreativa y de servicios, promoviendo proyectos de infraestructura hotelera, equipamientos culturales y escenarios para eventos deportivos y empresariales, lo que ha incidido en el crecimiento urbano y en la transformación del uso del suelo, particularmente en áreas cercanas al lago Sochagota. Este proceso evidencia una transición desde un asentamiento colonial de base agrícola hacia un municipio con funciones diversificadas, donde convergen turismo, energía, comercio y servicios, redefiniendo su dinámica territorial y de poblamiento.

Figura 1.Hitos de la historia municipal.



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2 Ruralidad y desarrollo

Paipa se encuentra en un entorno de desarrollo robusto de tipología 1, es decir tiene en promedio los más altos niveles de capacidades fiscales y administrativas, y al mismo tiempo son los municipios mejores conectados y más densos. (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Intermedio (DNP, 2014). El municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional IPM en el 16,2% de los hogares, manteniendo un valor moderado en su cabecera 10%, que contrasta con una incidencia mayor en los centros poblados y rural disperso 26,4%, el IPM

de Paipa se sitúa por debajo del total nacional (19,1%) y ligeramente inferior al promedio departamental (16,6%). Esta diferencia se refleja en la cabecera, donde el índice supera al del departamento (10 frente a 8,9), y se acentúa en los centros poblados y rural disperso, que presenta 1 punto porcentual menos que el valor departamental y 12 puntos inferior al nivel nacional (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica en el municipio de Paipa (Boyacá)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	16,2	16,6	19,1
Cabeceras	10	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	26,4	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El municipio de Paipa se encuentra localizado aproximadamente a 184 km de Bogotá, a 40 km de Tunja, a 12 km de Duitama y a 29 km de Sogamoso, lo que permite una integración regional armónica con las principales ciudades de Boyacá y una fácil comunicación por vía terrestre con la capital de la nación. Como vías de comunicación principales se tiene la carretera Central del Norte, que permite la conexión con Duitama, Tuta, Sotaquirá, Cóbbita, Tunja y Bogotá. En cuanto al inventario de la red vial municipal, en el sector rural se cuenta con rehabilitación y pavimentación reciente en áreas como Pantano de Vargas – La Meseta, La Esperanza, Mirabal, Cruz de Murcia, Cruz de Bonza, Caños, Tejar, Toibita, Marcura, Salitre, Palermo Centro, Sativa, El Rosal y El Volcán. Además, se destaca el proyecto de la construcción de la Troncal del Carbón, diseñada para atender la desviación del tráfico pesado o de carga, incluyendo la construcción de 4 km de ciclorrutas para fomentar el uso de transporte no motorizado (Alcaldía de Paipa, 2024).

1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra rural

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Paipa presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 57,11 %, valor inferior al promedio departamental de Boyacá (62,35 %), pero superior al promedio nacional (52,0 %) (UPRA, 2020). Este nivel de informalidad refleja una situación relevante en términos de seguridad jurídica y formalización predial, lo que limita el acceso de los productores rurales a crédito, incentivos financieros, asistencia técnica y programas de desarrollo agropecuario.

En relación con la distribución de la tierra (UPRA, 2023), el índice de Gini de 0,743 evidencia un nivel alto de desigualdad, aunque menor que el registrado a nivel departamental (0,811) y nacional (0,864), lo que sugiere una estructura relativamente menos concentrada en comparación con esos ámbitos. El índice de Theil (0,126) indica una heterogeneidad moderada, también inferior al promedio departamental (0,156) y nacional (0,159).

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,015, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,15 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 6,067, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 5,06 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Paipa (Boyacá)

Indicador	Valor Municipal	Calificación	Valor Departamental	Valor Nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	57,11	Superior a la nación, pero no al departamento	62,35	52,0
Índice de Gini	0,743	Desigualdad Alta	0,751	0,864
Índice de Theil	0,126	Heterogeneidad Media	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,015	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,0059
Índice de disparidad superior	6,067	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 7.925 Unidades de producción agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Paipa (Boyacá)

Municipio	Total, UPA	UPAs entre 0 y 1 Ha	UPAs entre 1 y 3 Ha	UPAs entre 3 y 5 Ha	UPAs entre 5 y 10 Ha	UPAs entre 10 y 15 Ha	UPAs entre 15 y 20 Ha	UPAs entre 20 y 50 Ha	UPAs entre 50 y 100 Ha	UPAs de más de 100 Ha
Paipa	7.925	4.401	1.857	584	515	209	116	190	41	12
	%	55,53	23,43	7,37	6,50	2,64	1,46	2,40	0,52	0,15

Fuente: DANE-CNA (2014).

El análisis de la estructura agraria revela un predominio de la pequeña propiedad: las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) menores a una hectárea representan el 55,53% del total municipal. A estas le siguen las explotaciones de entre 1 y 3 hectáreas (23,43%), las de 3 a 5 hectáreas (7,37%) y las de 5 a 10 hectáreas (6,50%). En contraste, las unidades de mayor extensión tienen una presencia reducida, donde el conjunto de predios superiores a las 10 hectáreas representa apenas el 7,17% del total (DANE, 2014).

1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua

El municipio de Paipa cuenta hace parte de tres cuencas hidrográficas: la Cuenca Alta del Río Chicamocha; la Cuenca Medio y Bajo Suárez, que abarca y la Cuenca Fonce. Dentro de su red hidrográfica, destacan varias microcuencas que desempeñan un papel fundamental en el abastecimiento de agua y la conservación del ecosistema, entre ellas las quebradas Valenci, El Rosal, Conuco, Ortigal, Chorro Blanco, El Totumo, Toibita, El Salitre y Quebrada Honda, estas últimas alimentando el Lago Sochagota (Alcaldía de Paipa, 2020).

Adicionalmente, las cuencas principales cuentan con Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA), como el del POMCA del Río Chicamocha.

Paipa cuenta con una cobertura de acueductos rurales que busca fortalecer y optimizar el acceso al recurso hídrico en diversas veredas. Entre los acueductos más importantes se encuentra el acueducto regional de Bonza, que abastece la vereda Cruz de Bonza, mientras que la vereda Caños cuenta con un acueducto veredal que suministra agua a aproximadamente 70 familias, con una fuente de extracción en el Pozo profundo La Rafela, el cual tiene una capacidad de 15.5 litros por segundo. La empresa prestadora del servicio de agua en la zona rural de Paipa es la Empresa de Servicios Públicos Red Vital, la cual es responsable de la gestión del recurso hídrico en el municipio y de la ejecución de acciones para mejorar la calidad del agua y optimizar el servicio de saneamiento de los acueductos rurales (Alcaldía de Paipa, 2020).

Según el Censo (DANE, 2018), en el municipio de Paipa, el 99,58% de las viviendas en la cabecera municipal cuentan con disponibilidad de acueducto, mientras que en los centros poblados la cobertura es del 99,25% y en las zonas rurales dispersas alcanza el 86,05%, con un promedio total municipal de 94,70%.

En el municipio se encuentra activo el distrito de riego ubicado en la vereda Peña Blanca, denominado "ASOPENÁBLANCA". Este distrito, de escala pequeña y destinado al riego, opera bajo la administración de la Asociación de Usuarios ASOPENÁBLANCA, identificada con el número ID 142. Cuenta con un área bruta de 45 hectáreas, de las cuales la totalidad ha sido beneficiada con asistencia técnica (ADT), impactando a 39 familias. Los principales cultivos en la zona incluyen pastos, papa y arveja. Su condición jurídica es privada, y la propiedad del distrito pertenece a la asociación, con el estado de la propiedad registrado como "Entregado". Los recursos para su construcción fueron de origen público, y su administración está a cargo de la Asociación de Usuarios. La fuente hídrica que abastece el distrito es la Quebrada Peña Blanca, perteneciente a la subzona hídrica del río Suárez, bajo la jurisdicción de CORPOBOYACÁ. Actualmente, el distrito no cuenta con concesión de aguas. Sus coordenadas geográficas son 73° 13.160' W de longitud y 5° 51.668' N de latitud (ADR, 2024).

1.1.5 Análisis de riesgos y cambio climático

Los eventos ambientales más recurrentes en el Plan de Gestión de Riesgo de Paipa 2013 incluyen incendios e inundaciones provocadas por el desbordamiento del río Chicamocha, lluvias torrenciales y avenidas torrenciales en la zona turística del municipio, deslizamientos en barrios como Villa Vianney y la vereda El Tejar, filtraciones de agua en zonas urbanas como el barrio Cartagena, erosión del suelo, sequías y heladas que afectan la producción agrícola, así como la explotación minera inadecuada que contamina cuerpos de agua y afecta la estabilidad del terreno (Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá, 2023).

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar ha registrado en el 2015 y 2017, el municipio de Paipa, Boyacá, registró múltiples eventos de desastre, siendo los incendios forestales los más recurrentes, con al menos 11 reportes que afectaron cientos de hectáreas en zonas como Cerro Marcura, Cruz de Murcia, Toibita y la Vereda Quebrada Honda. También se presentaron cinco inundaciones debido al desbordamiento de canales y quebradas en el casco urbano y la vereda Sativa. Otros eventos incluyen una granizada en 2015 que dañó 17 viviendas, un incendio estructural en el barrio El Libertador que destruyó una vivienda y causó un fallecido, y una emergencia ambiental en el Lago Sochagota por mortandad de peces. En total, las inundaciones y la granizada afectaron al menos 110

viviendas, sin registros detallados de personas heridas o fallecidas en la mayoría de los casos (UNDRR, 2024).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades (IMRAC) calculado por el DNP es una medida sintética que compara municipios integrando, por un lado, su riesgo de desastres y, por el otro, sus capacidades para gestionarlo. El IMRAC mantiene una escala de 0 a 100, donde valores más altos indican peores condiciones combinadas (mayor riesgo y/o menores capacidades), este índice con variable déficit de lluvia (sequías extremas e incendios forestales), se encuentra que Paipa está calificado con 16,4 (DNP, 2024). Adicionalmente, en el anexo 1 se representan las áreas de amenaza por degradación del suelo por erosión, el nivel de erosión moderada se distribuye en zonas al centro y sur del municipio. Por otro lado, las áreas con remoción en masa alta y muy alta se distribuyen en gran parte del municipio especialmente en las zonas montañosas de toda la cordillera oriental y abarcan alrededor de 72,33 ha, alrededor del 0,24% del área del municipio (ver anexo 1).

Los escenarios de cambio climático para el Departamento de Boyacá proyectan un incremento de temperatura de hasta 2,4°C para finales del siglo XXI, con las provincias de Occidente, el Distrito Fronterizo, la Zona de Manejo Especial y Neira como las más afectadas. La precipitación no mostrará aumentos significativos en la mayoría del territorio, excepto en la Provincia Centro, Oriente y Márquez, donde el incremento oscilará entre el 20% y el 40%. No se prevén grandes reducciones de precipitación, salvo en el sur de la Provincia de Neira, donde podrían disminuir entre un 10% y un 20%. Estos cambios impactarán principalmente el sector agropecuario, con efectos en la producción debido a las temperaturas más altas en Occidente y el Distrito Fronterizo, mientras que el sector vial podría experimentar problemas en la Provincia Centro y Oriente debido a aumentos en las lluvias y posibles deslizamientos. Los páramos y coberturas nivales estarán expuestos a estrés térmico, afectando la biodiversidad debido a desplazamientos altitudinales (IDEAM, 2015).

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) para Boyacá propone medidas como la restauración de ecosistemas degradados, creación de corredores ecológicos, conservación de fuentes hídricas, implementación de tecnologías de agricultura sostenible, promoción de energías renovables, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y reforestación urbana. También se incluyen acciones para la gestión de riesgos climáticos mediante sistemas de alerta temprana y la actualización de instrumentos de ordenamiento territorial, así como programas de educación ambiental con enfoques diferenciales y estrategias para fortalecer la resiliencia comunitaria frente a los efectos del cambio climático y la variabilidad climática en el departamento, incluyendo a Paipa. (Gobernación de Boyacá, 2021).

En este contexto, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Lo anterior promueve la resiliencia territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024; República de Colombia, 2020).

1.1.6 Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de conflictos territoriales identificados en el municipio de Paipa (Boyacá).

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Sociales y de Seguridad: Contundente operación contra el microtráfico en el municipio de paipa: En julio de 2021, la Policía del departamento de Boyacá desarticuló un grupo de delincuencia común organizado denominado "Los Jefes", dedicado al microtráfico en Paipa. Esta estructura se enfocaba en la venta y distribución de estupefacientes, afectando la seguridad y convivencia ciudadana (Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá, 2021)	Zona Urbana	Grupos armados ilegales, familias y comunidad en general.
Conflictos en la Gestión del Agua Paipa también tiene problemas con abastecimiento de agua por intenso verano e incendios: En enero de 2024, Paipa experimentó serios problemas de abastecimiento de agua debido a un intenso verano y múltiples incendios forestales. El servicio de agua se limitó a un máximo de 12 horas al día, e incluso se implementó un esquema de suministro de un día con servicio y otro sin él. Para mitigar la situación, se recurrió al uso de carrotanques para abastecer a varios sectores del municipio. Las autoridades locales hicieron un llamado a la comunidad para hacer un uso racional del agua y evitar actividades que implicaran su desperdicio, como el lavado de vehículos o el riego de jardines (Siete Días Boyacá, 2024)	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales y las compañías encargadas de suministrar el agua
Conflictos Ambientales Contaminación por termoeléctricas: En Paipa operan dos plantas termoeléctricas que generan energía a partir de la quema de carbón. Estas emisiones han provocado niveles elevados de dióxido de azufre (SO ₂) en el aire, superando en ocasiones los límites permitidos. Los residentes han reportado la presencia de ceniza en sus viviendas y un aumento en enfermedades respiratorias. La Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) ha señalado que la quema de carbón es la principal fuente de esta contaminación (Entre Ojos CO, 2023).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7 Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Paipa se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá). De acuerdo con la Resolución No. 078 de 2024, se incorporan, actualizan y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del municipio. Dentro de estas disposiciones se destacan áreas estratégicas como el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Lago Sochagota y su cuenca alimentadora, la Reserva Natural de la Sociedad Civil Puerta de Chontales, el complejo de páramos Guantiva-La Rusia y las diversas zonas de ronda hídrica (Corpoboyacá, 2024).

Así mismo, el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio a partir del artículo 154 del Acuerdo 030 de 2000 se reconocen áreas de protección que promueven la permanencia de las fuentes hídricas y cuerpos de agua, dentro de las que destaca la zona de protección como la ronda hídrica del río Chicamocha (definiendo zona de protección de 30 metros de cada franja del río), el lago Sochagota, las áreas de paramos, así como las zonas de destinación forestal para la protección y conservación en las zonas montañosas del municipio, así como las demás corrientes de agua del municipio .

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como el Páramo Guantiva La Rusia, el Santuario de Fauna y Flora Guanentá alto Río Fonce, Dos Lagunas como Sochagota, la Cabecera Municipal y 4 Centros Poblados. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva y para la implementación de este ejercicio, manteniendo una delimitación clara y sin superposiciones, en conjunto, abarcan 3.582,03 hectáreas, lo que equivale al 11,76% del territorio municipal analizado.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como la Reserva natural de la sociedad civil Puerta de Chontales, Distritos Regionales Manejo Integrado (Lago de Sochagota y Páramos de Guantiva y la Rusia) y Zona de remoción en masa alta y muy alta. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 11.266,47 hectáreas, lo que equivale al 36,99% del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 99,98 km (entre vial primaria y secundaria) y de vía férrea de 11,46 km como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la siguiente tabla se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Paipa (Boyacá).

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Páramo Guantiva la Rusia	2.868,92	9,42%	MADS
	Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Río Fonce	0,42	0,00%	PNN

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

	Lagunas (3): Laguna de Sochagota Laguna de Enfriamiento	221,91	0,73%	IGAC
Áreas Urbanas	Cabecera Municipal: Paipa	465,65	1,53%	DANE
	Centros poblados: El Paraíso, La Trinidad, Palermo, Pantano de Vargas.	25,13	0,08%	DANE
Total, Área de restrictivos sin sobreposición		3.582,03	11,76%	
Total, área del municipio (ha)		30.454,37	100,00%	

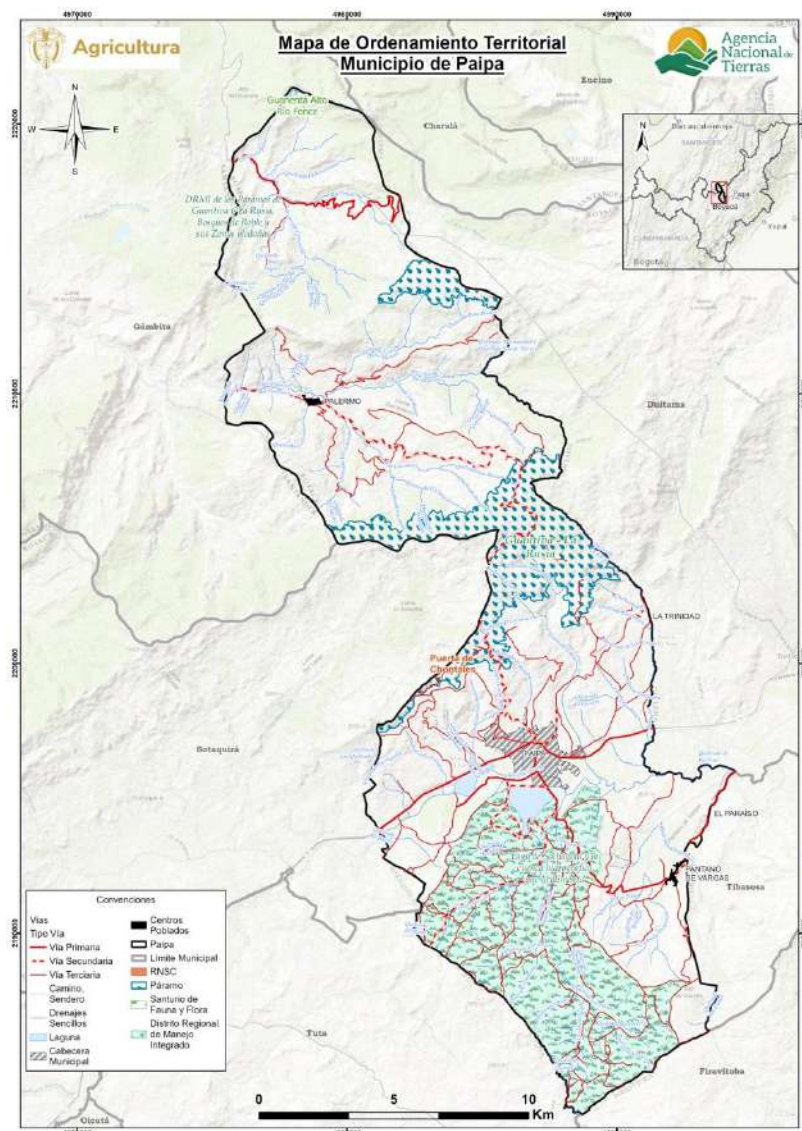
Elementos Condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil. Puerta de Chontales	1,50	0,00%	RUNAP
	DRMI: Páramos de Guantiva y La Rusia, Bosques de Roble y sus Zonas aledañas Lago de Sochagota y la cuenca hidrográfica que lo alimenta	5.952,50	19,67%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa	7.299,09	23,97%	SGC
Total, Área de Condicionantes sin sobreposición con otros elementos		11.266,47	6,99%	
Total, área del municipio (ha)		30.454,37	100,00%	

Otros elementos de Ordenamiento Territorial			
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento km	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	41,93	IGAC
	Red vial secundaria	9,06	
	Infraestructura vía férrea F.F C.C Del Nordeste	11,46	
Total		101,44	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa ilustra los componentes de ordenamiento territorial descritos anteriormente. Se destacan las áreas de especial protección y restricción del Páramo Guantiva-La Rusia en la zona central del municipio, así como el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Lago Sochagota al sur de Paipa. Asimismo, se representa la estructura hidrográfica que integra los principales cuerpos de agua y humedales. En términos de conectividad, se identifica la cabecera municipal y su articulación con los centros poblados mediante las redes viales primaria y secundaria, facilitando el enlace del municipio con el contexto regional

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Paipa (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2 Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

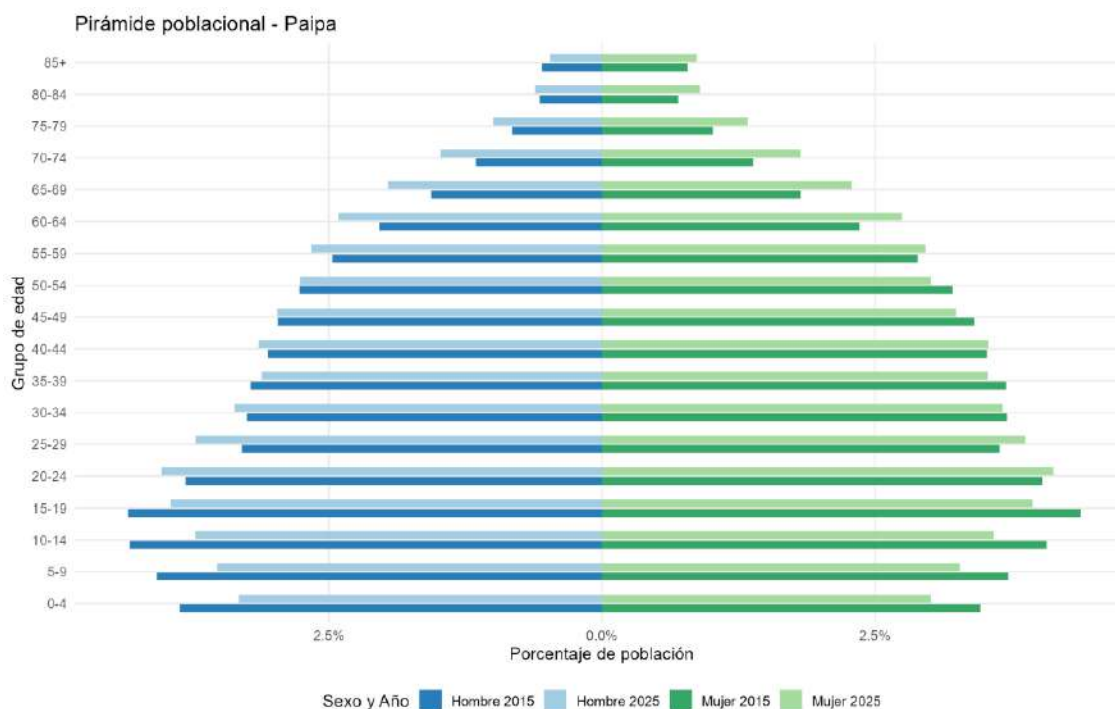
1.2.1 Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2025, Paipa presenta una población proyectada de 38.533 habitantes, de los cuales 18.574 son hombres (48,20 %) y 19.959 son mujeres (51,80 %) (DANE, 2025), evidenciando una ligera mayoría femenina. El análisis de la pirámide poblacional muestra una contracción en la base, reflejada en la disminución de la población infantil y juvenil

(menores de 19 años), lo que indica una reducción en las tasas de natalidad y cambios en la dinámica demográfica local. No obstante, en los grupos de 25 a 29 años se observa un leve incremento, especialmente en hombres, lo que podría asociarse a procesos de migración de retorno o a la llegada de población atraída por oportunidades económicas en el municipio.

Por otra parte, se evidencia un aumento significativo en los grupos de 60 años y más, particularmente en mujeres, lo que confirma un proceso de envejecimiento poblacional. Esta tendencia puede generar desafíos en términos de sostenibilidad productiva, especialmente en actividades agropecuarias que dependen de la mano de obra local, así como en la transmisión intergeneracional del conocimiento campesino. Asimismo, la transformación de la estructura etaria puede incidir en la economía municipal, al disminuir progresivamente la proporción de población en edad productiva y aumentar la demanda de servicios de salud, protección social y atención integral para personas mayores.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Paipa (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

La información evidencia un proceso de consolidación urbana entre 2015 y 2025. En 2015, el 58,71 % de la población (18.818 habitantes) residía en el área urbana y el 41,29 % (13.186 habitantes) en el área rural. Para 2025, la población urbana aumenta al 62,50 % (24.085 habitantes), mientras que la rural disminuye proporcionalmente al 37,50 % (14.448 habitantes). Aunque en términos absolutos la población rural presenta un leve incremento, su peso porcentual se reduce, lo que indica una tendencia de concentración poblacional en la cabecera municipal y un fortalecimiento del proceso de urbanización.

En cuanto a la composición étnica, para 2018 la población que se reconoce como perteneciente a algún grupo étnico representa el 0,16 % del total (52 personas), lo que refleja una presencia minoritaria dentro de la estructura demográfica. Asimismo, para los años 2018 y 2024 no se registran resguardos indígenas en el municipio, lo que indica la

inexistencia de territorios colectivos formalmente constituidos bajo esta figura. No obstante, aun con una baja representación, la población étnica debe ser considerada en los enfoques diferenciales de política pública y planificación territorial.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Paipa (Boyacá)

Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	58,71% (18.818)	62,50% (24.085)
Porcentaje de población rural	41,29% (13.186)	37,50% (14448)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,16% (52)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

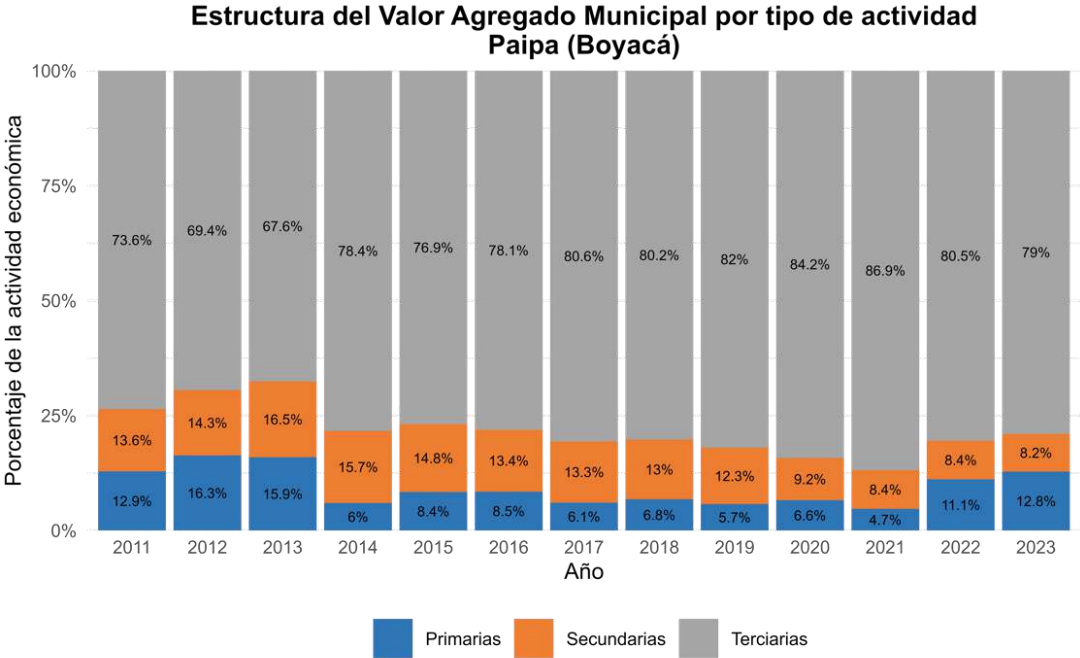
1.2.2 Estructura económica del municipio

La evolución del valor agregado discriminado por grupo de actividad indica que la participación de las actividades primarias en el municipio de Paipa ha mostrado fluctuaciones a lo largo del tiempo, con un crecimiento significativo en 2022. En 2011, estas actividades representaban el 12,87% del valor agregado total, mientras que en 2023 alcanzaron el 12,8%. A pesar de la variabilidad en su participación, este sector ha cobrado relevancia en los últimos años, lo que podría estar relacionado con el fortalecimiento de actividades agropecuarias y su impacto en la economía local (DANE, 2024).

Por su parte, las actividades secundarias han experimentado una reducción progresiva en su peso dentro del valor agregado, pasando del 13,55% en 2011 al 8,2% en 2023. Esta tendencia sugiere una menor incidencia de la industria y la construcción en la economía municipal. En contraste, las actividades terciarias han mantenido una participación mayoritaria en la estructura económica de Paipa, aunque con variaciones a lo largo del periodo analizado. En 2011, estas actividades representaban el 73,58% del valor agregado total y, a pesar de haber alcanzado su punto más alto en 2021 con un 86,87%, en 2023 disminuyeron al 79% (DANE, 2025).

Es relevante destacar que la economía del municipio ha aumentado su participación con respecto al departamento. En 2011, Paipa aportaba el 2,02% al valor agregado departamental, y desde entonces ha mostrado una tendencia creciente, ubicándose en 2,70% en 2023. (DANE-VAM, 2025).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Paipa (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-VAM (2011-2023).

En el municipio de Paipa, los cultivos permanentes en 2024 representan el 35,90% de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de mora ocupa el primer lugar con un 66,83%, seguido por durazno o albaricoque con un 16,16%. Por su parte, entre los cultivos transitorios, que representan el 64,10% de la producción agrícola total, cebolla de bulbo se destaca con un 52,68%, mientras que papa le sigue con un 34,80%. Respecto a economías pecuarias, se encuentra que a 2024 en el municipio habían 24.273 cabezas de ganado, que representa el 1,97% del hato ganadero de Boyacá (ICA, 2024).

Adicionalmente en Paipa se desarrollan actividades mineras enfocadas en la extracción de diversos materiales, destacándose la producción de carbón con 287.591 toneladas, lo que representa el 8,37% del total departamental. Asimismo, la explotación de puzolanas alcanza 102.045 toneladas, equivalentes al 31,43% de la producción del departamento. Otros materiales extraídos incluyen gravas (8.490 toneladas, 2,67%), recebo (21.761 toneladas, 6,88%) y arcillas misceláneas (4.133 toneladas, 3,45%). Cabe resaltar que la totalidad de la producción de arcilla caolinitica en el departamento proviene de Paipa (UPME, 2023).

1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Paipa, para el año 2018, a nivel total, la tasa de trabajo informal fue de 78%, menor que la tasa nacional de 72,7%. Además, en los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio de Paipa, se observó una tasa de trabajo informal de 81,4%, la cual fue menor que la media nacional de 90,5% en dichas áreas. Dentro del municipio, la tasa de trabajo informal en los centros poblados y áreas rurales dispersas superó en un 5,5% a la tasa de trabajo informal en la cabecera (DANE, 2023a).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			PAIPA
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,50%	90,60%	90,40%	81,40%
Cabeceras	67,50%	67,70%	69,50%	75,90%
Total	72,70%	72,90%	74,20%	78%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

Cuando se observa la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal, se encontró que de un total de 9.149 hombres que viven en la cabecera municipal, el 80,59% está trabajando de manera informal. Este valor es menor que en el caso de las mujeres, donde de 10.174 mujeres, el 81,37% se encuentra trabajando de manera informal (DANE, 2018).

En el caso de los centros poblados y rural disperso, de un total de 5.824 hombres, el 83,55% está trabajando de manera informal, siendo este valor menor que el de las mujeres, donde de 5.950 mujeres, el 83,95% trabaja de manera informal. La siguiente tabla muestra el detalle de la tasa de trabajo informal por sexo (DANE, 2018).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	7.373	1.776	9.149	4.866	958	5.824
	80,59%	19,41%		83,55%	16,45%	
Mujeres	8.279	1.895	10.174	4.995	955	5.950
	81,37%	18,63%		83,95%	16,05%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

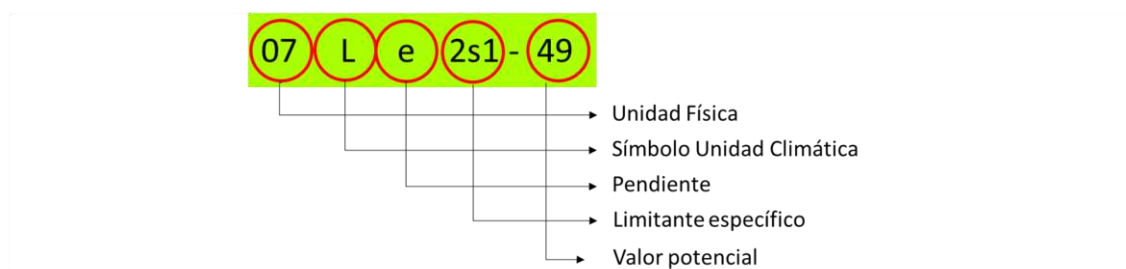
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Paipa (Boyacá) son 42, distribuidos en 156 polígonos. En este municipio se presentan 3 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana, Cuerpos de agua y No suelo, las cuales se distribuyen en 3, 3 y 17 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Paipa (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	9	245,47	0,81	73	Buena
05	1	3	1.831,63	6,01	61	Moderadamente buena a mediana
06	2	8	1.179,86	3,87	55	Mediana
07	3	7	1.398,46	4,59	49	Mediana a regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
08	5	19	2.280,19	7,49	44	Regular
09	6	15	4.589,73	15,07	38	Regular a mala
10	15	65	12.163,93	39,94	30	Mala
11	5	16	2.006,28	6,59	23	Mala a muy mala
12	3	14	2.655,32	8,72	17	Muy mala
Total UFH productivas	42	156	28.350,87	93,09		
Total Zona urbana (ZU)	1	3	66,73	0,22		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	3	226,48	0,74		
Total No suelo (No suelo)	1	17	1.810,29	5,94		
Total UFH Municipal	45	179	30.454,37	100,00		

Nota:preciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Paipa (Boyacá), el 0,81% de estas (245,47 ha) se encuentran en las unidades tipo 03, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciación “Buena”, que se caracterizan por ser suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad acústico, pendientes entre el 1% y 3%, textura franca nivel de profundidad moderado y buen nivel de drenaje.

En cambio, el 22,01% de estas (6.02,72 ha) se encuentran en las unidades tipo 05 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes como inundaciones y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada.

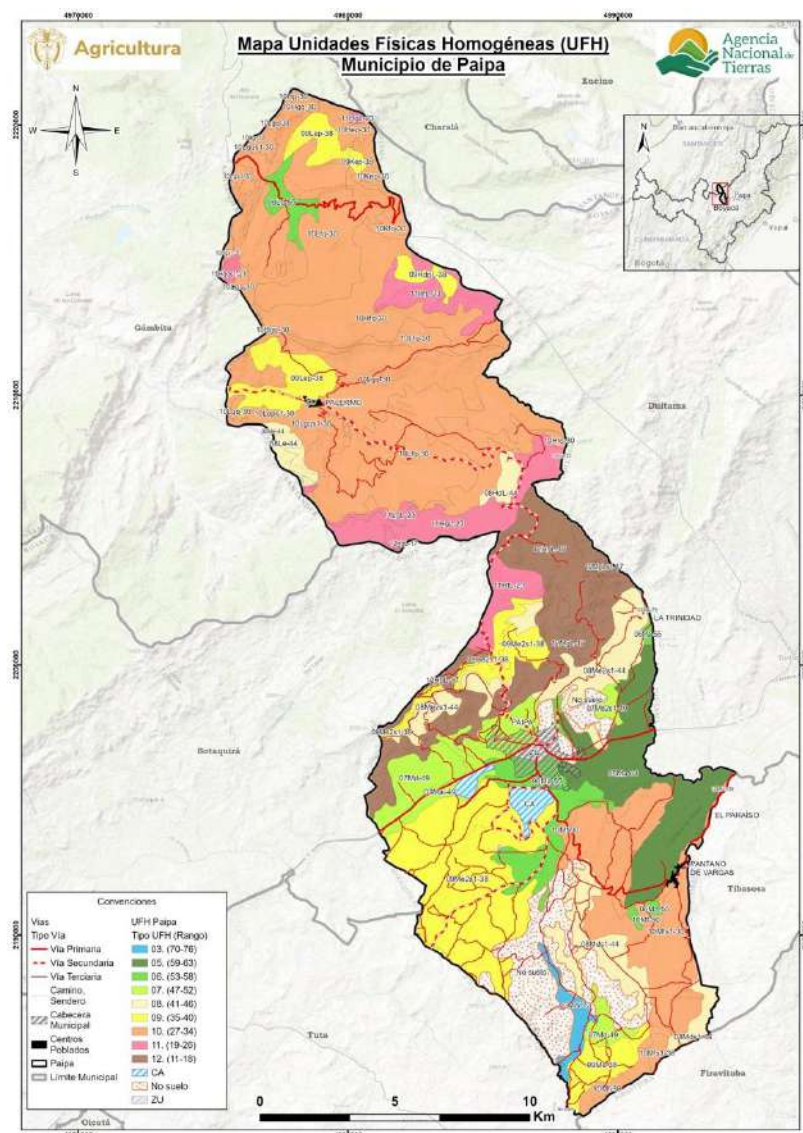
Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 70,45% (21.45504 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como pedregosidad superficial, acidez intercambiable mayor al 60%, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y fragmentos gruesos en el perfil del suelo.

Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,22% del territorio (66,73 ha), Cuerpos de agua (CA) que representa el 0,74% del territorio (226,48 ha) y No suelo (No suelo) que representa el 5,94% del territorio (1810,29 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 10, la cual posee dentro del municipio de Paipa un área de 12.163,93 ha, que equivale al 39,94% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos de clima frío muy húmedo, con pendientes entre el 25% y el 75%, textura franca, o franco arcilla arenosa, niveles de profundidad moderados y buenos niveles de drenaje

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de los tipos 3, se ubican al sur de Paipa. Las unidades tipo 05 a 08 se ubican en toda la zona sur y algunos polígonos al norte del municipio, y las unidades tipo 09 a 13 se ubican en la zona centro hacia el norte del municipio.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU), Cuerpos de agua (CA) y No suelo (No suelo). Para el caso del municipio de Paipa (Boyacá), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Paipa (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 10Lfq-30, con 8 polígonos y un área total de 4.379,86 ha (equivalente a un 15,45% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como mala y se caracteriza por tener suelos ubicados en clima frío húmedo, con pendientes entre los 50% y 75%, textura franco Marcillo arenosa, nivel de profundidad moderado y buen nivel de drenaje. Su limitante principal son fragmentos gruesos en el perfil del suelo.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Paipa (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
03	03Mai-73	7	244,83	0,86
	03Mais1-73	2	0,64	0,00
05	05Ma-61	3	1.831,63	6,46
06	06Ld-55	2	236,03	0,83
	06Ma-55	6	943,84	3,33
07	07Mai-49	3	253,70	0,89
	07Md-49	3	1.052,84	3,71
	07Md2s1-49	1	91,91	0,32
08	08HdL-44	1	150,73	0,53
	08He-44	2	10,78	0,04
	08Le-44	4	210,63	0,74
	08Mds1-44	4	857,16	3,02
	08Me2s1-44	8	1.050,90	3,71
09	09HdpL-38	1	148,17	0,52
	09He2s1-38	2	210,83	0,74
	09Kep-38	1	40,39	0,14
	09Lep-38	2	854,12	3,01
	09Me-38	3	406,62	1,43
	09Me2s1-38	6	2.929,60	10,33
10	10Hep-30	1	169,59	0,60
	10Hfq-30	5	1.392,61	4,91
	10Hg-30	2	24,61	0,09
	10Hgq-30	3	197,25	0,70
	10Hgs1-30	2	18,19	0,06
	10Kep-30	2	108,23	0,38
	10Kfq-30	2	349,32	1,23
	10Leps1-30	1	26,96	0,10
	10Lfq-30	8	4.379,86	15,45
	10Lg-30	4	4,27	0,02
	10Lgq-30	12	2.422,50	8,54
	10Lgqs1-30	6	496,90	1,75
	10Lgs1-30	4	58,94	0,21
	10Mf-30	8	452,65	1,60
	10Mfs1-30	5	2.062,05	7,27
11	11HfL-23	6	880,93	3,11
	11HgL-23	5	940,74	3,32
	11HgLs1-23	1	26,59	0,09
	11Hgqs1-23	2	58,69	0,21
	11LgL-23	2	99,34	0,35
12	12HgL-17	8	1.135,30	4,00
	12MgL-17	5	1.482,05	5,23
	12MgLs1-17	1	37,97	0,13
Total		156	28.350,87	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Paipa (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra el área de no aplicabilidad para el municipio de Paipa, correspondiente a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, y que abarcan una extensión de 3.582,03 ha equivalente al 11,76% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 25.139,10 ha con un 82,55% de la extensión municipal. Además, un área de No suelo de 1.422,32 ha equivalentes al 20,23 % del municipio.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Paipa (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	3.582,03	11,76
Área aplicable UAF por UFH	25.139,10	82,55
No suelo	1.733,24	5,69
Total del municipio en UFH	30.454,37	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 40 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Paipa cuenta con 2 UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 03Mais1-73, 11HgLs1-23, que representan en total un área de aproximadamente 0,64 ha, equivalente a un 0,0024% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 61,32% entre las unidades de tipo 10, 09.

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Paipa (Boyacá)

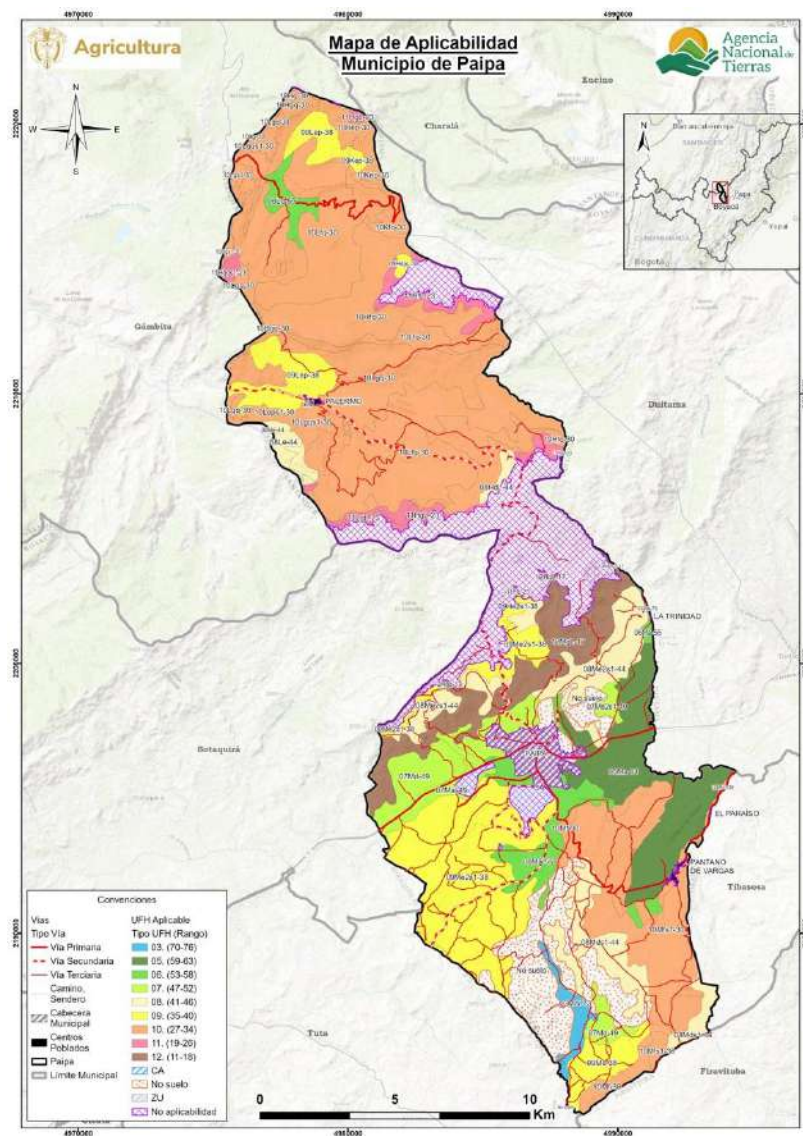
Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	2	9	245,38	0,91	73	Buena
05	1	3	1.791,62	6,67	61	Moderadamente buena a mediana
06	2	8	1.018,10	3,79	55	Mediana
07	3	7	1.268,08	4,72	49	Mediana a regular
08	5	19	2.208,34	8,22	44	Regular
09	6	15	4.326,87	16,10	38	Regular a mala
10	15	65	12.151,38	45,22	30	Mala
11	5	12	651,58	2,42	23	Mala a muy mala
12	3	9	1.472,23	5,48	17	Muy mala

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
Total UFH productivas	42	147	25.133,59	93,53		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	0,21	0,00		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	3	5,31	0,02		
Total Área UFH Aplicable	44	151	25.139,10	93,55		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a las zonas del páramo Guantiva la Rusia hacia el centro del municipio, las zonas de laguna y de la cabecera municipal y centros poblados. Además, de la UFH de No suelo al suroccidente del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Paipa. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo de los operativos de campo, se realizaron dos encuentros territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Paipa.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Paipa. Para las líneas agrícolas: cebolla de bulbo, papa, mora, avena, durazno o albaricoque y arveja; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura, porcicultura y ovinos.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: cebolla de bulbo, papa, mora, durazno, arveja, gulupa; y las siguientes líneas productivas pecuarias: avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo.

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizaron dos (2) encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - El Venado, Guacamayas, El Fical, Palermo Centro, San Pedro, El Curial, El Retiro, Pena Amarilla, Rincón De Espanoles, Medios, Jazminal, Cruz De Bonza, Toibita, El Tejar, Marcura, El Rosal, La Bolsa, Llano Grande, Sativa, Romita, El Fical; Nodo 2 Sena - Caños, Canocas, Cruz De Murcia, El Chital, El Salitre, El Tunal, La Esperanza, La Playa, Mirabal, Pantano De Vargas, Pastoreros, Quebrada Honda, Rincon De Vargas, Rio Arriba, Varguitas, Venta De Llano, Volcan

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Paipa (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Cebolla de bulbo	93,4	17,5	2.232,2	31,9	24,7
2	Papa	110,7	20,7	1.474,6	21,1	20,9
3	Mora	84,7	15,8	1.585,9	22,7	19,3
4	Durazno o albaricoque	32,5	6,1	383,4	5,5	5,8
5	Arveja	44,8	8,4	94,0	1,3	4,9
6	Gulupa o cholupa	9,7	1,8	135,2	1,9	1,9
TOTAL		375,7	70,3	5.905,3	84,4	77,3

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

El municipio de Paipa integra la provincia de Tundama, una zona predominantemente montañosa del norte de Boyacá debido al tránsito longitudinal de la cordillera Oriental (Gobernación de Boyacá, 2024). Si bien destaca como un núcleo minero y turístico, la actividad agropecuaria prevalece en gran parte de su territorio rural. Históricamente, se han priorizado cadenas agrícolas como la papa, hortalizas, frutales (agroindustriales y exóticos), café, caña panelera, quinua y cereales; mientras que en el sector pecuario sobresalen las líneas lácteas, cárnica, de especies menores, apícola y ovino-caprina (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Actualmente, el plan de gobierno se orienta hacia la inclusión productiva del pequeño productor, fortaleciendo el apoyo financiero, la asistencia técnica, el acceso a maquinaria, la asociatividad y la formación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (Alcaldía Municipal de Paipa, 2024; Concejo Municipal de Paipa, 2024).

En el municipio de Paipa la línea más representativa es cebolla de bulbo con un índice de participación final del 24,7%, con un registro histórico en EVAs de 93,4 ha cosechadas y una producción municipal de 2.232,2 toneladas para el periodo 2020-2024. Esta línea productiva ha experimentado un crecimiento significativo en área y producción, consolidándose en 11 veredas del municipio (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Durante los encuentros territoriales, los productores validaron su relevancia debido a factores como el ciclo corto del cultivo, la conectividad vial y su alta demanda comercial.

La operatividad de la cebolla se apoya principalmente en mano de obra familiar, complementada con contratación local según la labor. El manejo técnico reportado incluye una fase de establecimiento con aplicación de enmiendas, adecuación del suelo (arado, trazado y surcado), control químico y fitosanitario basado en rotación de insumos sugeridos por los almacenes de insumos locales. En el sostenimiento, predominan la fertilización química, riego y control de plagas y enfermedades; mientras que la cosecha comprende la

recolección, acopio y cargue en bultos de 50 kg. Pese al auge, persisten desafíos estructurales como la escasez de recurso hídrico y la presión sobre la tierra derivada del minifundio, lo que obliga al arrendamiento de lotes.

En segundo lugar, se encuentra papa, con un índice de participación final del 20,9%, con un registro histórico en EVAs de 110,7 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.474,6 toneladas para el periodo 2020-2024. Esta línea es una de las cadenas priorizadas en el departamento y el municipio, predomina en 13 veredas de las zonas centro y norte del municipio, destacando especialmente la vereda Los Medios por poseer la mayor oferta hídrica de la región (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Durante los encuentros territoriales, los productores validaron la especie de papa *Solanum tuberosum* de diferentes variedades debido a la calidad del suelo, la estabilidad en los precios y su relevancia para la seguridad alimentaria.

El sistema productivo de la papa se basa en mano de obra familiar, con contrataciones locales para tareas específicas. El manejo técnico reportado incluye el uso de enmiendas, fertilización mixta (orgánica y de síntesis química) y riego por aspersión. En la etapa de sostenimiento, se realizan labores de aporcado, control fitosanitario y nutrición edáfica y foliar; la cosecha, por su parte, se realiza mediante contratos por bulto de 50 kg. Cabe anotar que los beneficiarios de la cuota de fomento papero realizan análisis de suelos anuales. No obstante, la rentabilidad se ve afectada por los altos costos de insumos, transporte y mano de obra, además de la variabilidad climática y el impacto de las importaciones.

En tercer lugar, se encuentra mora, con un índice de participación final del 19,3%, con un registro histórico en EVAs de 84,7 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.585,9 toneladas para el periodo 2020-2024. Esta línea productiva destaca como un frutal agroindustrial priorizado tanto a nivel departamental como municipal. Su producción se distribuye en 13 veredas, con una concentración notable en ocho veredas que integran el corregimiento de Palermo (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Durante los encuentros territoriales, los productores validaron esta línea debido al acompañamiento técnico, la fortaleza asociativa y los buenos precios.

El cultivo de mora se desarrolla mayoritariamente en pequeñas áreas bajo un esquema de mano de obra familiar, complementado con contratación local. El manejo de esta línea incluye el establecimiento con enmiendas calcáreas, adecuación mecanizada, tutorado y podas de formación. En la etapa de sostenimiento, se aplica una fertilización integral (orgánica y química), control manual de arvenses, riego y podas de mantenimiento. La cosecha se realiza en canastillas plásticas; no obstante, el sector reporta desafíos como la acidez del suelo, la escasez de operarios, los altos costos logísticos y dificultades en la comercialización.

En cuarto lugar, se encuentra durazno, con un índice de participación final del 5,8%, con un registro histórico en EVAs de 32,5 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 383,4 toneladas para el periodo 2020-2024. Al igual que la mora, esta línea productiva se encuentra priorizada dentro de la cadena productiva de frutales agroindustriales, cuenta con fincas productoras en 13 veredas, siendo más predominante en las zonas ubicadas entre el lago Sochagota y límites con Sotaquirá (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Al igual que la mora, esta línea productiva está priorizada dentro de la cadena de frutales agroindustriales, con presencia en 13 veredas y una mayor predominancia en la zona comprendida entre el lago Sochagota y el límite con Sotaquirá (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020).

Durante las plenarias, los productores validaron la importancia del durazno debido al acompañamiento técnico recibido, el apoyo para el manejo fitosanitario, las óptimas condiciones edafoclimáticas locales y el potencial de transformación del fruto. El manejo técnico en la fase de establecimiento incluye la aplicación de enmiendas calcáreas, adecuación mecánica del terreno y labores manuales de trazado y ahoyado. Para el sostenimiento, se reportan prácticas de fertilización (edáfica y foliar), podas de mantenimiento, inducción floral y riego; la cosecha se realiza mediante selección y empaque en canastillas. Finalmente, el sector enfrenta retos críticos como la vulnerabilidad ante el cambio climático, la excesiva intermediación y la volatilidad de los precios.

En quinto lugar, se encuentra arveja, con un índice de participación final del 4,9%, con un registro histórico en EVAs de 44,8 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 94,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La arveja está priorizada a nivel departamental y municipal dentro de la cadena productiva de leguminosas y cereales. Su cultivo ha experimentado un crecimiento notable, extendiéndose a unas 23 veredas, con un auge especial en el corregimiento de Palermo bajo sistemas de rotación (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020). Durante las plenarias, los productores validaron esta línea debido a su carácter tradicional, rentabilidad y alta demanda en mercados locales y en Bogotá. Además, destacaron su bajo impacto ambiental y su capacidad para mejorar las condiciones del suelo. El manejo técnico reportado incluye el establecimiento con enmiendas calcáreas, preparación mecánica del terreno, surcado con tracción animal e instalación de tutorado. En la fase de sostenimiento, se realizan labores de abonado y control de arvenses, culminando con la recolección en bultos de 62,5 kg. No obstante, el sector enfrenta desafíos estructurales como el nivel tecnológico (acápite 3.3), la escasez de mano de obra, la vulnerabilidad ante la variabilidad climática y la inestabilidad de precios.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Paipa sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: gulupa

La línea de gulupa registra un índice de participación final del 1,9%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 9,7 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 135,2 toneladas. Mientras que el departamento prioriza la gulupa dentro de la cadena de frutales exóticos, el municipio integra su producción en la categoría de frutales caducifolios y otros (Alcaldía Municipal de Paipa, 2020; 2024). Durante los encuentros territoriales, la gulupa fue validada por su alto potencial tanto en el mercado interno como en la exportación. Los productores también destacaron su representatividad municipal, la existencia de infraestructura adecuada y el respaldo de programas de apoyo a la producción, además de su capacidad para generar empleo y utilidades satisfactorias.

El sistema productivo combina mano de obra familiar con contratación local, destacando un manejo fitosanitario y de fertilización condicionado a las exigencias del mercado de destino. El establecimiento incluye el uso de enmiendas orgánicas y calcáreas, preparación del terreno (arado y rastrillado) e instalación de infraestructura especializada como tutorado y semitecho. En la fase de sostenimiento, el control de arvenses es estrictamente manual sobre el surco para proteger las raíces superficiales, limitando el uso de guadaña a las calles. Asimismo, algunos productores reportan el uso de servicios de polinización y nutrición específica para la floración y el llenado de frutos. Finalmente, la etapa productiva

inicia a los nueve meses de siembra, con un ciclo de vida útil de cuatro años y recolecciones programadas cada diez días.

Aunque la línea agrícola de avena fue priorizada inicialmente a partir de información secundaria, no contó con validación durante los encuentros territoriales. Dado que su producción se limita a funciones de cultivo de transición y forraje para alimentación animal, se determinó excluirla del análisis de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (UFH).

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Paipa (Boyacá) fueron: ganadería leche, ganadería doble propósito, avicultura postura, avicultura levante pollitas y postura, porcicultura ceba, porcicultura ciclo completo, ovinos carne y caprinos leche.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Paipa (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Leche	24.273	1.741	ICA 2024
2		Ganadería Doble Propósito			
3	Avicultura*	Avicultura Postura	80.230	58	ICA 2024
4		Avicultura Levante Pollitas y Postura			
5	Porcicultura *	Porcicultura Ceba	4.540	97	ICA 2024
6		Porcicultura Ciclo completo			
7	Ovinos*	Ovinos Carne	870	**	ICA 2024
8	Caprinos*	Caprinos Leche	240	**	ICA 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 24.273 animales en 1.741 predios. Si bien la información suministrada por el censo nacional bovino 2024 permite conocer la totalidad de animales en el municipio, no es posible diferenciar la cantidad de bovinos por línea productiva, sin embargo, 12.347 corresponden a hembras en etapa productiva entre 2 a 3 años y mayores a 3 años. Posterior al trabajo realizado en los encuentros territoriales se recolectó información para los sistemas productivos de ganadería leche y ganadería doble propósito.

La comunidad argumentó que el sistema cuenta con condiciones climáticas y geográficas favorables para su establecimiento y el desarrollo de pasturas adecuadas; Asimismo, existe

una marcada cultura de la actividad por tradición en el municipio.; La ganadería la consideran de fácil manejo, existen asociaciones y cooperativas que promueven su fortalecimiento y la comercialización de los productos generan flujo de caja continuos que dinamizan la economía de las familias campesinas de Paipa (ANT- SUEJE, 2024).

Estas producciones se caracterizan por uso de mano de obra principalmente familiar generando la contratación de mano de obra externa cuando los sistemas lo requieren, otra característica importante es el uso de razas como Holstein, Normando, Pardo suizo, Simmental y cruces, seleccionadas por ser genéticas con volúmenes de producción de interés para los productores y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas del municipio; además la obtención de productos de calidad con adecuados aportes nutricionales.

El Ministerio de Agricultura y el ICA trabajan en la promoción y adopción de las BPG en la producción de leche en las fincas, con el fin de que este producto llegue a la mesa de los consumidores, ya sea en líquido; o productos lácteos como yogurt, queso, cuajada, y postres entre otros, cumpliendo los requisitos de inocuidad para la seguridad alimentaria de los colombianos. (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2021). Como indica la alcaldía en su PDM 2020 -2023 como actividad productiva primaria se encuentra la producción pecuaria donde sobresale el ganado bovino doble propósito (carne y leche) como la más representativa del municipio con presencia en las 38 veredas del municipio.

En segundo lugar, la línea productiva de avicultura identifica un total de 80.230 animales en 58 predios. Aunque se tiene la información del Censo Nacional Aviar realizado en el 2024, no es posible cuantificar la cantidad de aves por línea productiva, pero 230 aves del inventario se encuentran en sistemas de traspatio. Durante los encuentros territoriales se recopiló información para los sistemas productivos de avicultura postura y avicultura levante pollitas y postura.

La comunidad destacó la relevancia de esta línea productiva, sustentada principalmente en su capacidad para garantizar la seguridad alimentaria local. Esta actividad sobresale debido a que ambos sistemas requieren áreas pequeñas y bajos niveles de inversión, son manejados en gran medida por mano de obra familiar en especial las mujeres rurales empoderándolas y fomentando un dinamismo financiero en los hogares. Asimismo, la sólida oferta y demanda de sus productos y subproductos asegura canales de distribución directos, convirtiendo a la producción en una alternativa estratégica y accesible para fomentar el desarrollo agropecuario y la estabilidad socioeconómica del territorio (ANT-SUEJE, 2024).

Algunas de las características de estos sistemas productivos son el uso de líneas genéticas como ISA Brown, Hy-Line Brown, Lohmann Brown y Babcock Brown; con un manejo de las aves normalmente escalonado y realizando separación de grupos por etapa productiva. La alimentación se basa principalmente en alimentos concentrados y en algunos casos se apoyan de suplementos de vitaminas y probióticos.

En tercer lugar, se ubica la línea productiva de porcicultura presentando un total de 4.540 animales en 97 predios. De este inventario, no es posible disgregar la cantidad de animales por línea productiva, pero 292 animales se encuentran en sistemas de traspatio y 1237 animales se encuentran en sistemas comercial familiar. En el desarrollo del encuentro territorial se levantó información para los sistemas productivos de porcicultura ceba y porcicultura ciclo completo.

Los participantes validaron la importancia de esta línea productiva, destacando la adaptabilidad de la especie a las condiciones medioambientales del municipio. El uso

estratégico de razas como Pietrain, Landrace y Large White, junto con sus cruces, permite obtener productos de alta calidad camadas con un alto número de animales y un rápido desarrollo de los ejemplares. Asimismo, esta actividad es fundamental para la seguridad alimentaria local, ya que consolida un mercado continuo que dinamiza la comercialización y genera ingresos estables. (ANT- SUEJE, 2024). Según el PAM dentro de los registros de los usuarios de extensión rural, 289 usuarios se dedican a actividades pecuarias donde sus principales productos están relacionados con las producciones de ganadería doble propósito, porcicultura y avicultura, (Alcaldía Municipal de Paipa, 2024).

En cuarto lugar, se posiciona la línea pecuaria de ovinos reportando un total de 870 animales sin especificación de número de predios, sin embargo, de este inventario se desglosa en 200 hembras y 670 machos. Durante los encuentros territoriales se recopiló información para el sistema productivo de ovinos carne.

Los productores asistentes a los encuentros validaron como importante esta línea productiva debido a su menor requerimiento de área y fácil manejo; las labores culturales son desarrolladas en su mayoría con mano de obra familiar; la adaptabilidad y uso de razas como Hampshire y Suffolk que permite la adecuada comercialización de los pequeños rumiantes generando rentabilidad y siendo base fundamental para garantizar la seguridad alimentaria del municipio, además es importante resaltar la existencia de asociaciones que impulsan y fortalecen el desarrollo de esta línea productiva. (ANT- SUEJE, 2024).

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Paipa sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se incluyó como nueva línea validada la línea de caprinos.

En quinto lugar, la línea pecuaria de caprinos registra un total de 240 animales sin datos oficiales respecto al número de predios dedicados a la actividad. Posterior al trabajo realizado en los encuentros territoriales se recolectó información para el sistema productivo de caprinos leche.

La comunidad ratifica la importancia de esta línea debido que se ha consolidado como una línea pecuaria estratégica y en franca expansión, respaldada por una administración municipal que reconoce su potencial para diversificar la economía rural. Esta actividad se ve favorecida por condiciones edafoclimáticas óptimas que potencian el desarrollo productivo, sumado a una creciente demanda de derivados como la leche de cabra, la cual goza de precios competitivos en el mercado regional que a su vez se evidencia en la obtención de utilidades satisfactorias para las familias campesinas dedicadas a su producción, además el fortalecimiento del componente asociativo otorga una ventaja competitiva adicional a esta actividad.

Es importante resaltar que para las líneas de ovinos y caprinos la alcaldía fortalece y promueve dichos sistemas por medio de ferias de exposición donde se busca posicionar la actividad a nivel nacional, fortaleciendo la cadena productiva y soberanía alimentaria. Además, el departamento cuenta con un clúster ovino caprino que abarca provincias del departamento como Sugamuxi, Norte y Gutiérrez, Márquez, Tundama, Centro, entre otras en búsqueda de profundizar la competitividad del territorio. (Gobernación de Boyacá, 2024).

Desde el PDD se reafirma la importancia de estas líneas productivas en Paipa debido a que el sector agropecuario boyacense cuenta con cadenas productivas (lácteos, cárnicos y especies menores: avícola, porcicultura, ovino – caprino) que son un componente fundamental para el desarrollo económico y social del departamento y se constituyen como

una de las principales fuentes de empleo e ingreso económico para las familias campesinas que habitan el medio rural (Gobernación de Boyacá, 2024).

En conclusión, en el municipio de Paipa (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 14 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las diez (10) líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 6 agrícolas y 4 pecuarias

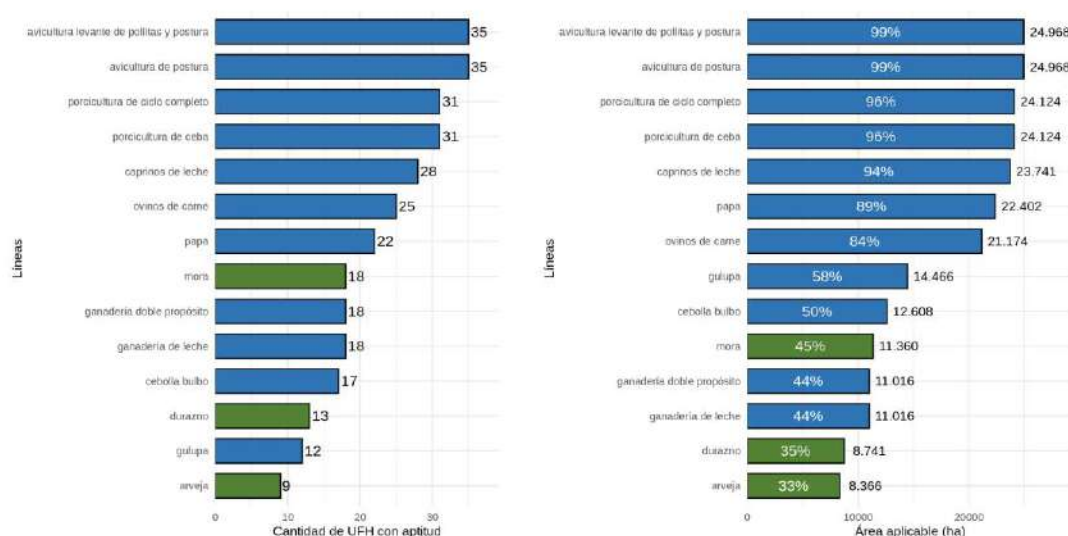
determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 14 líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

La aptitud de 11 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las tres líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH B. Por área aplicable para el municipio de Paipa (Boyacá).



Fuente: ANT (2026).

Para 12⁹ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 09He2s1-38, 10Hep-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Lfq-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30, 10Lgs1-30, 11HfL-23, 11HgL-23 y 11Hgqs1-23, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Paipa son avicultura de postura y avicultura levante de pollitas y postura con aptitud en 35 UFH que corresponden al 99,3% del área aplicable del municipio. En ese orden, siguen las líneas de porcicultura de ceba y

⁹ avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, cebolla bulbo, gulupa, papa y mora

porcicultura de ciclo completo con aptitud en 31 UFH que corresponden al 96,0% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de caprinos de leche con aptitud en 28 UFH que corresponden al 94,5% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de arveja presenta la menor aptitud con nueve UFH que corresponden al 33,3% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 05Ma-61, 06Ld-55, 06Ma-55 y 09Me2s1-38. Estas UFH se caracterizan por presentar *“Suelos ubicados en clima frío seco ó frío húmedo con régimen de humedad ústico ó údico con pendientes entre 1% y 3%; 12% y 25% ó 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es arcillo arenosa; franco arenosa ó franco arcillosa el nivel de profundidad es moderadamente profundo ó profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. La UFH 09Me2s1-38 presenta limitantes específicas como 2s1: Erosión moderada - Susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada.”* (MADR – ANT, 2021).

El rango altitudinal de 2.000 a 3.000 msnm., junto con las temperaturas locales, favorece el establecimiento de las líneas agrícolas clave como cebolla de bulbo, papa, arveja y frutales de clima frío (mora, durazno y gulupa), igualmente para las líneas pecuarias, especialmente la ganadería de leche, los regímenes de humedad údico y ústico garantizan una disponibilidad hídrica constante o periodos definidos que facilitan las siembras, cosechas y controles fitosanitarios. Por otro lado, la profundidad de los suelos, de *profunda* y *moderadamente profunda* fomenta un desarrollo radicular óptimo y sin restricciones físicas, mejorando la absorción de nutrientes. Asimismo, las texturas francas aseguran la oxigenación de las raíces y la retención de humedad, mientras que el buen drenaje previene la saturación y la proliferación de patógenos. Finalmente, las pendientes predominantes permiten la mecanización, potenciando la productividad siempre que se implementen prácticas de manejo para mitigar las limitantes identificadas en UFH específicas.

Las UFH 10Hep-30, 10Hg-30, 10Hgq-30, 10Hgs1-30, 11Hgqs1-23, 11LgL-23, 12HgL-17 y 12MgLs1-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola validada representando el 2,4% del área aplicable del municipio con 607,6 hectáreas en total. La disminución de aptitud para las líneas agrícolas es principalmente por presentar valores productivos entre “Mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 75% (g), la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1), factores que incrementan el riesgo de erosión hídrica, pedregosidad superficial (p), y fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q), que limitan el espacio poroso y anclaje, y acidez intercambiable (AI) > 60% (L) que genera toxicidad por aluminio, dificultando la absorción de nutrientes esenciales; estas limitantes del suelo, sumado al clima predominante de estas UFH, ubicadas en su mayoría entre los 3.000 y 3.600msnm, dificulta el establecimiento de líneas agrícolas económicamente viables.

Las UFH 09HdpL-38, 09Kep-38, 10Hfq-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Leps1-30, 10Lg-30, 10Lgs1-30, 11HgL-23 y 12MgL-17 presentaron la menor aptitud para las líneas agrícolas representando el 14,7% del área aplicable del municipio con 3.693 hectáreas en total. La disminución de aptitud se debe principalmente por presentar valores productivos entre “Regular a mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 12% (d, e, f, g,) pedregosidad superficial (p), fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q), acidez intercambiable (AI) > 60% (L) y/o susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1).

Las pendientes pronunciadas hacen que la mecanización sea peligrosa e ineficiente, aumenta los costos de producción al depender de mano de obra manual. Estas pendientes sumadas al riesgo de pérdida de suelo hace que hay un alto riesgo de pérdida de los horizontes del suelo en pocos ciclos productivos; igualmente las piedras y fragmentos gruesos, además de tener una baja capacidad de retención de humedad, tampoco generan un aporte real de nutrientes, adicional dificultan las labores de siembra o trasplante y el control de arvenses y un desgaste en las herramientas y equipos en las labores, sumado a la toxicidad por aluminio, impidiendo la absorción de nutrientes, limitando el crecimiento radicular en plantas susceptibles, requiriendo aplicaciones masivas de enmiendas calcáreas.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3 Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

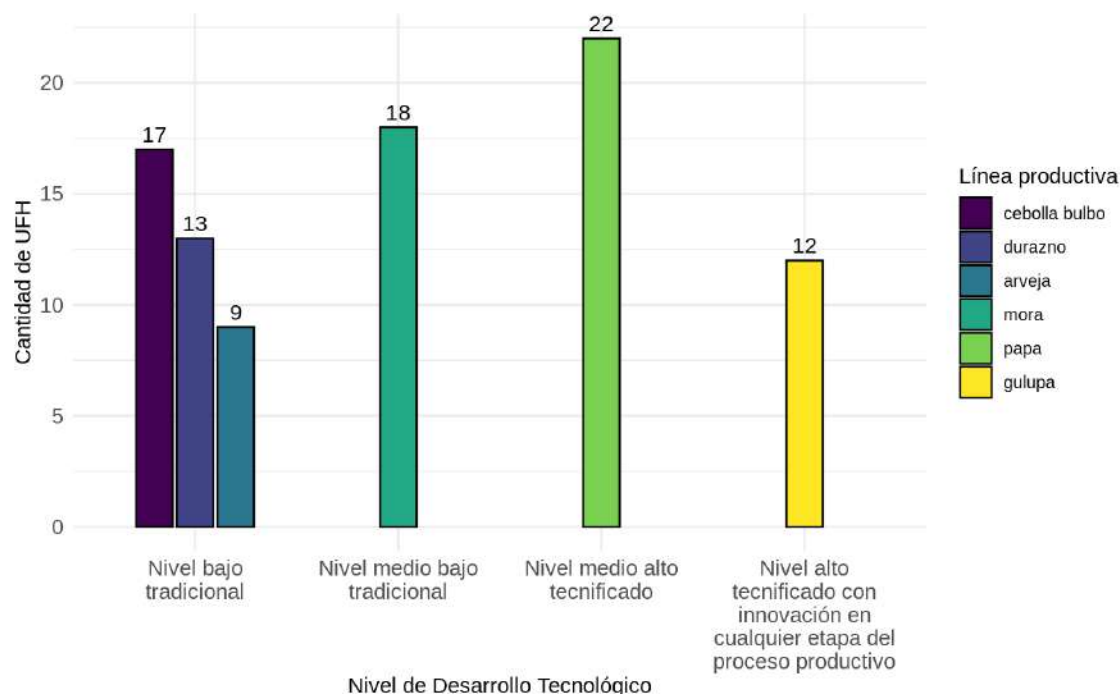
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR- ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron cuatro niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel bajo tradicional, nivel medio bajo tradicional, nivel medio alto tecnificado, y nivel alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de arveja, cebolla bulbo y durazno el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Estas líneas carecen de acompañamiento técnico. Los productores cuentan con escasos (arveja) o limitados (cebolla de bulbo y durazno) recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el establecimiento o sostenimiento del cultivo. La línea de arveja cuenta con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento. Solamente para cebolla los productores reportan la capacidad para adquirir créditos el cual les permite a los productores cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de la línea. Los rendimientos son muy por debajo¹¹ o cercanos^{12 13} a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). Todas las líneas carecen de innovación en el proceso productivo. La línea de durazno cuenta con avances en las cadenas de comercialización, mientras que la arveja, cebolla bulbo cuyas cadenas de comercialización son incipientes.

Para la línea agrícola de mora el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta línea carece de acompañamiento técnico. Los productores cuentan con limitados recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el

¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 47,7 t/ha año (2 ciclos) cebolla de bulbo, los productores reportan una producción entre 23 a 25,6 t/ha año en el municipio.

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 4,1 t/ha año (2 ciclos) arveja los productores reportan una producción entre 2,4 y 3,6 t/ha año en el municipio.

¹³ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 11,88 t/ha durazno, los productores reportan una producción entre 7 a 10 t/ha año en el municipio.

establecimiento o sostenimiento del cultivo, cuentan con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento. Los productores cuentan con la capacidad para adquirir créditos el cual les permite a los productores cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de la línea. Los rendimientos son por debajo¹⁴ a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). Esta línea cuenta con presencia de innovación, la cual consiste a la adopción de prácticas agroecológicas. Las cadenas de comercialización presentan algunos avances.

Para la línea agrícola de papa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Cuentan con acompañamiento técnico brindado de manera constante, el cual aborda la totalidad de las necesidades técnicas de la línea y los productores se encuentran satisfechos con este acompañamiento. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son escasos, y no cuentan con los insumos, equipos y herramientas requeridos; los productores reportan que no tienen la capacidad de acceder a créditos. Los productores realizan innovación durante el proceso productivo a través del uso de material vegetal de alto rendimiento y resistente a plagas y enfermedades. Se reportan algunos avances en las cadenas de comercialización. Los rendimientos son iguales o superiores¹⁵ a lo establecido en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024).

Para la línea agrícola de gulupa, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo”. Esta línea cuenta con acompañamiento técnico constante que aborda la totalidad de las necesidades técnicas y los productores se encuentran satisfechos con este acompañamiento. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son suficientes; los productores cuentan con los insumos, equipos y herramientas requeridos, y tienen la capacidad de acceder a créditos para cubrir algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de la línea. Los productores de gulupa realizan innovación durante el proceso productivo a través del uso de material vegetal de alto rendimiento y resistente tolerante a enfermedades (patrón de cholupa por la resistencia a *Fusarium* spp.), adopción de prácticas agroecológicas, adopción de paquete tecnológico (fertilización a partir del análisis de suelo y según recomendación del asistente técnico, manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses incorporando el monitoreo), generación de valor agregado al producto (limpieza, empaque, clasificación, etc.) y cuentan con certificaciones (Global GAP). Igualmente, se reportan cadenas de comercialización desarrolladas. Los rendimientos son iguales o superiores¹⁶ a lo establecido en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024).

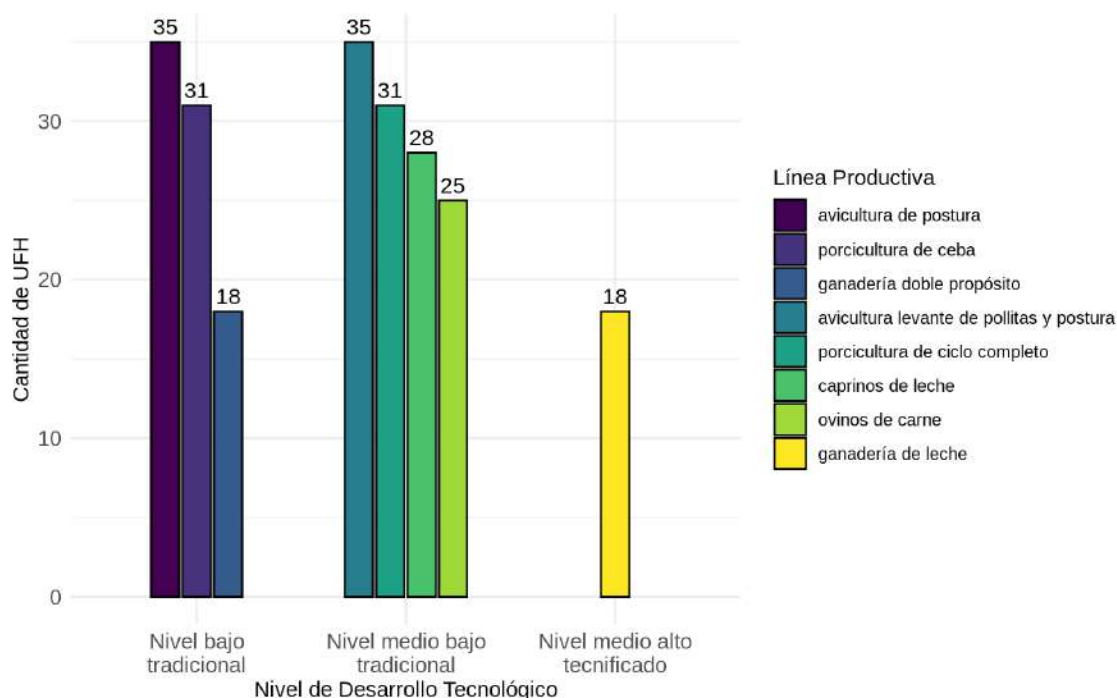
El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

¹⁴ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 19,24 t/ha mora los productores reportan una producción entre 5 y 10 t/ha año en el municipio.

¹⁵ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 26,06 t/ha año (2 ciclos) papa, los productores reportan una producción entre 32 y 37 t/ha año en el municipio.

¹⁶ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 13,63 t/ha gulupa, los productores reportan una producción entre 13 y 16,5 t/ha año en el municipio.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería doble propósito y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Este NDT se caracteriza por la ausencia del acompañamiento técnico, limitados recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas, en la mayoría de los casos con insumos, herramientas, equipos o maquinaria mínimos requeridos para el establecimiento y sostenimiento de las producciones

Para las líneas pecuarias de avicultura levante de pollitas y postura, caprinos de leche, ovinos de carne y porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Para la mayoría de los sistemas los productores cuentan con acompañamiento técnico ocasional a excepción del sistema de avicultura en la cual es constante, sin embargo, para todas las actividades el acompañamiento no aborda la totalidad de las necesidades técnicas, además refieren recursos físicos y económicos limitados. Estas carencias restringen las producciones al uso de herramientas y equipos básicos, dificultando su escalabilidad y tecnificación.

Para las líneas pecuarias de ganadería de leche el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Según los participantes de esta línea, cuentan con acompañamiento técnico ocasional sin embargo no aborda la totalidad de las necesidades técnicas; con respecto a los recursos físicos y económicos, los productores cuentan con suficientes recursos para el establecimiento y sostenimiento de la línea productiva.

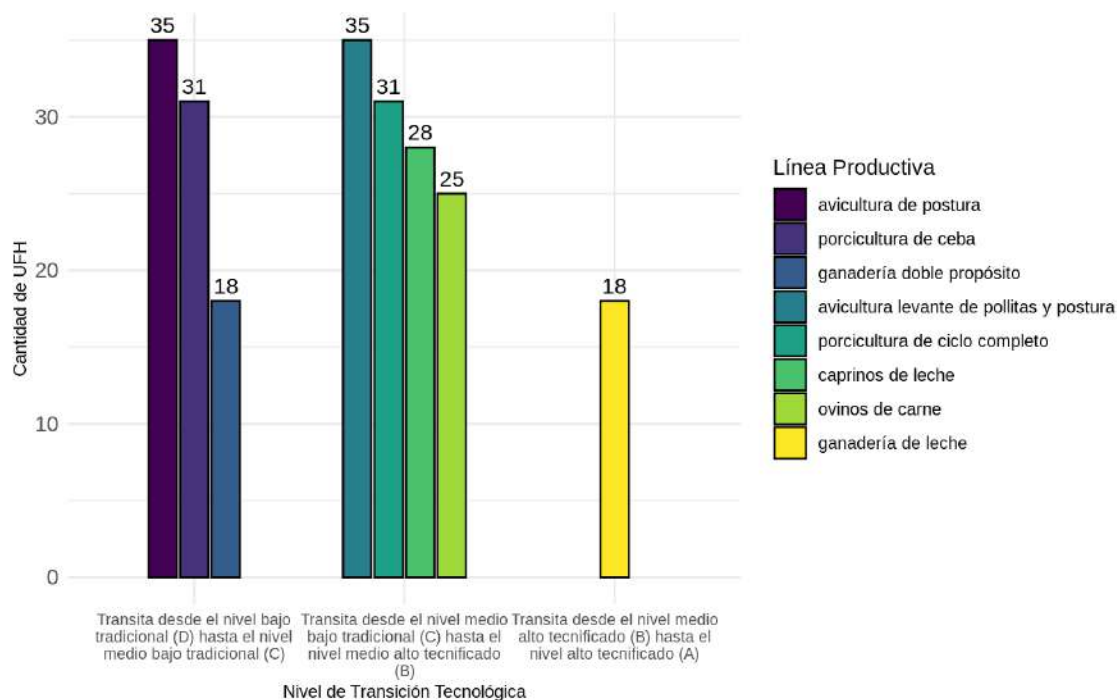
La mayoría de los productores de todos los sistemas productivos validados carecen de acceso a facilidades crediticias, esto reduce la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos. En los niveles bajo tradicional y medio bajo tecnificado

el manejo tradicional impacta fuertemente en las oportunidades de innovación de los procesos productivos, presentándose carencias que generan cadenas de comercialización incipientes o con mínimos avances. Para el nivel de desarrollo medio alto tecnificado se resaltan los avances que se presentan en sus cadenas de comercialización debido a ser una de las más desarrolladas no solo en el municipio sino a nivel departamental, permitiéndole así mayores oportunidades competitivas y económicas.

En todas las líneas productivas y así mismo en los niveles de desarrollo el conocimiento y control de indicadores es una ventaja que repercute indudablemente en los progresos de los sistemas productivos; permitiendo la ejecución de evaluaciones constantes de la unidad productiva y por ende suministrando herramientas con las que se logra determinar si la unidad productiva alcanza efectividades acordes o superiores a las municipales; así mismo existe una mayor conciencia y trabajo en la implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales, registros productivos, reproductivos y sanitarios fortalecen el desarrollo y crecimiento de las explotaciones productivas

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para impulsar las tres transiciones tecnológicas, resulta fundamental potenciar el acceso a capital y facilitar la transferencia de innovación en toda la cadena de valor. Solo así se logrará consolidar el interés comercial en los mercados locales, regionales y nacionales. Además, es necesario fortalecer aspectos críticos que incidan positivamente en el rendimiento de las líneas pecuarias; para lograr mejoras progresivas en la productividad, se requiere un acompañamiento técnico integral y constante que atienda las

particularidades de cada sistema. Así mismo, es fundamental promover un modelo de desarrollo sostenible que potencie los recursos locales y asegure la evolución de los sistemas en el tiempo.

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 5.532 sistemas productivos en 35 de las 40 UFH analizadas¹⁷, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 05Ma-61, 06Ld-55, 06Ma-55 y 09Me2s1-38 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 620 sistemas productivos validados técnicamente cada una. Estas UFH presentan las mejores condiciones debido a que son suelos localizados en clima frío seco o frío húmedo, pendientes menores al 50%, pH mayor o igual a 4,9, texturas arcillo arenosa, franco arcillo arenosa, franco arenosa, franco arcillosa y arcillosa, baja saturación de aluminio, suelos en su mayoría profundos, régimen de humedad ústico, no presentan riesgos de inundaciones, buen drenaje, no presentan problemas de salinidad ni pedregosidad, y el valor potencial del suelo entre “moderadamente buena a mediana” y “regular a mala”. Es importante resaltar que la mayoría de estas UFH no presentan limitantes lo cual permite la variedad de líneas agrícolas y pecuarias, sin embargo, para la UFH 09 se evidencian limitantes de erosión y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, aun así, estas UFH de Paipa expresan su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

Las UFH 10Lgs1-30 y 12Mg1s1-17 registraron la menor diversidad productiva, con un solo portafolio validado en cada caso. Estas UFH se caracterizan por una aptitud 'mala' a 'muy mala', condicionada por relieves escarpados (pendientes >75 %), alta susceptibilidad a la erosión y una acidez intercambiable (AI)>60 %. En la UFH 10Lgs1-30, la gulupa se consolida como la única opción agrícola, dado que su sistema de soporte (tutorado) permite el establecimiento en laderas pronunciadas, siempre que se apliquen enmiendas para evitar los problemas de pH muy ácido y evitar la toxicidad por aluminio (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015). Por otro lado, en la UFH 12Mg1s1-17, los caprinos representan la alternativa pecuaria más adecuada debido a su rusticidad y capacidad de desplazamiento en terrenos accidentados con oferta forrajera limitada.

La tendencia del número de sistemas productivos por UFH fue de 39, esto responde a las condiciones climáticas (de muy frío húmedo a frío seco) y a pendientes superiores al 25%. Estas características, sumadas a limitantes como la pedregosidad superficial, acidez intercambiable (AI > 60%) y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, reducen la aptitud de las líneas validadas y afectan la interrelación de los sistemas productivos en el municipio. Para ese tipo de características, el manejo en pendientes requiere de labranza mínima o cero, con manejos especiales que eviten las pérdidas por arrastre de la capa arable del suelo, manejo de drenajes y siembra en caballones, uso de cercas vivas,

¹⁷ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

periodos de descanso de suelos más prolongados, rotaciones con pasturas, reducción de cargas animales entre otros.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
03Mai-73	cebolla bulbo, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	151
05Ma-61	cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	620
06Ld-55	cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	620
06Ma-55	cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	620
07Mai-49	cebolla bulbo, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	229
07Md-49	cebolla bulbo, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	392
07Md2s1-49	cebolla bulbo, gulupa, papa, mora	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	275
08HdL-44	papa, durazno	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	39
08He-44	cebolla bulbo, papa, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de	119

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
		postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	
08Le-44	cebolla bulbo, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	306
08Mds1-44	cebolla bulbo, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	392
08Me2s1-44	cebolla bulbo, papa, mora	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	151
09HdpL-38	durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	37
09He2s1-38	cebolla bulbo, papa, mora	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	119
09Kep-38	mora	ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	13
09Lep-38	gulupa, mora	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	87
09Me-38	cebolla bulbo, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	392
09Me2s1-38	cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora, durazno	caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	620
10Hep-30		ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne	3
10Hfq-30	papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	21

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Kep-30	mora	ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	29
10Kfq-30	papa	ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	13
10Leps1-30	mora	avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	5
10Lfq-30	gulupa, papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	39
10Lg-30	gulupa	caprinos de leche	3
10Lgq-30	gulupa, papa	caprinos de leche, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	23
10Lgqs1-30	gulupa, mora	caprinos de leche, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura	21
10Lgs1-30	gulupa		1
10Mf-30	cebolla bulbo, gulupa, papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	87
10Mfs1-30	cebolla bulbo, papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	39
11HfL-23	cebolla bulbo, papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	39
11HgL-23	papa	avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura	3
12HgL-17		caprinos de leche, ovinos de carne	2
12MgL-17	papa	caprinos de leche, ovinos de carne, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	21
12MgLS1-17		caprinos de leche	1
TOTAL PORTAFOLIOS			5.532

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Paipa, se levantaron un total de 14 canastas de costos para 14 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron seis canastas de costos y para el componente pecuario ocho canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los

resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Paipa (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Cebolla bulbo	1	Avicultura levante de pollitas y postura	1
Gulupa	1	Avicultura de postura	1
Papa	1	Caprinos de leche	1
Arveja	1	Ganadería doble propósito	1
Mora	1	Ganadería de leche	1
Durazno	1	Ovinos de carne	1
		Porcicultura de ceba	1
		Porcicultura de ciclo completo	1
Total	6	Total	8

Fuente: ANT (2026)

3.5 Líneas productivas por UFH líder

3.5.1 Concepto UFH líder

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal”* (MADR – ANT, 2021).

3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Paipa (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05Ma-61	avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora y durazno

Fuente: ANT (2026).

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja y mora y durazno debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es arcillo arenosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.”(MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 14 líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos para el municipio de Paipa: avicultura levante de pollitas y postura,

avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, cebolla bulbo, gulupa, papa, arveja, mora y durazno; A partir de estas líneas se modelaron 5.532 sistemas productivos para 35 UFH.

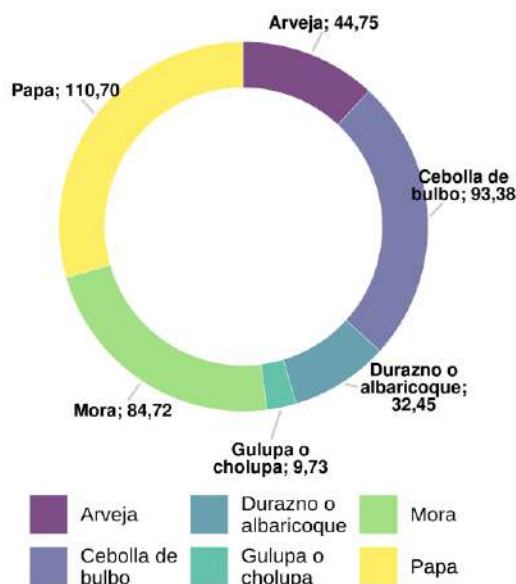
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1 Análisis de la oferta agropecuaria

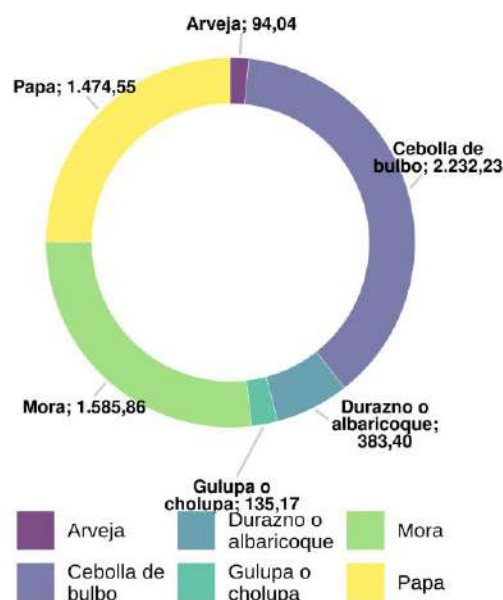
El análisis de la oferta agropecuaria de Paipa correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Paipa para las líneas validadas son las siguientes: papa con 110,7 (ha), cebolla de bulbo con 93,38 (ha), mora con 84,72 (ha), arveja con 44,75 (ha), durazno o albaricoque con 32,45 (ha) y gulupa o cholupa con 9,73 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: cebolla de bulbo con 2.232,23 (t), mora con 1.585,86 (t), papa con 1.474,55 (t), durazno o albaricoque con 383,4 (t), gulupa o cholupa con 135,17 (t) y arveja con 94,04 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

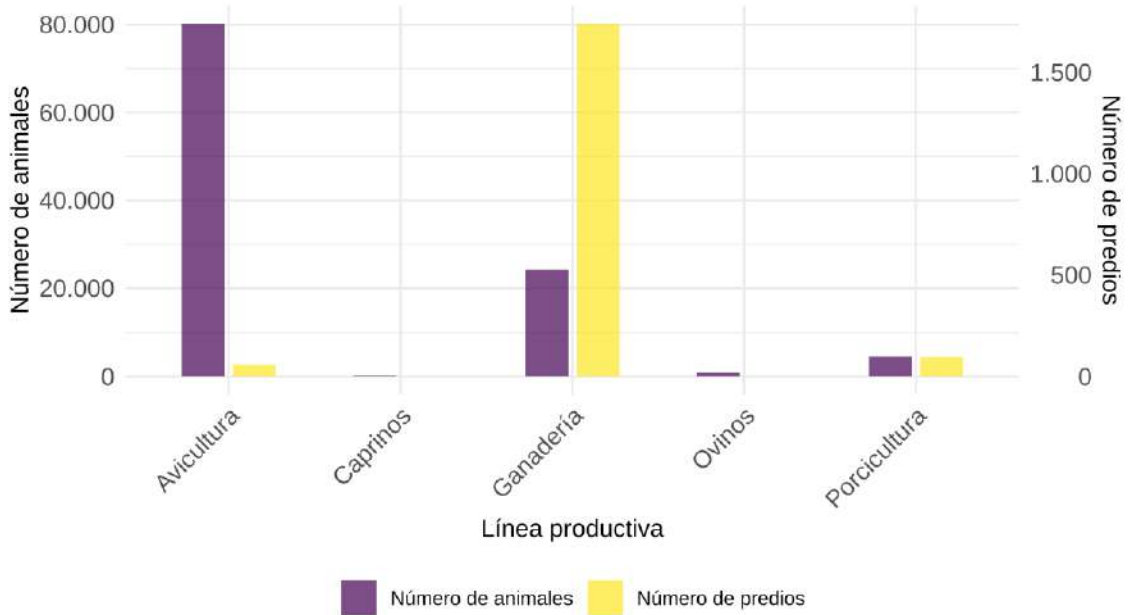
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 5 líneas (ganadería, avicultura, porcicultura, ovinos y caprinos), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería leche, ganadería doble propósito, avicultura postura, avicultura levante pollitas y postura, porcicultura ceba, porcicultura ciclo completo, ovinos carne y caprinos leche, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 24.273 animales distribuidos en 1.741 predios, para la línea de avicultura correspondía a 80.230 animales distribuidos en 58 predios, para la línea de porcicultura correspondía a 4.540 animales distribuidos en 97 predios, para la línea de ovinos correspondía a 870 animales, pero no se registró información del número de predios y para la línea de caprinos correspondía a 240 animales, pero no se registró información del número de predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Paipa, se contó con la participación de cuatro (4) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de cebolla de bulbo, ganadería doble propósito (bovino en pie y leche), avicultura de postura (huevo y levante pollitas) y ovino kg en pie. Estas OAF agrupan 113 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Para las líneas de papa, gulupa, durazno, arveja, mora y caprinos (leche) no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, ya que no se contó con la participación de formas asociativas.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Paipa (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
JAC Pantano de Vargas	Cebolla de Bulbo	20	Capacitación y formación - Gestión de proyectos
Asociación Comunal de Juntas - ASOJUNTAS	Huevo	33	Capacitación y formación - Gestión de proyectos
Asociación Jóvenes Campesinos de Salitre de Paipa - ASOCAVOY	Res en pie Leche	30	Capacitación y formación - Gestión de proyectos

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Cabras y Cabras del Tundama	Ovino	30	Capacitación y formación - Gestión de proyectos

Fuente: ANT (2026)

El 100% de la oferta asociativa del municipio, concentran su oferta en servicios de capacitación y formación, acompañados de gestión de proyectos, lo que evidencia una estructura asociativa orientada principalmente al fortalecimiento de capacidades organizativas, productivas y de planificación. Este enfoque refleja un nivel importante de avance en la consolidación de habilidades técnicas y en la formulación de iniciativas que pueden mejorar las condiciones de producción y acceso a recursos; sin embargo, también pone en evidencia una limitada diversificación en los servicios ofrecidos, particularmente en aspectos clave como la transformación, la comercialización colectiva, la asistencia técnica especializada o el acceso a maquinaria. La predominancia de servicios de capacitación y gestión de proyectos sugiere que las organizaciones se encuentran en una etapa de fortalecimiento interno, centrada en la estructuración de procesos y en la generación de conocimiento, lo cual constituye una base relevante para avanzar hacia esquemas más integrales de desarrollo productivo. No obstante, la ausencia de servicios orientados directamente al mercado limita las posibilidades de capturar mayor valor, mejorar la capacidad de negociación y acceder a canales comerciales más formales y estables, manteniendo una dinámica en la que la producción sigue dependiendo en gran medida de intermediarios.

Dentro de este contexto, algunas organizaciones presentan características que aportan valor estratégico al sistema agropecuario local. La JAC Pantano de Vargas se posiciona como un actor relevante en la producción de cebolla de bulbo, una línea con alta importancia en la economía agrícola del municipio, mientras que la Asociación Comunal de Juntas – ASOJUNTAS destaca en la producción de huevo, contribuyendo al abastecimiento local de proteína animal. Por su parte, la Asociación Jóvenes Campesinos de Salitre de Paipa – ASOCAVOY desarrolla actividades en la ganadería doble propósito (res kg en pie y leche), lo que le permite integrarse a circuitos productivos con demanda constante, y Cabras y Cabras del Tundama incursiona en la producción ovina, aportando a la diversificación pecuaria del territorio. En conjunto, estas organizaciones reflejan una base asociativa con potencial de crecimiento, sustentada en la diversidad productiva y en el fortalecimiento de capacidades humanas y organizativas. Sin embargo, para consolidar un modelo más competitivo y sostenible, resulta clave avanzar hacia la incorporación de servicios complementarios que integren la producción con la transformación y la comercialización, permitiendo así mejorar el posicionamiento de los productos, generar valor agregado y ampliar las oportunidades de acceso a mercados con mejores condiciones económicas.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Paipa (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
JAC Pantano de Vargas	Cebolla de Bulbo	Kilogramo	Intermediarios 60% Mayoristas 40%	No	Contado	Paipa 60% Bogotá 40%
Asociación Comunal de Juntas - ASOJUNTAS	Huevo	Cubeta X 30 unidades	Intermediarios 100%	No	Contado	Paipa 100%
Asociación Jóvenes Campesinos de Salitre de Paipa - ASOCAVOY	Res en pie	Kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Tuta - Sogamoso 100%
	Leche	Litro	Intermediarios 60% Agroindustria 40%			Paipa 60% Tuta - Sogamoso 40%
Cabras y Cabras del Tundama	Ovino	Kg en pie	Intermediarios 90%	No	Contado	Paipa 100%

Fuente: ANT (2026)

El 100% de la oferta asociativa del municipio, refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, dado que todas las organizaciones operan sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos. Esta condición evidencia que las transacciones se desarrollan bajo esquemas informales, sin condiciones previamente definidas en términos de precios, volúmenes o frecuencias de compra, lo que limita la capacidad de planificación productiva y comercial de las OAF y transfiere el poder de negociación hacia los compradores.

En cuanto a los canales de comercialización, se observa una alta concentración en intermediarios como canal dominante. Estos participan en el 100% de la comercialización en líneas como huevo y ganado en pie, así como en el 90% de la producción ovina y el 60% en cebolla de bulbo y leche, consolidándose como el principal articulador del mercado local y regional. De manera complementaria, se identifican otros actores como mayoristas (40% en cebolla de bulbo) y agroindustria (40% en leche), lo que evidencia una leve diversificación de canales, aunque aún insuficiente para reducir la dependencia estructural de la intermediación. Esta dinámica configura un sistema orientado a la venta inmediata, donde prevalece el pago de contado como mecanismo de liquidez, pero con baja estabilidad en los ingresos y limitada capacidad de negociación por parte de las asociaciones.

Desde la perspectiva logística y del alcance geográfico, el municipio presenta un modelo predominantemente local con conexiones regionales específicas. Paipa se consolida como el principal punto de comercialización en productos como huevo, ovino y parte de la cebolla de bulbo y la leche, lo que indica una fuerte orientación hacia mercados de proximidad. Sin embargo, se identifican flujos hacia otros territorios que amplían el alcance comercial: la cebolla de bulbo llega a Bogotá (40%), el ganado en pie se comercializa en su totalidad

hacia Tuta y Sogamoso, y la leche también se distribuye parcialmente hacia estos municipios (40%). Estas dinámicas reflejan una articulación regional relevante, aunque mediada en gran medida por intermediarios, lo que restringe la captura de valor por parte del productor.

En términos financieros, las condiciones de comercialización evidencian un modelo de corto plazo completamente concentrado en el pago de contado (100%), lo que garantiza liquidez inmediata y facilita la operación continua de las actividades productivas. No obstante, la ausencia de modalidades de pago a crédito limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estables, especialmente con actores como agroindustria o mercados institucionales, que suelen operar bajo esquemas de pago diferido. Esto restringe la planificación financiera, reduce la capacidad de negociación y dificulta la consolidación de estrategias comerciales de mayor escala.

Finalmente, a diferencia de otros territorios, en Paipa no se evidencian procesos significativos de transformación dentro de la oferta asociativa analizada, manteniéndose una comercialización basada principalmente en producto en estado primario (cebolla, huevo, leche, ganado y ovino). Esta condición limita la generación de valor agregado, la diferenciación del producto y el acceso a mercados con mejores condiciones de precio. En conjunto, el municipio presenta un sistema comercial funcional y dinámico, con alcance local y regional, pero aún en proceso de fortalecimiento en aspectos clave como formalización, diversificación de canales, agregación de valor y consolidación de relaciones comerciales más estables y sostenibles.

4.2 Análisis de la demanda agropecuaria

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Paipa, se registraron transacciones de volúmenes para 7 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 11 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Paipa (Boyacá)

Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	9.720.775	62,4	Arveja verde en vaina, Cebolla cabezona blanca, Durazno nacional, Gulupa, Papa R-12, Mora
Medellín, Central Mayorista de Antioquia	3.462.010	22,2	Cebolla cabezona blanca

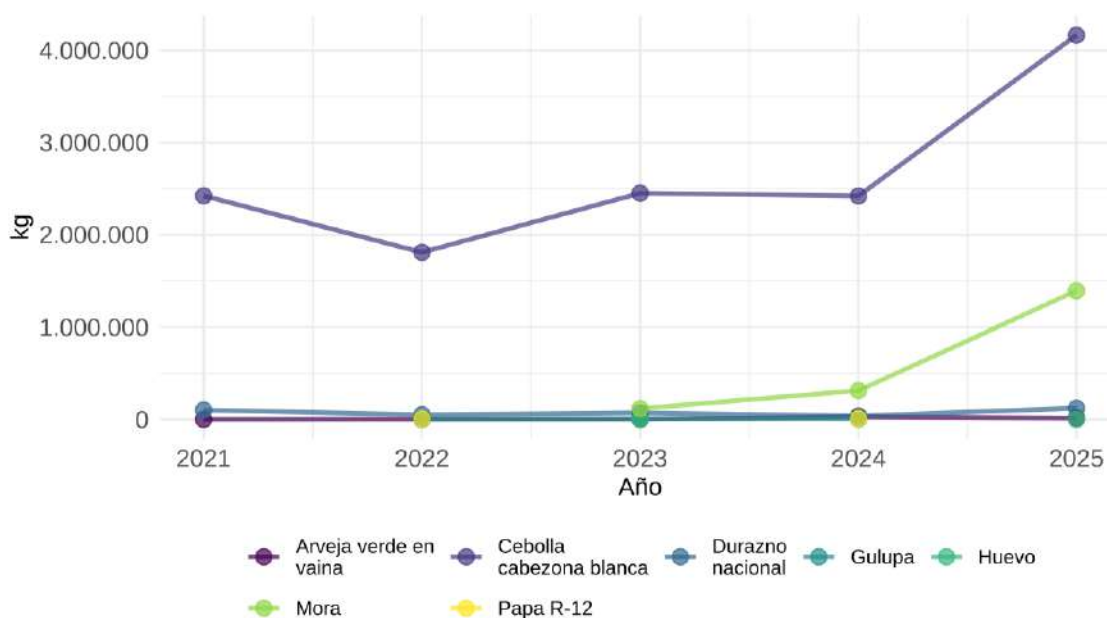
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Tibasosa (Boyacá), Coomproriente	1.897.773	12,2	Arveja verde en vaina, Cebolla cabeza blanca, Gulupa, Huevo, Mora, Durazno nacional
Bucaramanga, Centroabastos	264.734	1,7	Cebolla cabeza blanca, Huevo
Barranquilla, Barranquillita	75.750	0,5	Mora
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	66.416	0,4	Cebolla cabeza blanca, Arveja verde en vaina, Durazno nacional
Medellín, Plaza Minorista "José María Villa"	26.500	0,2	Cebolla cabeza blanca
Cali, Cavasa	24.576	0,2	Cebolla cabeza blanca
Cúcuta, Cenabastos	12.000	0,1	Cebolla cabeza blanca
Cartagena, Bazurto	11.000	0,1	Cebolla cabeza blanca
Bogotá, D.C., Paloquemao	9.600	0,1	Cebolla cabeza blanca, Arveja verde en vaina

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a once (11) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 62,4% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Medellín, Central Mayorista de Antioquia, con el 22,2% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Tibasosa (Boyacá), COOMPROTIENTE, con el 12,2%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bucaramanga, Centroabastos, Barranquilla, Barranquillita, Tunja, Complejo de Servicios del Sur, Medellín, Plaza Minorista "José María Villa", Cali, Cavasa, Cúcuta, Cenabastos, Cartagena, Bazurto y Bogotá, D.C., Paloquemao.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025)

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 7 productos con datos en el periodo, 5 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, arveja verde en vaina presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 265,4%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 27.100 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 903,3%, ocurrido entre 2023 y 2024. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen mora (con un promedio de 253,9%) y durazno nacional (con un promedio de 93,0%).

En contraste, cebolla cabezona blanca se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 33,5%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 1.744.560 kg, representando una variación de aproximadamente 72,0% (entre 2024 y 2025).

Los productos: huevo y papa r-12 tuvieron registros en múltiples años dentro del periodo 2021-2025, pero sin datos para años inmediatamente consecutivos. Esto significa que no

se pudieron calcular variaciones interanuales. Cualquier cambio de volumen para estos productos ocurrió sobre periodos mayores a un año o con interrupciones en la secuencia de datos.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Paipa cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los seis (6) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para diez (10) de las once (11) líneas validadas. Para la línea de Caprinos (leche), no fue posible recolectar información primaria sobre la demanda.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Paipa (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Carnes Paipa	Supermercado	Ovinos	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Hotel Azuay	HORECA	Durazno	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Mercados Paipa	Supermercado	Arveja Huevo Gulupa	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Plaza de mercado de Paipa	Institucional	Cebolla de bulbo Papa variedades	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Restaurante Brasada y Sazón Paipa	HORECA	Res en pie Leche Cerdo en pie	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Supermercado Merkeplaza	Supermercado	Mora	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Paipa (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Carnes Paipa	Ovino en pie	Kg en pie	Mensual	Contado	Finca

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Hotel Azuay	Durazno	Kilogramo	Mensual	Contado	Centro de acopio
Mercados Paipa	Arveja	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Huevo	Cubeta X 30 unidades			
	Gulupa	Kilogramo			
Plaza de Mercado de Paipa	Cebolla bulbo	Bulto X 50 kg	Mensual	Contado	Finca
	Papa variedades	Bulto X 50 kg			
Restaurante Brasada y Sazón Paipa	Res en pie	Kg en pie	Mensual	Contado	Finca
	Leche	Litro			
	Cerdo en pie	Kg en pie			
Supermercado Merkeplaza	Mora	Caja X 7 kg	Mensual	Contado	Finca

Fuente: ANT (2026)

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Paipa evidencia que la frecuencia de compra mensual es la única modalidad registrada, concentrando el 100% de los agentes comercializadores. Esta frecuencia se presenta de manera transversal en todas las líneas productivas analizadas, incluyendo productos agrícolas como durazno, arveja, gulupa, cebolla de bulbo, papa y mora, así como en líneas pecuarias como ovino, res en pie, cerdo en pie, huevo y leche. Este comportamiento refleja una dinámica de abastecimiento más planificada y de menor rotación, asociada a volúmenes de compra mayores, productos con cierta capacidad de almacenamiento y esquemas comerciales menos intensivos en reposición inmediata. A diferencia de otros contextos con alta frecuencia semanal o diaria, en Paipa se configura un mercado con ciclos de compra más amplios, lo que sugiere una organización logística más estructurada por parte de los compradores.

En cuanto a las modalidades de pago, se evidencia que el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de pago de contado, lo que confirma una dinámica basada en la liquidez inmediata, la reducción del riesgo de cartera y la agilidad en las transacciones. Este esquema favorece la operación continua y simplifica los acuerdos comerciales, especialmente en un entorno donde predominan relaciones informales y compras directas. Sin embargo, la ausencia de modalidades de pago a crédito limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estables y de largo plazo, particularmente con actores como cadenas de supermercados, agroindustria o mercados institucionales, que suelen manejar esquemas de pago diferido. En este sentido, aunque el pago de contado garantiza flujo de caja inmediato, también restringe la planificación financiera, la negociación por volumen y la proyección hacia mercados de mayor escala.

Respecto a los sitios de compra, se identifica un claro predominio de la finca como principal punto de abastecimiento, concentrando la mayoría de las transacciones en productos como arveja, mora, gulupa, cebolla de bulbo, papa, huevo, res en pie, leche, cerdo en pie y ovino. Este patrón evidencia un modelo de comercialización primaria, donde el comprador se desplaza directamente al lugar de producción, facilitando la salida del producto desde origen, reduciendo costos logísticos para el productor y manteniendo circuitos cortos de comercialización. De manera complementaria, se identifica el centro de acopio como punto

de compra en el caso del durazno, lo que refleja un nivel incipiente de organización logística y concentración de oferta para ciertos productos específicos.

En conjunto, esta estructura confirma que Paipa opera bajo un sistema de demanda agropecuaria planificado, funcional y orientado a la proximidad, con compras periódicas, pago inmediato y abastecimiento directo desde finca. No obstante, este modelo, aunque eficiente en términos operativos, presenta limitaciones en la diversificación de frecuencias, en la formalización de relaciones comerciales y en la consolidación de canales más estructurados, lo que restringe el acceso a mercados de mayor valor, la ampliación de la cobertura comercial y el fortalecimiento de encadenamientos productivos más complejos.

4.3 Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron siete (7) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Paipa hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Paipa, papa (diferentes variedades), ganadería doble propósito (leche) y cebolla de bulbo, presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 10,71%, 7,90% y 6,67%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son durazno, ovinos en pie y arveja, con participaciones de 3,75%, 2,89% y 1,43%, en el orden correspondiente.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Paipa (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
05Ma-61	Cebolla bulbo	Bulto X 50 kg	Intermediarios Plaza mercado local	80% 20%	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 200	\$ 3.000
	Ganadería dp - Leche	Litro	Agroindustria Intermediarios	70% 30%	Cabecera municipal 30% Sogamos	\$ 158	\$ 2.000

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
					o 20% Centro acopio Paipa 50%		
	Porcicultura ciclo completo - Cerdo en pie	Kg en pie	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 500	\$ 8.100
	Avicultura postura - Huevos	Cubeta X 30 unidades	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 33	\$ 500
06Ld-55	Porcicultura ceba - Cerdo en pie	Kg en pie	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 500	\$ 8.100
07Md-49	Caprinos leche	Cantina X 40 L	Agroindustria Consumidor final	90% 10%	Cabecera municipal 100%	\$ 389	\$ 8.500
08Mds1-44	Ovinos en pie	Kg en pie	Intermediarios Consumidor final	90% 10%	Cabecera municipal 90% Tuta, Toca, Duitama 10%	\$ 289	\$ 10.000
09He2s1-38	Mora	Kilogramo	Intermediarios Mayoristas	80% 20%	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 365	\$ 5.300
	Papa variedades	Kilogramo	Intermediarios	100%	Duitama 100%	\$ 150	\$ 1.400
09Me2s1-38	Durazno	Canastilla X 30 kg	Intermediarios Plaza mercado local	80% 20%	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 225	\$ 6.000
	Arveja	Bulto X 65 kg	Intermediarios Plaza mercado local	80% 20%	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 100	\$ 7.000

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
	Ganadería dp - Bovino en pie	Kg en pie	Intermediarios Minoristas	90% 10%	Cabecera municipal 90% Bogotá 10%	\$ 389	\$ 8.500
	Avicultura levante - pollitas	Cubeta X 30 unidades	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 33	\$ 500
10Lfq-30	Gulupa	Kilo	Intermediarios Mayoristas	80% 20%	Bogotá 80% Cabecera municipal 20%	\$ 365	\$ 8.000

Fuente: ANT (2026)

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Gulupa, caprinos (leche) y avicultura de postura (huevo y levante pollitas) presentan la mayor variación con un 128,07%, 78,57% y 77,67%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son cebolla de bulbo, papa y ganadería doble propósito (leche), con diferencias de 16,67%, 14,29% y 3,45%, en el orden correspondiente.

Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Paipa (Boyacá)

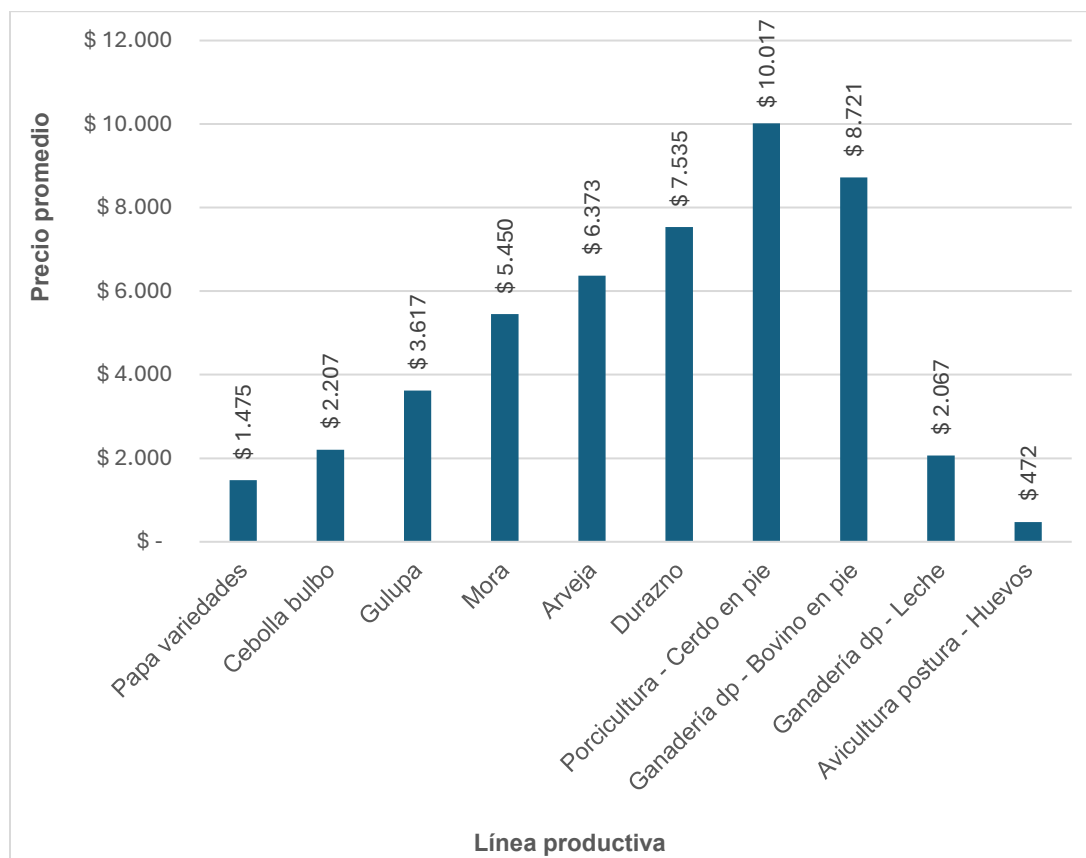
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
05Ma-61	Cebolla bulbo	Bulto X 50 kg	\$ 1.200	\$ 3.000	\$ 3.000
	Ganadería dp - Leche	Litro	\$ 1.450	\$ 2.000	\$ 2.000
	Porcicultura ciclo completo - Cerdo en pie	Kg en pie	\$ 6.500	\$ 8.100	\$ 8.100
	Avicultura postura - Huevos	Cubeta X 30 unidades	\$ 300	\$ 533	\$ 533
06Ld-55	Porcicultura ceba - Cerdo en pie	Kg en pie	\$ 6.500	\$ 8.100	\$ 8.100
07Md-49	Caprinos leche	Cantina X 40 L	\$ 2.800	\$ 5.000	\$ 5.000
08Mds1-44	Ovinos en pie	Kg en pie	\$ 7.000	\$ 10.000	\$ 10.000
09He2s1-38	Mora	Kilogramo	\$ 4.300	\$ 5.700	\$ 5.300

	Papa variedades	Kilogramo	\$ 1.400	\$ 1.600	\$ 1.400
09Me2s1-38	Durazno	Canastilla X 30 kg	\$ 4.500	\$ 7.000	\$ 6.000
	Arveja	Bulto X 65 kg	\$ 6.000	\$ 10.000	\$ 7.000
	Ganadería dp - Bovino en pie	Kg en pie	\$ 7.000	\$ 12.000	\$ 8.500
	Avicultura levante - pollitas	Cubeta X 30 unidades	\$ 300	\$ 533	\$ 533
10Lfq-30	Gulupa	Kilo	\$ 5.700	\$ 13.000	\$ 8.000

Fuente: ANT (2026)

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre avicultura (huevo), que alcanzó un valor promedio de \$472/unidad, y porcicultura (cerdo kg en pie), con un promedio de \$10.017/kg en pie. Para las líneas productivas de avicultura postura (huevo) y papa, se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Adicionalmente, para las líneas productivas de ganadería doble propósito (bovino en pie) y porcicultura (cerdo kg en pie), se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedegan y Porkcolombia. Para la línea productiva de ovinos, el SIPSA no registra información de precios.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Paipa (Boyacá) (2021 - 2025)

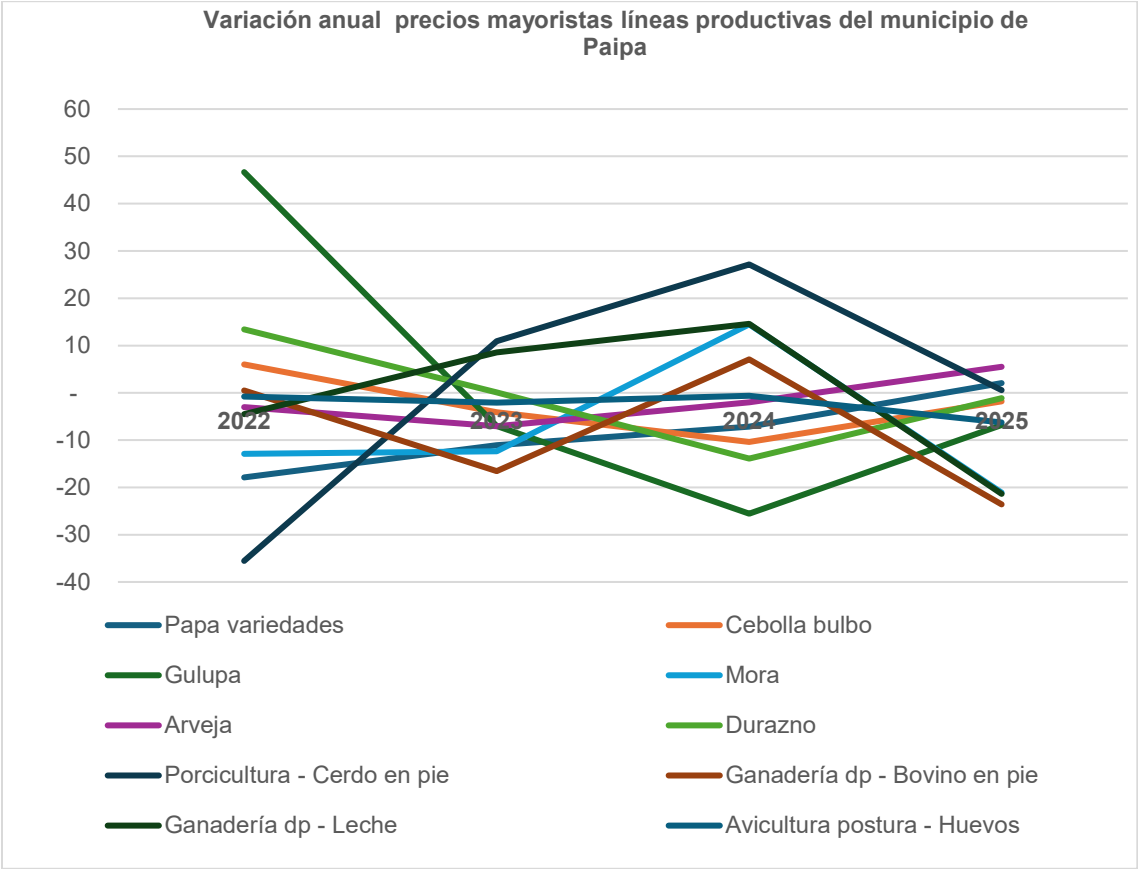


Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que gulupa (con una variación absoluta promedio del (21,52%), porcicultura (cerdo kg en pie) (18,54%) y mora (15,21%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron cebolla de bulbo (con 5,58%), arveja (4,41%) y avicultura de postura (2,44%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Paipa (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Paipa (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Avicultura De Postura	05Ma-61	94826	CRUZ DE BONZA
Cebolla Bulbo	05Ma-61	94826	VARGUITAS
Ganadería De Leche	05Ma-61	94826	ROMITA
Porcicultura De Ciclo Completo	05Ma-61	94826	ROMITA
Porcicultura De Ceba	06Ld-55	94730	EL VENADO
Caprinos De Leche	07Md-49	94770	VOLCAN
Ovinos De Carne	08Mds1-44	94819	VENTA DE LLANO
Mora	09He2s1-38	94766	MEDIOS
Papa	09He2s1-38	94766	MEDIOS
Arveja	09Me2s1-38	94802	MEDIOS
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	09Me2s1-38	94808	MIRABAL
Durazno	09Me2s1-38	94808	RIO ARRIBA
Ganadería Doble Propósito	09Me2s1-38	94808	EL TUNAL
Gulupa	10Lfq-30	94713	EL CURIAL

Fuente: ANT (2026)

5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través

de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Paipa.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Paipa (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Avicultura De Postura	05Ma-61	19,0
Cebolla Bulbo	05Ma-61	26,7
Ganadería De Leche	05Ma-61	18,8
Porcicultura De Ciclo Completo	05Ma-61	18,0
Porcicultura De Ceba	06Ld-55	15,8
Caprinos De Leche	07Md-49	17,1
Ovinos De Carne	08Mds1-44	16,7
Mora	09He2s1-38	11,3
Papa	09He2s1-38	19,4
Arveja	09Me2s1-38	14,3
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	09Me2s1-38	15,4
Durazno	09Me2s1-38	17,3
Ganadería Doble Propósito	09Me2s1-38	16,0
Gulupa	10Lfq-30	18,1

Fuente: ANT (2026)

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de cebolla bulbo (26,7%) y papa (19,4%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de mora (11,3%) y arveja (14,3%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Paipa.

5.2 Determinación y análisis de factores espaciales

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Paipa (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
03Mai-73	1,9	1,3	1,7
03Mais1-73	1,9	2,2	1,7
05Ma-61	0,9	0,7	1,4
06Ld-55	3,4	1,3	1,2
06Ma-55	0,8	0,8	1,2
07Mai-49	0,9	1,0	1,1
07Md-49	1,5	1,3	1,1
07Md2s1-49	0,6	0,7	1,1
08HdL-44	2,9	1,6	1,0
08He-44	3,3	2,1	1,0
08Le-44	3,3	2,2	1,0
08Mds1-44	2,7	1,9	1,0
08Me2s1-44	1,4	1,5	1,0
09HdpL-38	3,3	2,1	0,9
09He2s1-38	2,5	2,0	0,9
09Kep-38	3,3	1,9	0,9
09Lep-38	3,2	1,6	0,9
09Me-38	3,1	1,6	0,9
09Me2s1-38	2,1	1,8	0,9
10Hep-30	3,6	2,1	0,7
10Hfq-30	3,2	2,0	0,7
10Hg-30	3,6	2,0	0,7
10Hgq-30	3,5	2,1	0,7
10Hgs1-30	3,5	2,1	0,7
10Kep-30	3,2	1,7	0,7
10Kfq-30	3,2	1,5	0,7
10Leps1-30	3,2	2,2	0,7
10Lfq-30	3,1	2,1	0,7
10Lg-30	3,5	1,6	0,7
10Lgq-30	3,3	1,9	0,7
10Lgqs1-30	3,3	1,8	0,7
10Lgs1-30	3,6	1,8	0,7
10Mf-30	1,8	1,1	0,7
10Mfs1-30	1,7	1,1	0,7

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
11HfL-23	3,2	1,9	0,5
11HgL-23	3,2	2,0	0,5
11HgLS1-23	3,0	2,1	0,5
11Hgqs1-23	3,5	2,1	0,5
11LgL-23	3,1	2,2	0,5
12HgL-17	3,4	2,2	0,4
12MgL-17	2,2	2,0	0,4
12MgLS1-17	3,4	2,3	0,4

Fuente: ANT (2026)

5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹⁸ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en

¹⁸ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Paipa se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 42 UFH. De estas, 42 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 30 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 3 UFH (10Hg-30, 10Hgs1-30, 11Hgqs1-23) por falta de aptitud productiva para las líneas validadas, no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 2 UFH (10Hgg-30, 11LgL-23) porque no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 5 UFH (10Hep-30, 10Lg-30, 10Lgs1-30, 12Hg1-17, 12Mg1-17) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR
- 2 UFH (03Mais1-73, 11Hg1-23) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
03	Buena	03Mai-73	1,0214	3,9854	RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		03Mais1-73			
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,8871	5,1932	
06	Mediana	06Ld-55	1,3851	4,8972	
		06Ma-55	1,0230	5,9804	
07	Mediana a regular	07Mai-49	1,2507	5,0811	
		07Md-49	1,2931	5,1332	
		07Md2s1-49	1,2580	3,7216	
08	Regular	08HdL-44	1,5228	3,8867	
		08He-44	1,5789	3,9380	
		08Le-44	1,5342	5,0333	
		08Mds1-44	1,5072	5,3184	
		08Me2s1-44	1,3176	3,9920	
09	Regular a mala	09HdpL-38	1,5320	3,3503	
		09He2s1-38	2,3739	4,2545	
		09Kep-38	2,6387	4,3008	
		09Lep-38	2,4611	4,3077	
		09Me-38	1,6139	5,5542	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unid ad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		09Me2s1-38	1,5074	5,9979	
10	Mala	10Hep-30			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		10Hfq-30	2,7127	4,0620	
		10Hg-30			FALTA DE APTITUD
		10Hgq-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Hgs1-30			FALTA DE APTITUD
		10Kep-30	2,6577	4,3296	
		10Kfq-30	2,7996	4,0293	
		10Leps1-30	2,7783	3,4837	
		10Lfq-30	3,1248	4,0701	
		10Lg-30			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		10Lgq-30	2,9960	3,6514	
		10Lgqs1-30	2,6021	3,8790	
		10Lgs1-30			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		10Mf-30	1,5239	4,1212	
		10Mfs1-30	1,5950	4,1197	
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,9459	4,1283	
		11HgL-23	2,7981	3,1872	
		11HgLs1-23			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		11Hgqs1-23			FALTA DE APTITUD
		11LgL-23			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
12	Muy mala	12HgL-17			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		12MgL-17	2,5278	4,0373	
		12MgLs1-17			INVIABILIDAD ECONÓMICA
Valor mínimo y máximo			0,8871	5,9979	
Promedio mínimo y máximo			1,9589	4,3675	

Fuente: ANT (2026)

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 0,8871 ha y el máximo de 5,9979 ha, con un promedio de 1,9589 ha y 4,3675 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Paipa*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del

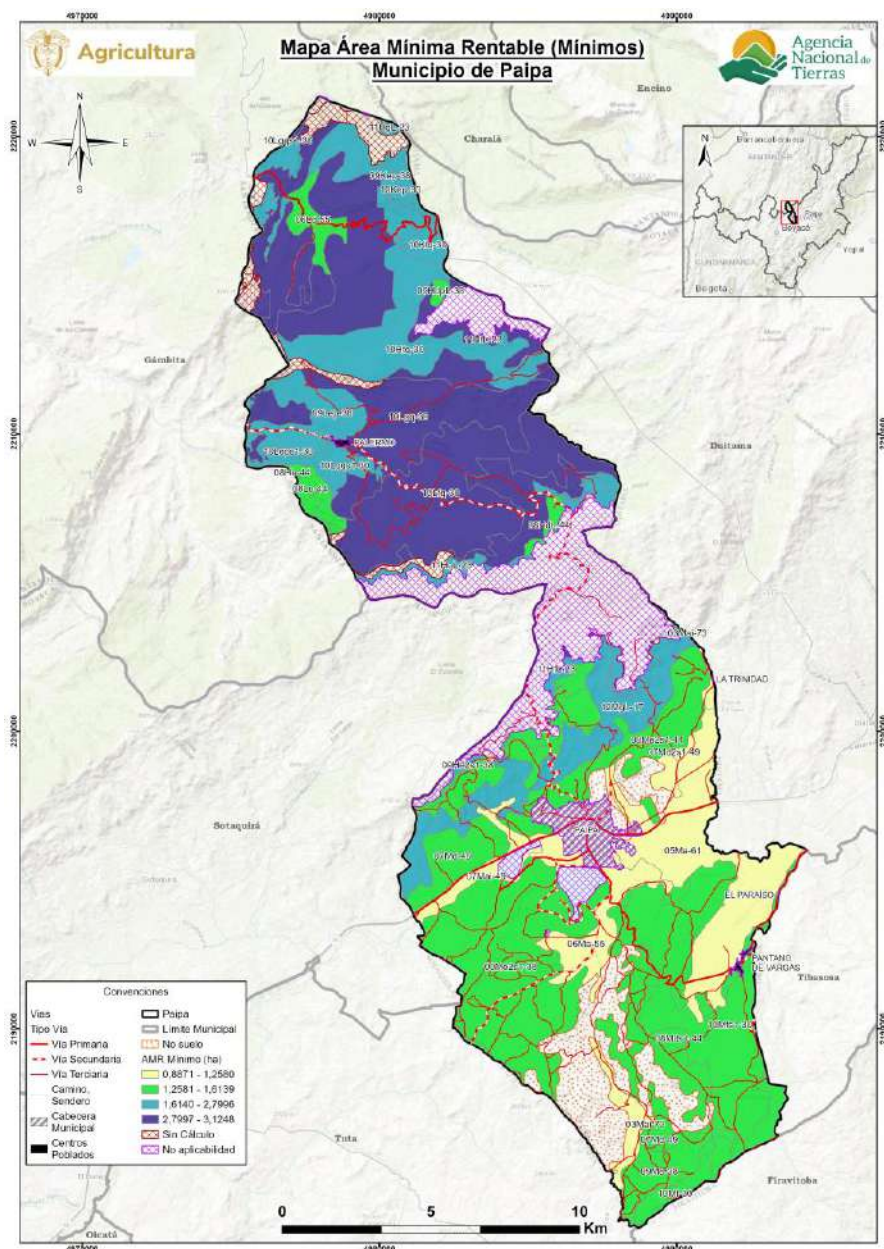
documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 0,8871 hasta 3,1248 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 0,8871 y 1,2580 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en el centro-sur y suroriente del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,2581 a 2,7996 hectáreas, representados en verde claro y aqua, predominan ampliamente en la franja sur, suroccidental y parte del centro del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 2,7997 a 3,1248 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en el norte y noroccidente del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)



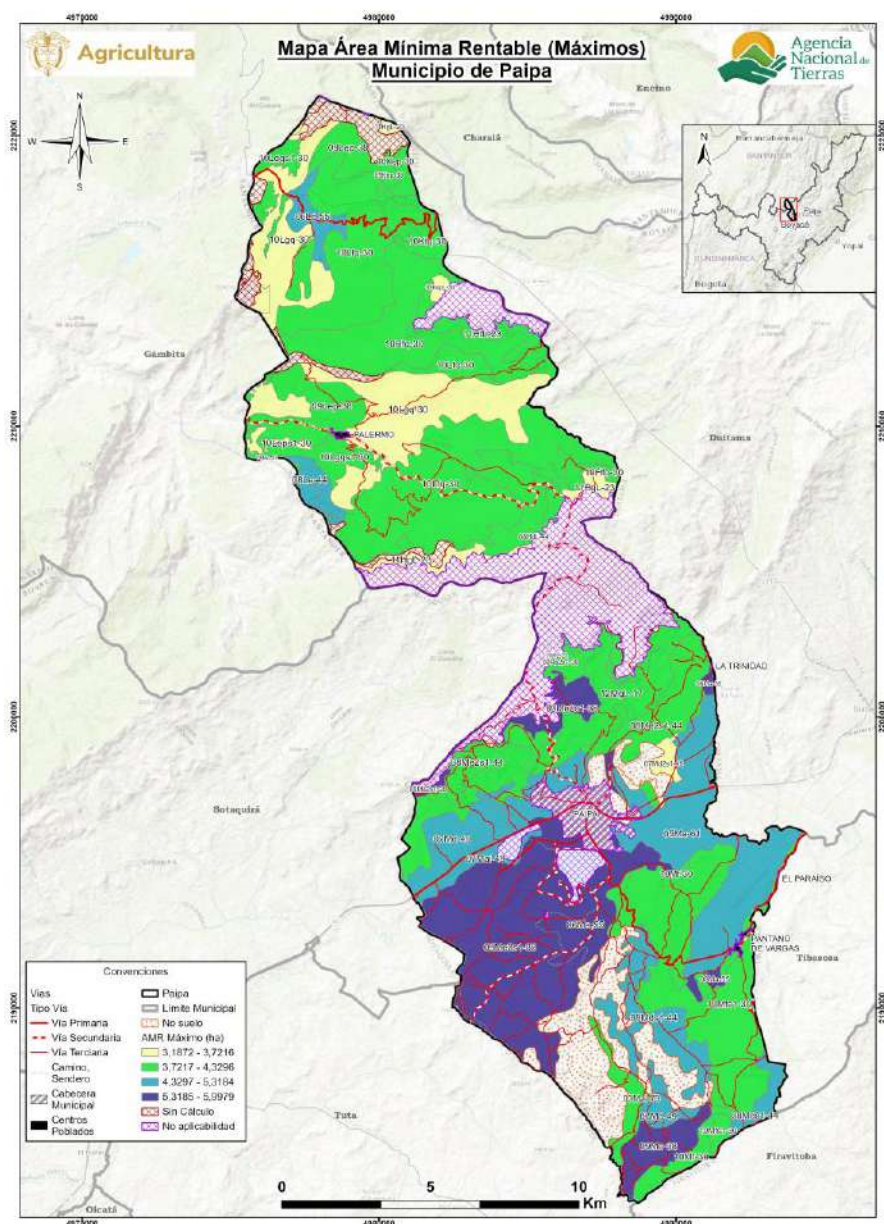
Fuente: ANT (2026)

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,1872 hasta 5,9979 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 3,1872 y 3,7216 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en la franja centro-norte y algunos sectores del occidente del municipio. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 3,7217 a 5,3184 hectáreas y se representan en tonos verde claro y aqua, predominan en gran parte del norte, centro y oriente del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 5,3185 a 5,9979 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en el sur y suroccidente del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Paipa (Boyacá) oscila entre un mínimo de 0,8871 ha y un máximo de 5,9979 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 55.901 modelaciones de portafolios productivos totales, y 42.865 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 30 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 06Ma-55 con 9.747.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: arveja, cebolla bulbo, durazno, gulupa, mora y papa. Las líneas pecuarias incluidas son: avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo.

Las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR fueron cebolla bulbo, durazno, gulupa, mora, papa, avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche y porcicultura de ceba.

En los rangos inferiores, los portafolios dominantes son avicultura de postura con mora y avicultura levante de pollitas y postura, papa, mora presentes en cuatro UFH respectivamente, seguido por siete combinaciones de los portafolios avicultura de postura, caprinos de leche, papa; avicultura de postura, mora, durazno; avicultura de postura con papa; avicultura de postura, papa, y durazno; avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo y mora; avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa; avicultura levante de pollitas y postura con papa identificados en dos UFH cada combinación.

Los portafolios restantes avicultura de postura, cebolla bulbo, papa; avicultura de postura con durazno; avicultura de postura, papa, mora; avicultura levante de pollitas y postura, gulupa, mora; avicultura levante de pollitas y postura con mora; porcicultura de ceba, mora, durazno; porcicultura de ceba, papa, durazno y porcicultura de ceba, papa, mora presentaron la frecuencia más baja en apenas en una UFH cada uno.

Como se evidencia la participación de las aviculturas es fuerte debido a que requieren un área de establecimiento y sostenimiento mucho menor a otras especies o cultivos; permitiendo tener buenos rendimientos y rentabilidades en periodos cortos sumado a ser una especie de fácil manejo, por lo que los productores implementan estos sistemas en sus predios permitiendo la integración de otros cultivos sin afectarlos. Estas líneas se validaron en combinaciones diferentes en territorio, son sinérgicas entre sí, permitiendo generar excedentes capitalizables.

Así mismo las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango superior de la AMR fueron. arveja, cebolla bulbo, durazno, mora, papa, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ovinos de carne, porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo.

Los portafolios predominantes en este rango son ovinos de carne, cebolla bulbo con arveja ó papa y ovinos de carne con papa presentes en cinco UFH cada uno, seguido de la combinación de ovinos de carne con mora identificado en tres UFH. Por su parte la combinación de ovinos de carne con arveja se registró en dos UFH. Finalmente, los 10 portafolios restantes se conformaron entre caprinos de leche con arveja ó mora ó papa; el

monocultivo de mora; ganadería doble propósito, cebolla bulbo con mora ó papa; ganadería doble propósito con porcicultura de ceba, cebolla bulbo; el monocultivo de papa; ovinos de carne, porcicultura de ciclo completo, arveja y ovinos de carne con durazno presentando las frecuencias más bajas, con apenas una UFH respectivamente.

La mayor representatividad de los bóvidos (Caprinos, ovinos y Bovinos) en el rango superior responden a una mayor demanda de superficie (en comparación con las aves), además de su comportamiento natural de pastoreo y selección de forrajes lo cual incide en el adecuado manejo de áreas de rotación para la recuperación de estos, siendo un requisito de estos sistemas para su adecuado funcionamiento técnico y productivo.

Finalmente, tanto la información primaria como secundaria permite ratificar que la cebolla de bulbo, la papa y la mora son componentes importantes de la identidad agraria de Paipa; la presencia de estas líneas en los rango mínimos refleja su alta eficiencia en áreas reducidas, y la permanencia en los rangos máximos evidencian la capacidad de escalar estos modelos en mayores superficies; esta integración demuestra una sinergia productiva, donde la rotación y diversificación de estas líneas permite una gestión del suelo más dinámica y la generación y distribución de ingresos durante todo el año, permiten a los productores mitigar los riesgos del mercado con portafolios productivos complementarios y presentes en el territorio.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Paipa (Boyacá)

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
03Mai-73	1,0214	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, mora	3,9854	ganadería doble propósito, porcicultura de ceba, cebolla bulbo	1.307
05Ma-61	0,8871	avicultura levante de pollitas y postura, gulupa, mora	5,1932	ovinos de carne, arveja	6.768
06Ld-55	1,3851	porcicultura de ceba, papa, mora	4,8972	ovinos de carne, cebolla bulbo, arveja	1.009
06Ma-55	1,0230	avicultura levante de pollitas y postura, papa, mora	5,9804	ovinos de carne, arveja	9.747
07Mai-49	1,2507	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, mora	5,0811	ovinos de carne, cebolla bulbo, arveja	1.851
07Md-49	1,2931	avicultura levante de pollitas y postura, papa, mora	5,1332	ovinos de carne, cebolla bulbo, arveja	3.669
07Md2s1-49	1,2580	avicultura levante de pollitas y postura, papa, mora	3,7216	ovinos de carne, cebolla bulbo, papa	327

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
08HdL-44	1,5228	avicultura de postura, papa, durazno	3,8867	ovinos de carne, papa	37
08He-44	1,5789	avicultura de postura, papa, durazno	3,9380	ganadería doble propósito, cebolla bulbo, papa	288
08Le-44	1,5342	avicultura de postura, mora, durazno	5,0333	caprinos de leche, arveja	1.410
08Mds1-44	1,5072	porcicultura de ceba, mora, durazno	5,3184	ovinos de carne, cebolla bulbo, arveja	3.623
08Me2s1- 44	1,3176	avicultura levante de pollitas y postura, papa, mora	3,9920	ovinos de carne, cebolla bulbo, papa	1.899
09HdpL-38	1,5320	avicultura de postura, durazno	3,3503	ovinos de carne, durazno	25
09He2s1-38	2,3739	avicultura de postura, papa, mora	4,2545	ganadería doble propósito, cebolla bulbo, mora	451
09Kep-38	2,6387	avicultura de postura, mora	4,3008	ovinos de carne, mora	10
09Lep-38	2,4611	avicultura de postura, mora	4,3077	ovinos de carne, mora	100
09Me-38	1,6139	avicultura de postura, mora, durazno	5,5542	ovinos de carne, cebolla bulbo, arveja	1.774
09Me2s1- 38	1,5074	porcicultura de ceba, papa, durazno	5,9979	ovinos de carne, porcicultura de ciclo completo, arveja	6.983
10Hfq-30	2,7127	avicultura de postura, papa	4,0620	ovinos de carne, papa	89
10Kep-30	2,6577	avicultura levante de pollitas y postura, mora	4,3296	ovinos de carne, mora	60
10Kfq-30	2,7996	avicultura levante de pollitas y postura, papa	4,0293	ovinos de carne, papa	27
10Leps1-30	2,7783	avicultura de postura, mora	3,4837	mora	5
10Lfq-30	3,1248	avicultura de postura, caprinos de leche, papa	4,0701	ovinos de carne, papa	153
10Lgq-30	2,9960	avicultura de postura, caprinos de leche, papa	3,6514	caprinos de leche, papa	96
10Lgqs1-30	2,6021	avicultura de postura, mora	3,8790	caprinos de leche, mora	54
10Mf-30	1,5239	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa	4,1212	ovinos de carne, cebolla bulbo, papa	409

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10Mfs1-30	1,5950	avicultura levante de pollitas y postura, cebolla bulbo, papa	4,1197	ovinos de carne, cebolla bulbo, papa	364
11HfL-23	2,9459	avicultura de postura, cebolla bulbo, papa	4,1283	ovinos de carne, cebolla bulbo, papa	88
11HgL-23	2,7981	avicultura de postura, papa	3,1872	papa	15
12MgL-17	2,5278	avicultura levante de pollitas y postura, papa	4,0373	ovinos de carne, papa	227
AMR mínima del municipio	0,8871	AMR máxima del municipio	5,9979	Total, portafolios efectivos	42.865
Total, portafolios modelados					55.901

Fuente: ANT (2026)

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Paipa (Boyacá)

Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)								
Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Mai-73	0,0281	0,1167	0,3021	1,1787	0,1619	0,6317
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,0000	0,1167	0,2623	1,5359	0,1406	0,8231
06	Mediana	06Ld-55	0,0000	0,1167	0,4096	1,4484	0,4938	1,7459
		06Ma-55	0,0000	0,1167	0,3025	1,7687	0,1697	0,9922
07	Mediana a regular	07Mai-49	0,0281	0,1167	0,3699	1,5027	0,1996	0,8108
		07Md-49	0,0000	0,1167	0,3824	1,5181	0,2050	0,8136
		07Md2s1-49	0,0000	0,1167	0,3720	1,1007	0,4485	1,3268
08	Regular	08HdL-44	0,0000	0,0770	0,4504	1,1495	0,9952	2,5400
		08He-44	0,0000	0,1105	0,4670	1,1647	0,9445	2,3558
		08Le-44	0,0000	0,1167	0,4538	1,4886	0,7556	2,4790
		08Mds1-44	0,0000	0,1167	0,4458	1,5729	0,4767	1,6822
		08Me2s1-44	0,0000	0,1105	0,3897	1,1806	0,5164	1,5646
09	Regular a mala	09HdpL-38	0,0281	0,0824	0,4531	0,9909	0,2428	0,5310
		09He2s1-38	0,0000	0,1105	0,7021	1,2583	1,0918	1,9567
		09Kep-38	0,0281	0,0770	0,7804	1,2720	2,2468	3,6621

Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)								
Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		09Lep-38	0,0281	0,0824	0,7279	1,2740	1,2479	2,1842
		09Me-38	0,0000	0,1167	0,4773	1,6427	0,5749	1,9785
		09Me2s1-38	0,0000	0,1167	0,4458	1,7739	0,2463	0,9801
10	Mala	10Hfq-30	0,0000	0,0489	0,8023	1,2014	1,0329	1,5468
		10Kep-30	0,0281	0,0824	0,7860	1,2805	2,2630	3,6866
		10Kfq-30	0,0000	0,0489	0,8280	1,1917	2,3838	3,4309
		10Leps1-30	0,0281	0,0499	0,8217	1,0303	2,3657	2,9664
		10Lfq-30	0,0000	0,0489	0,9242	1,2037	1,2971	1,6895
		10Lgq-30	0,0000	0,0489	0,8861	1,0799	1,1194	1,3643
		10Lgqs1-30	0,0281	0,0770	0,7696	1,1472	2,2157	3,3030
		10Mf-30	0,0000	0,0770	0,4507	1,2189	0,8281	2,2396
		10Mfs1-30	0,0000	0,0770	0,4717	1,2184	1,0149	2,6213
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0000	0,0770	0,8712	1,2209	0,5565	0,7799
		11HgL-23	0,0000	0,0218	0,8275	0,9426	2,3826	2,7139
12	Muy mala	12MgL-17	0,0000	0,0489	0,7476	1,1940	2,1024	3,3578
Valor mínimo y máximo			0,0000	0,1167	0,2623	1,7739	0,1406	3,6866
Promedio mínimo y máximo			0,0075	0,0880	0,5794	1,2917	1,0240	1,9586

Fuente: ANT (2026)

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 63 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo 030 de 2000 del POT, indica en el artículo 178 la ocupación máxima del área del predio para zonas con uso agropecuario tradicional en Cerro montaña será del 15% con áreas de reforestación de alrededor del 85%. (Concejo municipal de Paipa, 2000).

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la autoridad ambiental en la Resolución 078 de 2024 de las determinantes ambientales fija las reglas para la ocupación del suelo rural, alineándose con los estándares nacionales de la Ley 99 de 1993, en tanto que no menos del 70% del área de cerros y montañas debe destinarse a la conservación de vegetación nativa. Asimismo, se reconoce oficialmente la vivienda rural dispersa como una “tipología habitacional independiente y desvinculada de

centros poblados, cuya ubicación responde a las necesidades económicas y sociales propias del campo”. (Corpoboyacá, 2024).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En Paipa se identificó, a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas arveja, cebolla bulbo y durazno el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”, caracterizado por el uso de herramientas manuales (bomba de espalda, palas, azadón, picas, chuzos, machete tijeras de poda), estacionaria y un tutorado artesanal (cuando aplica), y no reportan infraestructura productiva. Por su parte, la línea agrícola de mora cuyo nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”, integra equipos como guadaña y motobomba, además de tutorado más robustos. La línea de papa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”, donde se destaca la implementación de sistema de riego por parte de algunos productores. Es importante señalar que la productividad de estas líneas podría potenciarse mediante la inversión en infraestructura de soporte como bodegas de insumos, equipos y herramientas, unidades de almacenamiento postcosecha, y/o centros de acopio. Como referente de tecnificación la gulupa cuyo nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo”, cuenta con instalaciones completas que incluye centro de acopio temporal, cuarto de herramientas, cuarto de insumos, áreas de mezcla de productos y unidades sanitarias.

En las líneas pecuarias, durante los encuentros territoriales y en concordancia con los niveles de desarrollo reportados (bajo tradicional, medio bajo tradicional y medio alto tecnificado), se identificó que los sistemas de los dos primeros niveles presentan infraestructura artesanal y una mínima adopción tecnológica. En contraste, el sistema de ganadería de leche —único categorizado como nivel medio-alto tecnificado— destaca por una inversión constante en infraestructura y tecnología, factores que han sido determinantes para su consolidación productiva.

Para los sistemas de avicultura se manejan galpones con piso en cemento, con paredes en bloque, mallas galponeras, polisombra y tejas de lámina o zinc, con nidales, comederos y

bebederos básicos para el sostenimiento de las aves y algunas herramientas mínimas de trabajo como tanques plásticos para almacenamiento de agua, lámparas calefactoras, pala, azadón, carretillas, martillos y alicates. En algunos casos Bodega de almacenamiento de insumos y medicamentos y maquina clasificadora de huevos.

Con respecto a la línea de porcicultura los productores expresaron que emplean corrales en piso de cemento, paredes en bloque y cemento, tejas de lámina, comederos y bebederos; además dentro de las herramientas básicas se utilizan fumigadora de espalda, machetes, azadón, martillo, pala, baldes, tanques plásticos para almacenamiento de agua y carretilla. En algunos casos se cuenta con bodegas de almacenamiento de insumos y medicamentos.

En la línea de ganadería manejan corrales en cemento, con madera o tubería, con o sin techos, saleros, comederos, sala para acopio de leche, cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como carretillas, fumigadoras, tanques de almacenamiento de agua, cantinas, baldes, guadaña, machetes, palas, y azadón. Puntualmente para la línea de ganadería de leche, se refirió además sala de ordeño mecánico con sus respectivos equipos e implementos para su mantenimiento y funcionamiento, sala de espera, tanque de frio, pajillas y kits de inseminación artificial.

En las líneas de ovinos y caprinos se referencio el uso de apriscos en madera o en tierra en algunos casos con enmallado, con techos, bebederos, comederos, sala de ordeño y acopio de leche (exclusivamente para la línea de caprinos), cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como carretillas, fumigadoras, estibas, tanques de almacenamiento de agua, cantinas, baldes, guadaña, machetes, palas, y azadón. En algunos casos con bodegas de almacenamiento de insumos y medicamentos.

Como se detalló anteriormente, aunque existe una infraestructura básica, se requieren mejoras para desarrollar las actividades y optimizar el uso de los recursos; esto contempla —según el sistema productivo— corrales, apriscos galpones y potreros (con áreas proporcionales a la densidad animal o capacidad de carga que se maneje, evitando hacinamiento o sobrepastoreo incluyendo comederos, bebederos, nidales, saleros, suficientes para el inventario animal con el que se cuente), implementación de bodegas de almacenamientos de insumos, composteras para elaborar abonos orgánicos, corrales, galpones o áreas de ordeño (en materiales que faciliten su limpieza y desinfección además de que proporcionen confort del animal y faciliten su manejo).

Igualmente se recomienda contar con reservorios o tanques de almacenamiento de agua, sistemas de riego aptos, maquinaria y herramientas de medición (basculas, cintas métricas, termómetros, medidores de humedad, entre otros), áreas de transformación, implementos y/o maquinaria (cantinas, baldes, lienzos, neveras, tanques de leche, termómetros, canastillas de recolección de huevos, pesas o basculas etc) y/o conservación de producto final (en los casos que aplique). Esto en aras de maximizar la eficiencia y mejorar la productividad de las líneas productivas.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Paipa, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0000 ha y el área máxima fue de 0,1167 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0075 ha y máximo de 0,0880 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no

remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Paipa, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,2623 ha y máxima de 1,7739 ha, con un promedio de 0,5794 ha en el mínimo y 1,2917 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,1406 ha y máximo de 3,6866 ha y un promedio de 1,0240 ha mínimo y 1,9586 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 15,85% y 85,15%, destacando que las UFH 09Kep-38, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Leps1-30, 10Lgqs1-30 y 11HgL-23 alcanza los valores máximos de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Estas UFH se ubican en el norte del municipio colindando con el área de páramo de Guantivá la Rusia y con el distrito regional de manejo integrado que lleva el mismo nombre. Sin contar estas UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 37,42%.

El municipio de Paipa se destaca por la presencia de ecosistemas asociados como: humedales permanentes, entre los que sobresale el Lago Sochagota por su origen artificial y valor paisajístico, así como áreas estratégicas para la regulación hídrica que incluyen microcuencas, zonas de infiltración, bosques riparios y diversos parches de bosque protector-productor, las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas (CORPOBOYACÁ, 2025). La reglamentación municipal del suelo rural Acuerdo 030 de 2000, del POT, define en su artículo 176 las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destacan, qué en las zonas agropecuaria semi intensivas pueden desarrollar técnicas de manejo de pasto, rotación y desarrollo productivo moderado.

Por su parte, la autoridad ambiental, a través de la Resolución 078 de 2024, establece las determinantes de ordenamiento ambiental, las cuales integran diversos instrumentos de planificación y gestión que deben ser considerados por el municipio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas. En este marco, se delimitan áreas como la reserva natural de la sociedad civil puerta de chontales, zonas de la ronda hídrica

del río Chicamocha, unidades de ordenación forestal de Tundama y las zonas de distrito regional de manejo integrado lago de chacota y la cuenca hidrográfica que lo alimenta.

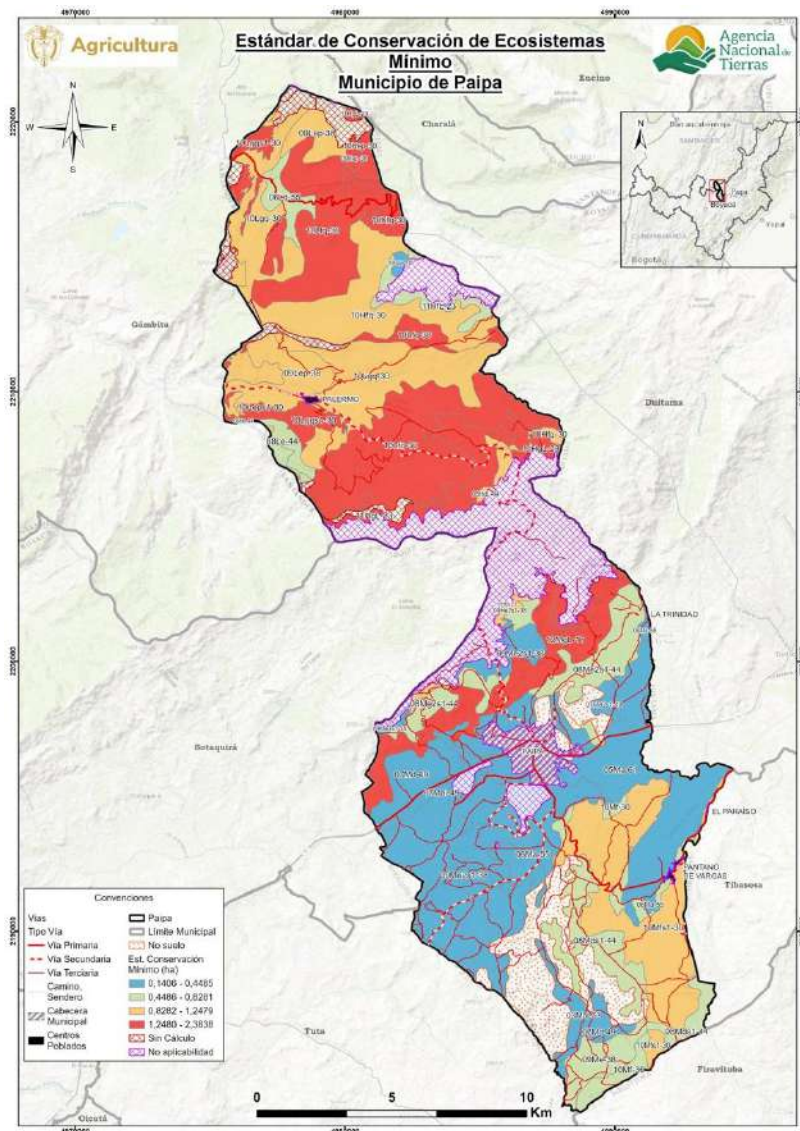
En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, representado en color azul con áreas entre 0,1406 - 0,4485 ha, se localiza en el sector sur del municipio, colindando con la cabecera municipal y el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI). El segundo segmento, en color verde con áreas entre 0,4486 - 0,8281 ha, se distribuye sobre la Unidad Física Homogénea (UFH) tipo 08, situándose mayoritariamente al sur y en la zona central, en proximidad a las áreas montañosas del complejo de páramos. Por su parte, el segmento amarillo ocre (0,8282 - 1,2479 ha) se asocia a las UFH tipos 09 y 10, ubicándose al norte del municipio en áreas de nacimiento de agua y zonas de páramo. Finalmente, el segmento en color rojo se identifica sobre la UFH tipo 10 con áreas entre 1,2480 - 2,3838 ha, se presenta en franjas que limitan con el complejo de páramos hacia la zona central del municipio.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)

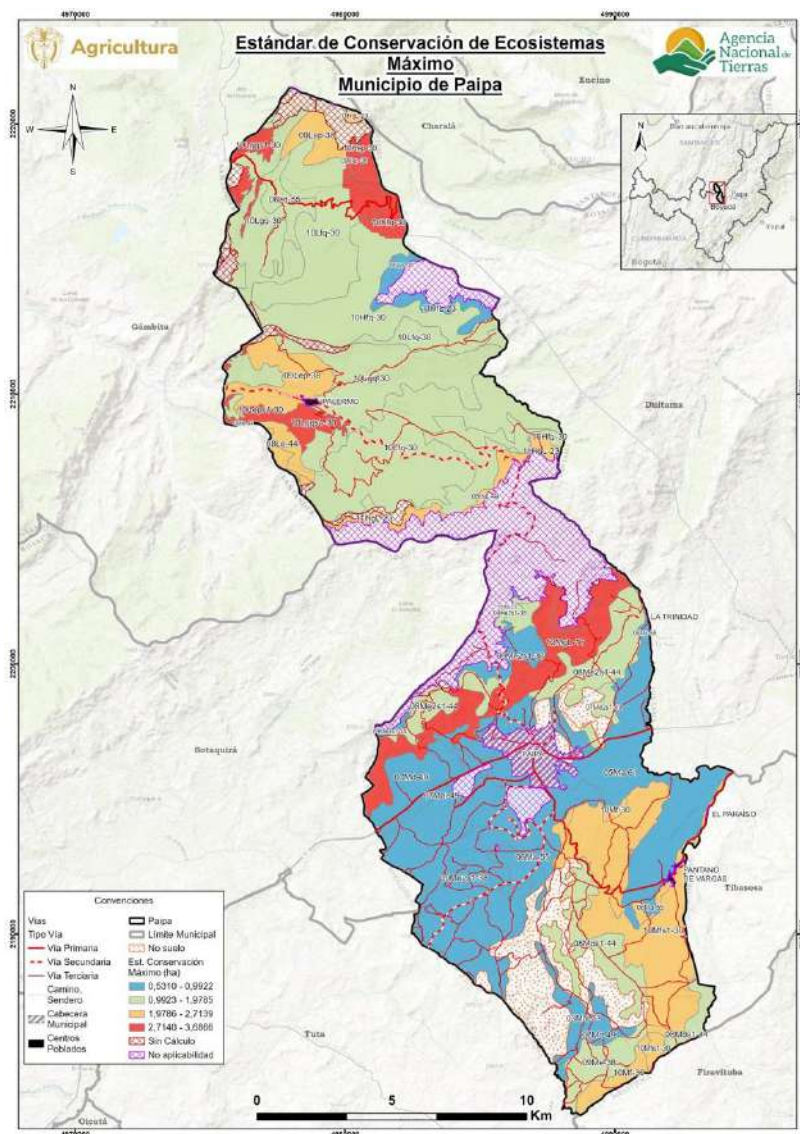


Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, representado en color azul con áreas entre 0,5310 - 0,9922 ha, se localiza en el sector sur del municipio, en colindancia con el sistema de lagunas y el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI). El segundo segmento, de color verde (0,9923 - 1,9785 ha), se ubica en el norte del municipio, limitando con las zonas montañosas. Por su parte, el área en amarillo ocre, con áreas entre 1,9786 - 2,7139 ha se asocia a las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) tipos 09 y 10, con una ubicación estratégica cercana a los centros poblados. Finalmente, el segmento de color rojo (2,7140 - 3,6866 ha) se sitúa hacia la centralidad municipal, colindando directamente con el complejo de páramos.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 24.462,11 ha, que representa 97,31% del total de área de Paipa con aplicabilidad y un 80,32% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

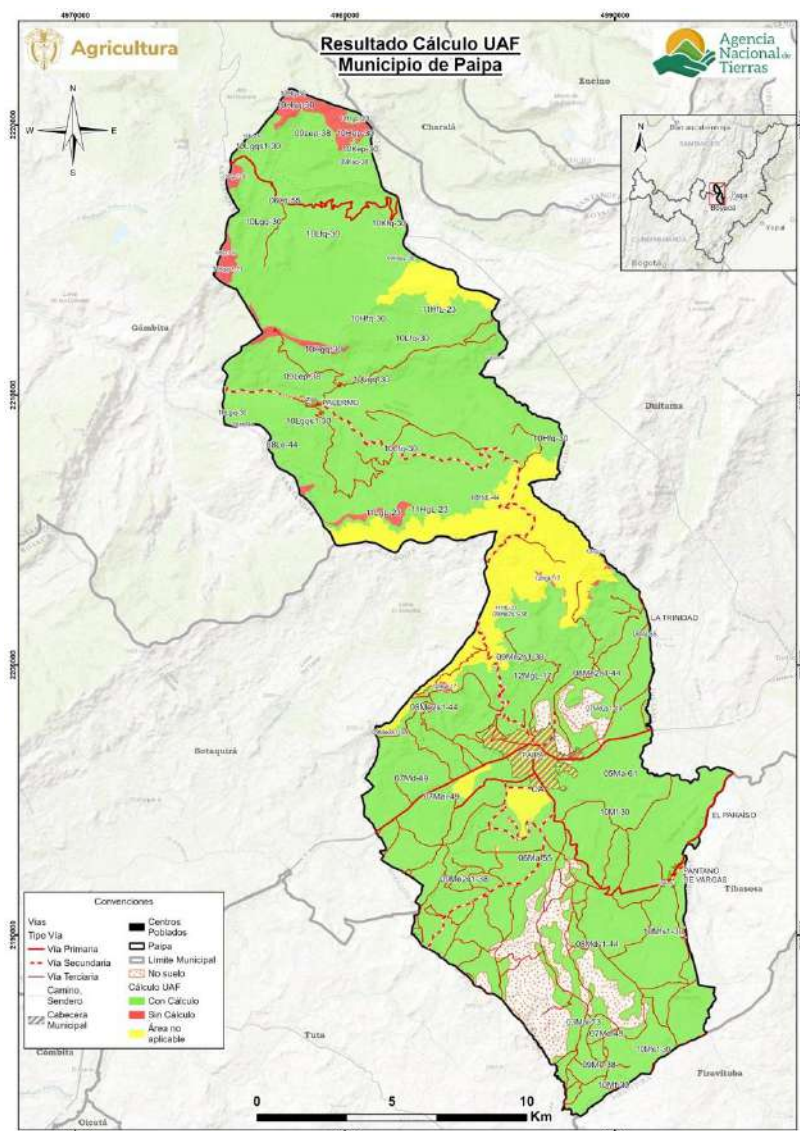
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)

Área de aplicabilidad UAF por UFH		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	25.139,10	82,55
No aplicabilidad	5.315,27	17,45
No suelo	1.733,24	5,69
Total área municipal en UFH	30.454,37	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	24.462,11	97,31
Área sin cálculo UAF por UFH	2.410,23	9,59
Total área de aplicabilidad	25.139,10	100,00

Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 56,0% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Paipa (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Mai-73	1,0214	3,9854	1,5695	5,8809

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,8871	5,1932	1,3742	7,6137
06	Mediana	06Ld-55	1,3851	4,8972	2,3410	8,1809
		06Ma-55	1,0230	5,9804	1,5514	8,8027
07	Mediana a regular	07Mai-49	1,2507	5,0811	1,9044	7,4841
		07Md-49	1,2931	5,1332	1,9367	7,5544
		07Md2s1-49	1,2580	3,7216	2,1346	6,2105
08	Regular	08HdL-44	1,5228	3,8867	3,0245	7,6096
		08He-44	1,5789	3,9380	3,0465	7,5253
		08Le-44	1,5342	5,0333	2,8278	9,0622
		08Mds1-44	1,5072	5,3184	2,4824	8,6629
		08Me2s1-44	1,3176	3,9920	2,2799	6,7986
09	Regular a mala	09HdpL-38	1,5320	3,3503	2,2840	4,9336
		09He2s1-38	2,3739	4,2545	4,2240	7,5645
		09Kep-38	2,6387	4,3008	5,7220	9,2963
		09Lep-38	2,4611	4,3077	4,4931	7,8274
		09Me-38	1,6139	5,5542	2,7451	9,2648
		09Me2s1-38	1,5074	5,9979	2,2521	8,8314
10	Mala	10Hfq-30	2,7127	4,0620	4,5760	6,8435
		10Kep-30	2,6577	4,3296	5,7628	9,3581
		10Kfq-30	2,7996	4,0293	6,0395	8,6852
		10Leps1-30	2,7783	3,4837	6,0219	7,5147
		10Lfq-30	3,1248	4,0701	5,3916	6,9967
		10Lgq-30	2,9960	3,6514	5,0567	6,1289
		10Lgqs1-30	2,6021	3,8790	5,6435	8,3907
		10Mf-30	1,5239	4,1212	2,8589	7,6411
		10Mfs1-30	1,5950	4,1197	3,1378	8,0208
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,9459	4,1283	4,4298	6,1906
		11HgL-23	2,7981	3,1872	6,0363	6,8499
12	Muy mala	12MgL-17	2,5278	4,0373	5,4059	8,6225
Valor mínimo y máximo			0,8871	5,9979	1,3742	9,3581
Promedio mínimo y máximo			1,9589	4,3675	3,6185	7,6782

Fuente: ANT (2026)

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,3742 ha de mínimo y 9,3581 ha de máximo; y el promedio del rango es de 3,6185 ha de mínimo, 7,6782 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja

una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 4,0598 ha, los menos variables están en las unidades 11HgL-23, 10Lgq-30, 10Leps1-30 y 10Lfq-30; mientras los más variables en las unidades 06Ma-55, 09Me2s1-38, 09Me-38 y 05Ma-61. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Paipa*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá, artículo 6, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH Número 5 cuyo rango oscila entre 6 a 7 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 30 rangos en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 77,10% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 33% más amplio que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 8,0 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 1ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Paipa (Boyacá)

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad de rangos	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Paipa (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Boyacá	1	ZRH No. 5 De 6 a 7 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	30	De 1,4 a 9,4 ha ¹⁹

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996)

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de

¹⁹ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 16,84% y el área por conservación de ecosistemas un 24,81%. La UFH 06Ma-55 presenta el rango de UAF de mayor tamaño explicado principalmente por el peso del área complementaria de economía del cuidado con un 19,74% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 943,84 ha, que corresponde a un 3,11% del área aplicable.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

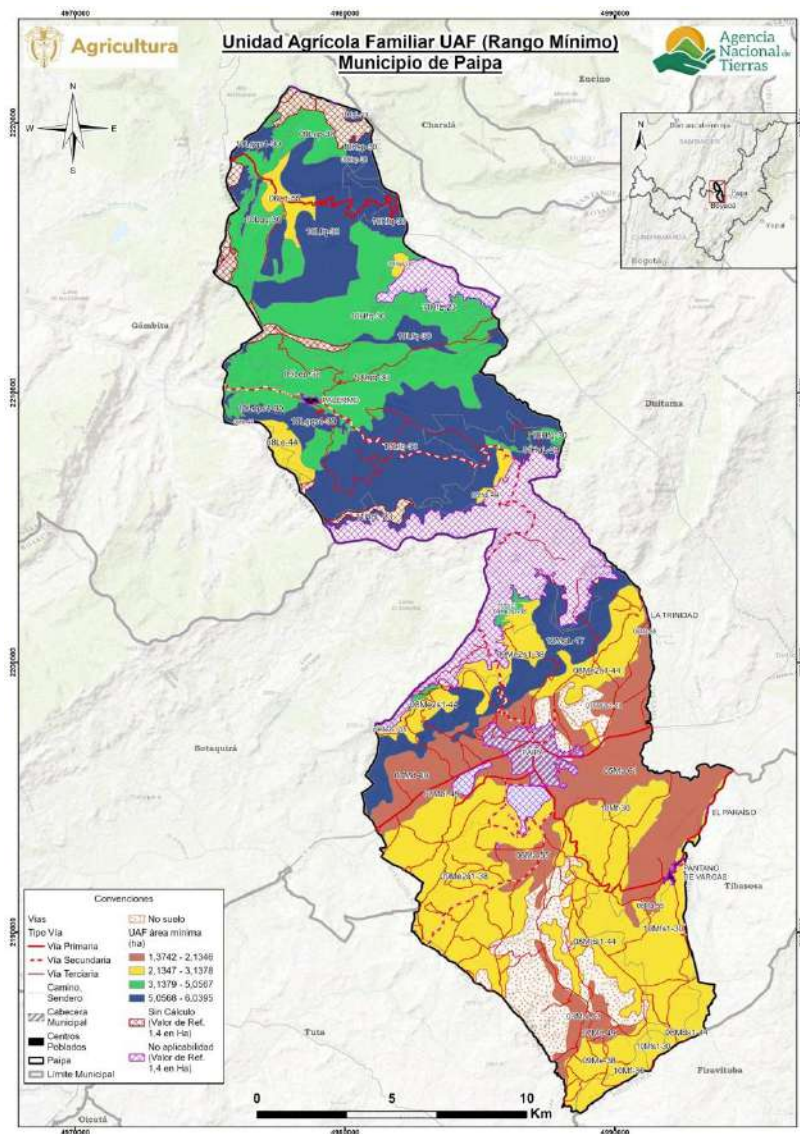
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, en color café con superficies entre 1,3742 y 2,1346 ha, se localiza hacia el centro-sur del municipio en colindancia con la cabecera municipal y los sistemas lacustres adyacentes. El segundo segmento, representado en color amarillo (2,1347 - 3,1378 ha), se sitúa principalmente al sur del territorio, limitando con áreas de exclusión legal y zonas de páramo. Por su parte, el segmento en color verde, con áreas entre 3,1379 y 5,0567 ha, se distribuye hacia el norte del municipio en colindancia con ecosistemas de páramo sobre las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) tipos 09 y 10. Finalmente, el segmento en azul oscuro, con extensiones de 5,0568 a 6,0395 ha, se ubica en la zona central, colindando directamente con el complejo de páramos.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)



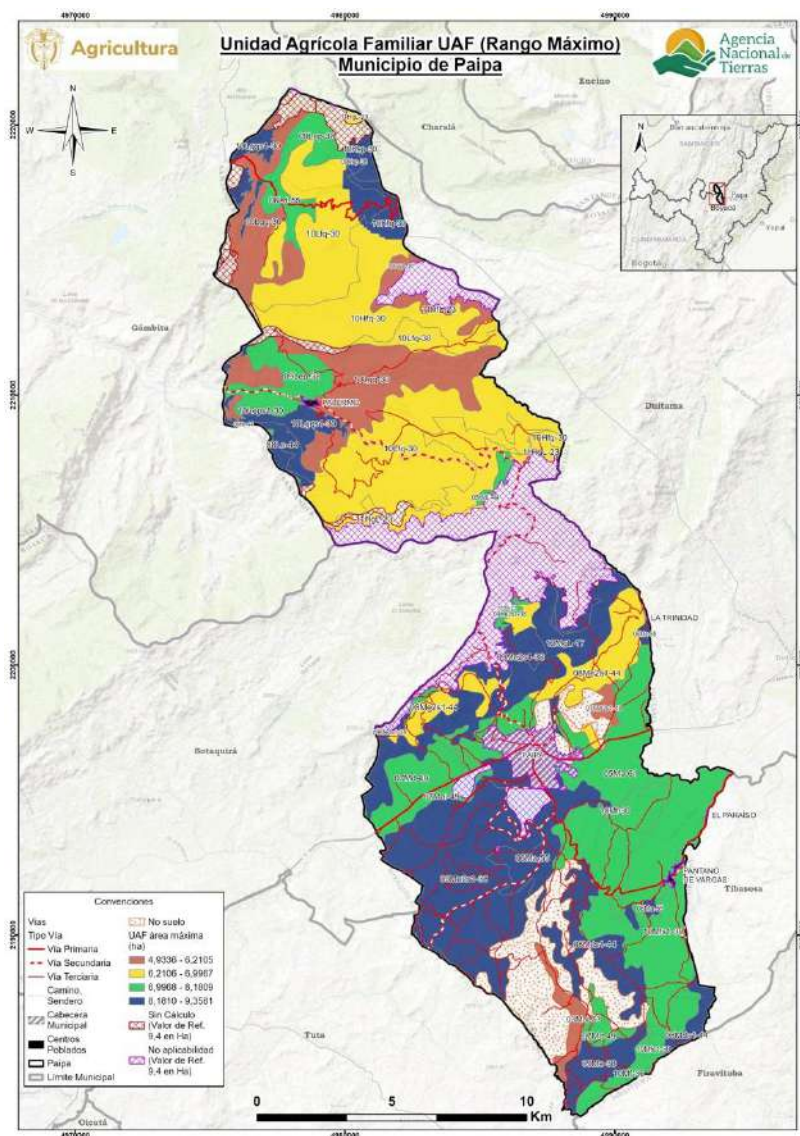
Fuente: ANT (2026)

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento, representado en color café con superficies entre 4,9336 y 6,2105 ha, se localiza principalmente sobre la Unidad Física Homogénea (UFH) tipo 10, específicamente hacia el norte del municipio en colindancia con el centro poblado de Palermo. El siguiente segmento, en color amarillo (6,2106 - 6,9967 ha), se sitúa igualmente en el sector norte sobre la UFH tipo 10, limitando con zonas de

páramo y relieves montañosos. Por su parte, el área en color verde, con rangos entre 6,9968 y 8,1809 ha, se distribuye hacia el suroriente del municipio. Finalmente, el segmento de color azul (8,1810 - 9,3581 ha) se ubica en las zonas del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), en colindancia directa con el complejo de páramos de Guantivá.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Paipa (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Paipa (Boyacá) no con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Según la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural en el departamento de Boyacá (UPRA, 2025). Paipa es uno de los municipios de Boyacá focalizado por la ANT en el programa "Formalice a la Medida", lo que lo sitúa como territorio prioritario para la regularización de la propiedad rural en el departamento. En materia de restricciones ambientales, Paipa tiene una presencia significativa del Páramo Guantiva La Rusia, que impone sobre el territorio municipal cerca de 2.095 hectáreas en zona de exclusión total para el mercado de tierras y actividades agropecuarias, y adicionalmente 824 hectáreas en zona condicionada. En conjunto, más de 2.900 hectáreas del municipio están sujetas a restricciones derivadas de este ecosistema de páramo.

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un

tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 7925 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 86% son de extensiones menores a 5 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 3,6185 ha. También, más de 1,17% de las UPA (mayores a 10 ha) pueden tener extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 7,6782ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Paipa cuenta con 14646 rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 91% equivalentes a 13334 predios una extensión menor a 5 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte el 3,63% equivalentes a 532 predios pueden superar el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Paipa, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 4.013,59 ha (13,2%), adjudicable no condicionada con 4.113,50 ha (13,5%) y adjudicable condicionada con 22.327,28 ha (73,3%). Las últimas dos categorías representan un 86,8% del área potencialmente adjudicable.

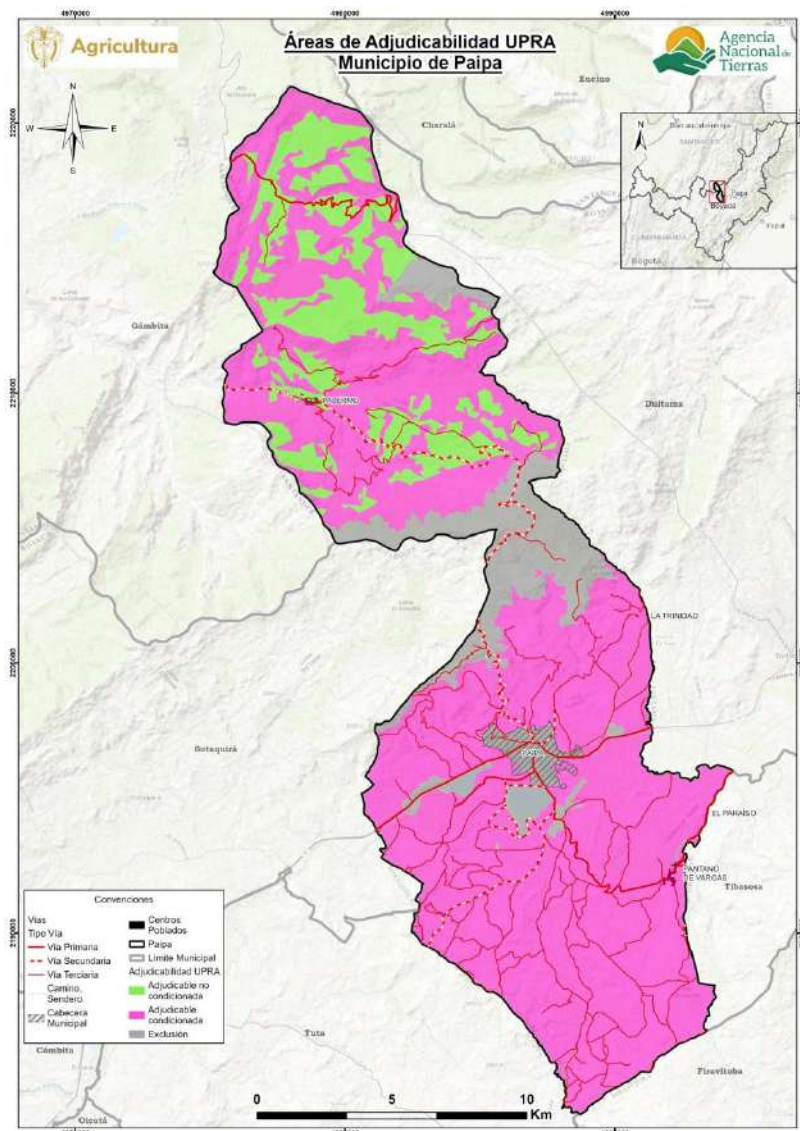
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Paipa (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	4.013,59	13,2%
Adjudicable no condicionada	4.113,50	13,5%
Adjudicable condicionada	22.327,28	73,3%
Total área municipal en UFH	30.454,37	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 4.013,59 hectáreas, lo que representa un 12% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 3.582,03 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos restrictivos analizados para este ejercicio.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas en el municipio están relacionadas principalmente con las zonas de remoción en masa alta y muy alta, así como zonas del Distrito regional de manejo integrado.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 1,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 16,5% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 81,6% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 86,82% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Paipa (Boyacá)

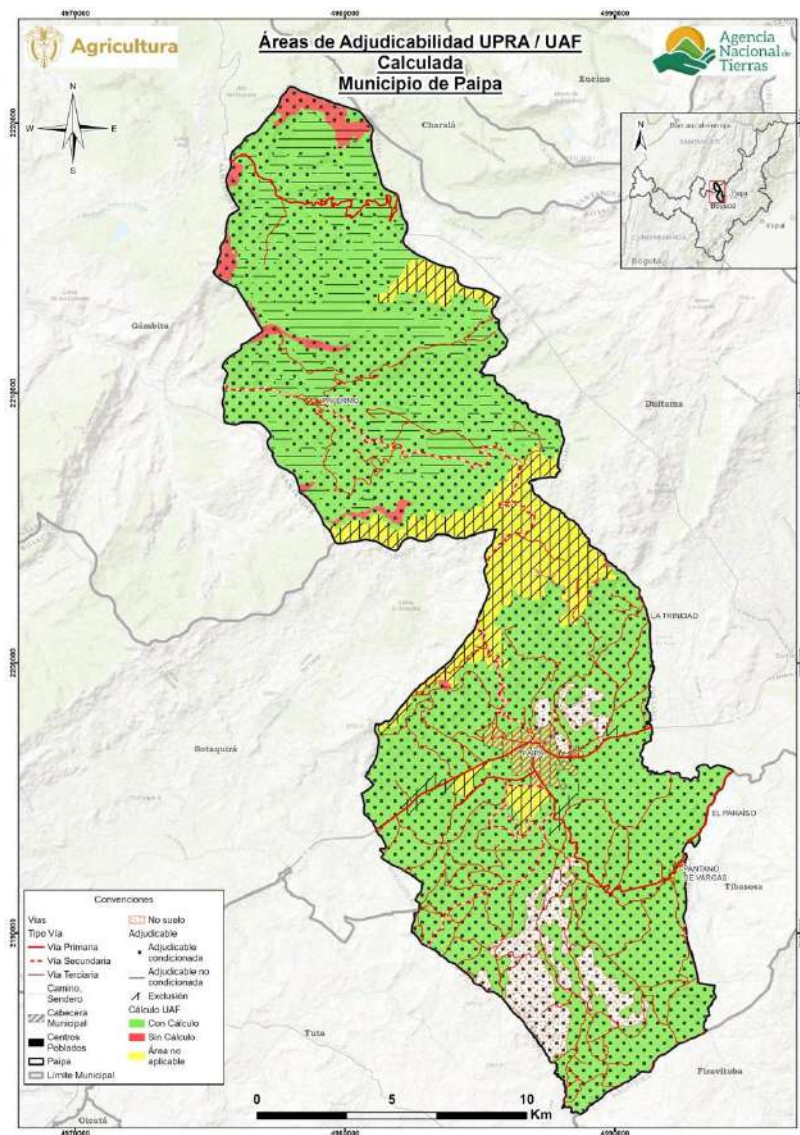
Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	19.961,25	81,6%
	Adjudicable no condicionada	4.028,70	16,5%
	Exclusión	472,17	1,9%
	Subtotal (1)	24.462,11	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	588,26	86,9%
	Adjudicable no condicionada	83,53	12,3%
	Exclusión	5,20	0,8%
	Subtotal (2)	676,99	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	56,88	1,59%
	Adjudicable no condicionada	1,27	0,04%
	Exclusión	3.523,88	98,38%
	Subtotal (3)	3.582,03	100,0%
No suelo	Adjudicable condicionada	1.720,90	99,3%
	Exclusión	12,34	0,7%
	Subtotal (4)	1.733,24	100,0%
Total área municipal (1+2+3+4)		34.454,37	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos,

las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Paipa (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a (inviabilidad económica, falta de aptitud, imposibilidad de conformar portafolios y restricción por optimización).

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1 Aspecto económico

El municipio de Paipa se compone de 42 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 42 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 30 de las 42 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 97,3% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 55.869 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 14 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 55.869 modelaciones, resultaron efectivas 42.865. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 0,8871 ha y un valor máximo de 5,9979 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,9589 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,3675 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,3742 ha y un valor máximo de 9,3581 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,6185 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 7,6782 ha.

Para el municipio de Paipa el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,1406 ha a 3,6866 ha, siendo la UFH 10Kep-30 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2 Aspecto ordenamiento Territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Paipa (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 30.454,37 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 26.872,34 ha, equivalentes al 88,24% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 3.582,03 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de

ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican zonas del páramo Guantivá la Rusia hacia el centro del municipio, las zonas de laguna, y de la cabecera municipal y centros poblados.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 24.462,11 ha, equivalentes a un 91,03% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 80,32% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 30 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 30 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 1 a 7,9839 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 24.462,11, se ubican en la categoría de exclusión 472,17 ha equivalentes al 1,9% y 23.989,95 ha equivalentes a 98,1% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3 Aspecto técnico productivo

La economía de Paipa se sustenta en una robusta base agropecuaria donde convergen la tradición y la especialización productiva. En el componente agrícola el municipio se destacan los cultivos transitorios como papa, la cebolla de bulbo y la arveja, así como pequeños frutos, frutales caducifolios y exóticos (mora, durazno y gulupa). Paralelamente, el sector pecuario, encabezado por la ganadería y la cría de especies menores constituye un eslabón fundamental para la economía rural.

Bajo las directrices del Plan de Desarrollo Municipal y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA), se impulsa el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la innovación tecnológica, aprovechando la ubicación estratégica de Paipa en la provincia de Tundama para optimizar los canales de comercialización, y a través de esquemas de acompañamiento interinstitucional, el municipio prioriza hoy la transferencia de tecnología y la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la competitividad en mercados regionales y nacionales. No obstante, el sector enfrenta desafíos estructurales derivados de la variabilidad climática y la necesidad de tecnificar la infraestructura de postcosecha, apostando por la consolidación de nuevas líneas de alto valor que integren procesos de transformación local.

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Paipa, se validaron 14 líneas productivas, de ellas seis corresponden a líneas agrícolas: cebolla de bulbo, papa, mora, durazno, arveja, gulupa y ocho líneas pecuarias avicultura levante de pollitas y postura, avicultura de postura, caprinos de leche, ganadería doble propósito, ganadería de leche, ovinos de carne, porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo.

En el municipio se identificaron 40 UFH aplicables que presentan diversidad en sus características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, en 30 UFH se presentaron resultados de cálculo de UAF. Estas UFH contienen variedad de suelos con un amplio rango de unidades de tipo que varían desde tipo 3 hasta tipo 12, exceptuando tipo 4 con apreciaciones productivas desde “buena” hasta “muy mala”. Esta variabilidad de tierras interviene directamente en la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina del municipio.

Las líneas validadas con mayor aptitud son avicultura (de postura y levante de pollitas y postura) con aptitud en 35 UFH que corresponden al 99,3% del área aplicable del municipio seguida de porcicultura (ceba y ciclo completo) con aptitud en 31 UFH equivalentes al 96,0%. En tercer lugar, se ubica la línea de caprinos de leche con aptitud en 28 UFH, que corresponden al 94,5% del área aplicable del municipio.

La línea de arveja presenta la menor aptitud con nueve UFH que corresponden al 33,3% del área aplicable de Paipa, esta línea fue validada durante los encuentros municipales, se maneja como cultivo tradicional de rotación y presenta buenos resultados productivos a nivel municipal con mercados locales y en Bogotá.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 05Ma-61, 06Ld-55, 06Ma-55 y 09Me2s1-38 que corresponden a las unidades tipo 5, 6 y 9 con apreciación “Moderadamente buena a mediana”, “mediana” y “regular a mala”, respectivamente. Estas UFH se caracterizan por estar ubicados en un rango altitudinal entre 2.000 a 3.000msnm, suelos moderadamente profundos o profundos, de texturas arcillo arenosa; franco arenosa ó franco arcillosa y regímenes hídricos estables (údico o údico), configuran un escenario de alta aptitud para la diversificación agropecuaria. La combinación

de una buena oferta ambiental con terrenos mayoritariamente mecanizables garantiza el desarrollo radicular y fitosanitario de las líneas validadas, consolidando la competitividad del territorio siempre que se apliquen manejos preventivos ante las limitantes específicas de cada UFH.

Las UFH 10Hep-30, 10Hg-30, 10Hgq-30, 10Hgs1-30, 11Hgqs1-23, 11LgL-23, 12HgL-17 y 12MgLS1-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola, representando el 2,4% del área aplicable del municipio con 607,6 ha en total. La falta de aptitud para las líneas agropecuarias se debe principalmente por presentar valor productivo “mala”, hasta “muy mala” y suelos con limitantes como pendientes superiores al 75%, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable (AI) > 60%, pedregosidad superficial, y fragmentos gruesos en el perfil del suelo, entre otros. Las condiciones climáticas extremas propias de altitudes superiores a los 3.000 msnm. sumado a la alta toxicidad por aluminio, dificulta la viabilidad técnica y económica de las líneas productivas validadas en estas áreas.

Las UFH 09HdpL-38, 09Kep-38, 10Hfq-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Leps1-30, 10Lg-30, 10Lgs1-30, 11HgL-23 y 12MgL-17 presentaron la menor aptitud para las líneas agrícolas representando el 14,7% del área aplicable del municipio con 3.693 hectáreas en total. Esta condición responde a un efecto sinérgico de limitantes críticas: pendientes mayores a 12%, la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, no solo dificultan la mecanización e incrementan los costos operativos por el uso intensivo de mano de obra, sino que amenazan la integridad de los horizontes del suelo a corto plazo. Adicionalmente, las restricciones físicas por pedregosidad y fragmentos gruesos en el perfil de suelo y la barrera química de la acidez intercambiable (AI >60%) generan un entorno adverso para el desarrollo radicular y la retención de humedad. En conjunto, estos factores exigen mayores inversiones en enmiendas y manejos especiales que, en la mayoría de los casos, comprometen la rentabilidad y sostenibilidad económica de las líneas agrícolas validadas.

Las líneas agrícolas de arveja, cebolla bulbo y durazno el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”, caracterizado por la ausencia de innovación y acompañamiento técnico. La limitación de recursos para el sostenimiento de estas líneas se ve reflejado en rendimientos por debajo o cercanos a los promedios municipales. A excepción de la cebolla de bulbo, la falta de facilidades crediticias restringe la capacidad de los productores para cubrir los requerimientos técnicos de estas líneas. Finalmente, el durazno muestra avances en las cadenas de comercialización, la arveja y la cebolla de bulbo se enfrentan a cadenas de comercialización incipientes, que comprometen la rentabilidad y un mayor crecimiento de estas líneas en el municipio.

Para la línea agrícola de mora el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. La viabilidad de la línea se sustenta en la suficiencia en equipos y herramientas, el acceso efectivo al crédito para inversión y una transición positiva hacia modelos agroecológicos. El fortalecimiento del acompañamiento técnico es el factor determinante para cerrar la brecha de rendimientos y consolidar los avances en comercialización.

La línea agrícola de papa se posiciona en un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) “medio alto tecnificado”, sustentado por rendimientos que igualan o superan los promedios municipales. Esto se atribuye a un acompañamiento técnico satisfactorio, sumado a la innovación mediante el uso de material vegetal de calidad. No obstante, la sostenibilidad de estos resultados enfrenta un riesgo crítico debido a la precariedad de recursos físicos,

la falta de insumos y equipos, y la limitada capacidad de acceso a crédito por parte de los productores.

La línea de gulupa se consolida en un nivel de desarrollo tecnológico “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo”, superando los rendimientos promedio municipales, como resultado de un manejo integrado que combina suficiencia en recursos físicos, con un acompañamiento técnico constante y satisfactorio. Esta línea se destaca por la robustez de su componente de innovación productiva, que abarca desde el material vegetal resistente o tolerante a enfermedades (uso de patrones de cholupa para el control de *Fusarium* spp.) hasta la obtención de certificaciones internacionales como Global GAP, lo que, sumado a cadenas de comercialización desarrolladas, posiciona a esta línea como un referente de competitividad y sostenibilidad.

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería doble propósito y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es bajo tradicional; las líneas de avicultura levante de pollitas y postura, caprinos de leche, ovinos de carne y porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo tecnológico es medio bajo tradicional, y finalmente para la línea de ganadería de leche el nivel de desarrollo es medio alto tecnificado. La mayoría de los productores de todos los sistemas productivos validados carecen de acceso a facilidades crediticias, esto reduce la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos.

En los niveles bajo tradicional y medio bajo tecnificado el manejo tradicional impacta fuertemente en las oportunidades de innovación de los procesos productivos presentándose carencias que generan cadenas de comercialización incipientes o con mínimos avances. Para el nivel de desarrollo medio alto tecnificado se resaltan los avances que se presentan en sus cadenas de comercialización debido a ser una de las más desarrolladas no solo en el municipio sino a nivel departamental permitiéndole así mayores oportunidades competitivas y económicas.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 5.532 sistemas productivos en 35 de las 40 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, si bien algunas de estas UFH tienen limitantes específicas, los sistemas son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

En relación con la infraestructura productiva, se identifica que para la mayoría de las líneas productivas manejan nivel bajo tradicional, medio bajo tradicional y medio alto tecnificado, estas enfrentan barreras debido a la falta de infraestructura, donde la línea de gulupa con un NDT alto tecnificado con innovación se destaca por contar con un sistema productivo innovador y completo; se hace necesario fortalecer los equipos y herramientas de todas las otras líneas, además de las incentivar áreas como bodegas de insumos, equipos y herramientas que permitirán mejorar la eficiencia operativa y productiva, como actualmente se realiza para esta línea con un alto potencial de exportación

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para las todas las líneas productivas validadas debido a que presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es arcillo arenosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno.

En general, la infraestructura para las líneas agropecuarias de niveles bajo tradicional y medio bajo tradicional es básica, impidiendo el crecimiento de las unidades productivas tornándose en una limitante para el desarrollo de las economías campesinas debido a que se obtienen generalmente rendimientos por debajo de los promedios municipales, convirtiéndose en un campo de acción y mejora inmediata por medio de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología.

En cuanto a las recomendaciones:

Se recomienda fortalecer programas y proyectos que incluyan el acompañamiento técnico para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en Paipa que aún carecen de éste, y que actualmente son manejadas según los conocimientos tradicionales adquiridos entre generaciones y con base a sus propias experiencia de producción, se propone que haya una sinergia entre los conocimientos tradicionales y las nuevas tecnologías y así superar las brechas productivas que se presentan en estas líneas, incentivar transferencias de tecnologías, de tal forma que se puedan mejorar rendimientos y generar más utilidades.

Las líneas agrícolas validadas en el municipio de Paipa exhiben una marcada heterogeneidad en sus niveles de tecnificación, lo que incide directamente en la variabilidad de su productividad y rentabilidad. Se recomienda la gestión de un acompañamiento técnico estratégico que priorice la transferencia de tecnología y las facilidades financieras. Este acompañamiento debe ser desde las fases de establecimiento hasta la cosecha, con el objetivo reducir las pérdidas de producto en campo y optimizar los rendimientos, garantizando así una mayor rentabilidad para el productor.

Se evidencian avances en la adopción de tecnología y prácticas agroecológicas para algunas líneas frutícolas, por lo tanto, se recomienda que este avance pueda ser también implementado para las otras líneas, para que haya un menor impacto ambiental. Igualmente se recomienda escalar los programas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) hacia todas las líneas productivas, priorizando el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). Es imperativo mitigar los riesgos asociados a la aplicación terrestre de agroquímicos, que actualmente inciden en casos de intoxicación ocupacional por el uso inadecuado de Equipos de Protección Personal (EPP). Asimismo, se deben fortalecer las estrategias de capacitación y los planes de gestión posconsumo de envases, asegurando una disposición final que prevenga la contaminación ambiental, proteja la salud del productor y dinamice la economía local.

Se recomienda realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario/agrícola ante la autoridad competente, esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

Es fundamental facilitar y ampliar el acceso a créditos que permitan fomentar la inversión en infraestructura. Además, se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar prácticas sostenibles en la producción. Finalmente, fortalecer las cadenas de comercialización mejorará el acceso a mercados más amplios, aprovechando la ubicación estratégica del municipio en la sabana centro, muy cercano a Bogotá, asegurando una mayor rentabilidad y competitividad para las líneas agropecuarias del municipio.

Para las UFH 08HdL-44, 09HdpL-38, 11HfL-23, 11HgL-23, 11HgLS1-23, 11LgL-23, 12HgL-17, 12MgL-17, 12MgLS1-17 que presentan limitaciones de Acidez intercambiable (AI) > 60%

(L), se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas (aplicación de materia orgánica, colonización por micorrizas, ácidos orgánicos, encalado) a estos suelos, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al).

Para las UFH 03Mais1-73, 07Md2s1-49, 08Mds1-44, 08Me2s1-44, 09He2s1-38, 09Me2s1-38, 10Hgs1-30, 10Leps1-30, 10Lgqs1-30, 10Lgs1-30, 10Mfs1-30, 11Hgqs1-23 con limitaciones específicas de susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, (s1), algunas con erosión moderada (2) y la mayoría con pendientes por encima del 12% (d, e f, g) en la producción agrícola habilitada se recomienda contar con acompañamiento técnico para determinar un manejo integral del cultivo, acorde con las condiciones del predio a intervenir, teniendo en cuenta que la escala sobre la que las UFH están calculadas no permite diferenciar las particularidades del terreno a ese detalle. Se recomienda establecer barreras vivas, cobertura de suelo, “labranza mínima” o “labranza cero”, siembra de cultivos asociados, uso de abonos orgánicos, aplicación de materia orgánica, microorganismos como micorrizas que mejoren el aprovechamiento de nutrientes por parte de las plantas. Todas estas prácticas son recomendadas para contribuir con la conservación de los suelos. Se debe garantizar la cobertura de los suelos y la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos.

Para las UFH 09HdpL-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 10Hep-30, 10Hfq-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Leps1-30, 10Lfq-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30, 11Hgqs1-23 con limitaciones específicas de Fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q) y Pedregosidad superficial (p), las cuales presentan desafíos como la dificultad para la penetración de raíces, drenajes, baja retención de humedad, entre otros, se recomienda la incorporación de materia orgánica, labranza mínima, incorporar mulching que permite retener la humedad del suelo además de ayudar en el manejo de arvenses, realizar una selección de cultivos que puedan desarrollarse en estos suelos.

En la UFH 11HfL-23 se condicionó la aptitud para cebolla de bulbo a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas calcáreas y fertilizantes de síntesis química, y tener en cuenta que debido a la pendiente, la siembra en curvas a nivel para frenar la escorrentía, realizar labranza mínima, construir drenajes que permitan conducir el exceso de agua lluvia, incluir la aplicación de abonos orgánicos bien compostados, manejar un plan de fertilización estratégica, incluir la utilización de micorrizas para facilitar la absorción de nutrientes, seleccionar variedades de cebolla de bulbo con buen vigor radicular, y realizar aplicaciones preventivas con Trichoderma, entre otros.

En las UFH 10Lfq-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30 y 10Lgs1-30 se condicionó la aptitud para gulupa a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas, como cal dolomita, abonos orgánicos bien compostados y fertilizantes de síntesis química, el manejo de arvenses con guadaña entre las calles. Se recomienda tener en cuenta en trazado en curvas a nivel, el mantenimiento de drenajes, hoyados grandes para asegurar un mejor enraizamiento.

En la UFH 11HgL-23 se condicionó la aptitud para papa, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas

calcáreas y abonos orgánicos, y haciendo la fertilización con base al análisis de suelo, incluir la inoculación con micorrizas, se recomienda realizar adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada y fertilizaciones más fraccionadas para que haya una mayor eficiencia en la absorción de fertilizantes.

En las UFH 09He2s1-38 y 10Lgqs1-30 se condicionó la aptitud para mora, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, se recomienda realizar adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada y fertilizaciones fraccionadas.

Para las líneas productivas de avicultura de postura, ganadería doble propósito, porcicultura de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, ganadería de leche, ovinos de carne y porcicultura de ciclo completo se habilitó aptitud condicionada en las UFH 10Hep-30, 10Kep-30, 10Kfq-30, 10Leps1-30, 10Lgqs1-30 y 11HgL-23. Se realizó el respectivo análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos según la oferta edafoclimática, aptitud cruzada con Duitama y los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, se concluye que con adecuado manejo las producciones en este tipo de pendientes requieren adaptación de la infraestructura garantizando la bioseguridad, un drenaje eficiente y el bienestar animal. Las estructuras deben construirse siguiendo las curvas de nivel, preferiblemente orientadas para recibir sol directo en zonas frías, elevadas para evitar inundaciones, y diseñadas para facilitar la limpieza y ventilación.

Para las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, permitiendo un avance del sistema productivo. También es importante, promover el establecimiento de áreas de transformación y almacenamiento de productos listos para consumo favoreciendo así la calidad e inocuidad. Así mismo, es fundamental el fortalecimiento y establecimiento de puntos de acopio, beneficio y/o comercialización, que impulse los diversos sistemas productivos y permita así un avance en las cadenas de comercialización.

Para los sistemas de ganadería, se recomienda continuar con la implementación de razas con genética mejorada y alta adaptabilidad a las condiciones medioambientales del municipio, reducir la capacidad de carga, fortalecer y establecer el uso de pasturas y/o asociaciones que sean adecuadas para las condiciones climáticas con buenas características nutricionales; además, realizar rotación de potreros y realizar establecimiento de barreras vivas para evitar problemas de compactación y/o erosión, todo esto con el fin de mitigar impactos negativos económicos y/o ambientales.

Para la línea pecuaria ganadería, se recomienda no desarrollar la actividad en suelos que presenten susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, en pendientes mayores al 50%, pedregosidad superficial y/o erosión, en pro de evitar impactos ambientales irreversibles y producciones de baja rentabilidad o pérdidas económicas por afectaciones en los animales.

Para las líneas pecuarias de pequeños rumiantes y bovinos debido a su requerimiento de área normalmente extensivo comparado con otros sistemas productivos, se recomienda el establecimiento de producciones intensivas o semiintensivas que permitan un mayor control de las áreas disponibles, mejores rentabilidades, menor presión sobre el uso del suelo y optimización de los recursos disponibles en el municipio.

Para las líneas de avicultura, porcicultura, ovinos y caprinos se recomienda realizar capacitación e implementación de procesos o manejo de residuos orgánicos que permitan

no solo la obtención de productos con potencial de comercialización (gallinaza, porquinaza, ovinaza, caprinaza) sino que a su vez permitan mitigar impactos ambientales y sociales negativos por mal manejo de dichos residuos, generando un ingreso extra para la familia campesina.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, en pro de evitar problemas de contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, y diseminación de ETAs por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se sugiere implementar los programas de sanidad y promover el suministro de alimentación basado en los requerimientos nutricionales de cada especie reduciendo así retrasos en las producciones y/o mortalidades por la ausencia de estos manejos en las explotaciones pecuarias.

Finalmente es importante continuar y fomentar el interés de los productores en el manejo de indicadores productivos, sanitarios, nutricionales y económicos, al igual que el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos asegurando que se cumplan con los requerimientos nutricionales de los animales. En lo posible, se debe fomentar el uso de materias primas locales de fácil consecución en el municipio de Paipa, lo que permitirá una optimización de los recursos existentes. Esto contribuirá a mejorar los resultados productivos, reflejándose en mayores ingresos económicos para las unidades familiares campesinas.

10.4 Aspecto de mercados

El sistema agropecuario del municipio de Paipa presenta una base productiva diversificada con orientación comercial, sustentada en líneas agrícolas como cebolla de bulbo, papa (diversas variedades), arveja, durazno, gulupa y mora, junto con líneas pecuarias como la ganadería (leche y res en pie), la producción de huevo y levante de pollitas, el ovino y la porcicultura. Esta combinación productiva permite generar una oferta constante que abastece tanto el mercado local como algunos circuitos regionales, especialmente hacia municipios cercanos como Tuta y Sogamoso, así como hacia ciudades de mayor escala como Bogotá en el caso de la cebolla de bulbo.

No obstante, la dinámica comercial evidencia un mercado funcional pero tradicional, donde predomina la venta en estado primario, la intermediación como principal canal de comercialización y una baja formalización en las relaciones comerciales. La ausencia de contratos o acuerdos comerciales establecidos en la totalidad de las organizaciones limita la capacidad de negociación de los productores, reduce sus márgenes y condiciona el acceso a mercados más exigentes. Aunque se identifican algunos canales complementarios como mayoristas en la cebolla de bulbo y agroindustria en la leche, estos aún no logran consolidarse como alternativas que equilibren la alta dependencia de los intermediarios.

Desde la demanda, Paipa presenta un mercado con comportamiento planificado, caracterizado por una frecuencia de compra predominantemente mensual en todas las líneas productivas, lo que refleja esquemas de abastecimiento organizados y con menor rotación inmediata en comparación con otros territorios. Esta dinámica permite cierto nivel de previsión en la comercialización; sin embargo, el hecho de que el 100% de las

transacciones se realicen de contado y sin acuerdos formales mantiene un enfoque de corto plazo, donde la liquidez inmediata prima sobre la estabilidad comercial, limitando la planificación, la negociación por volumen y la consolidación de relaciones comerciales sostenibles.

En términos logísticos, el modelo comercial se estructura principalmente sobre circuitos cortos y de proximidad, donde la finca se consolida como el principal punto de comercialización, concentrando la mayoría de las transacciones. Este esquema facilita la salida directa del producto, reduce costos operativos y simplifica la logística; no obstante, también restringe el alcance hacia mercados de mayor escala y mantiene una alta dependencia de compradores que operan en origen. A pesar de ello, se evidencian conexiones regionales relevantes, especialmente en la comercialización de ganado en pie y leche hacia Tuta y Sogamoso, así como la vinculación con Bogotá en productos agrícolas, lo que constituye una base importante para ampliar la cobertura comercial.

En este contexto, el comportamiento agropecuario de Paipa muestra un sistema con oferta diversificada, demanda organizada y una dinámica de mercado estable, pero donde aún no se consolidan elementos clave para escalar comercialmente, como la formalización de relaciones comerciales, la diversificación de canales de venta, el fortalecimiento de procesos de transformación, el acceso a infraestructura de acopio y logística, y una mayor articulación con mercados de mayor valor. Asimismo, la limitada agregación de valor en la mayoría de las líneas productivas reduce las oportunidades de diferenciación y posicionamiento competitivo.

En conclusión, Paipa cuenta con una base comercial funcional que garantiza la salida de la producción y la continuidad de la actividad agropecuaria; sin embargo, su modelo actual sigue centrado en la venta primaria, la intermediación y la baja formalización. El reto estratégico consiste en avanzar hacia un enfoque comercial más estructurado, donde la asociatividad permita integrar la producción con la transformación y la comercialización, fortalecer la capacidad de negociación, generar valor agregado y consolidar vínculos más directos y estables con mercados locales, regionales y de mayor escala, mejorando así la rentabilidad y competitividad del territorio.

11. BIBLIOGRAFÍA

ADR. (2024). Distritos de Riego activos. Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Agencia de Renovación del Territorio. (2024). Central de información PDET. PDET en cifras.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjdjNTlmZmltYzVIMy00M2Y3LWEwODQtZjhlZmJmNWFiYmVklwidCI6IjhmZDEwMTNlTjJhMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkyOWEyY2E2MSlslmMiOjR9>

Alcaldía de Paipa. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial de Paipa.

Alcaldía de Paipa. (2020). Plan de Desarrollo Municipal de paipa 2020-2023.

Alcaldía de Paipa. (2024). Plan de Desarrollo Municipal de Paipa 2024-2027.

Alcaldía de Paipa. (2025). Mi municipio. <https://www.paipa-boyaca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx>

Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá. (2021). Contundente operación contra el microtráfico en el municipio de paipa. https://www.paipa-boyaca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/CONTUNDENTE-OPERACI%C3%93N-CONTRA-EL-MICROTR%C3%81FICO.aspx?utm_source=

Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá. (2023). Plan de Gestión de riesgo del Municipio de Paipa 2013.

Alcaldía Municipal de Paipa Boyacá. (2025). Historia de Paipa. <https://www.paipa-boyaca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado-Presente-y-Futuro.aspx#:~:text=La%20conformaci%C3%B3n%20de%20Paipa%20como,declar%C3%B3%20como%20centro%20de%20adoctrinamiento>

Alcaldía Municipal de Paipa. (2020). Plan de Desarrollo 2020-2023: Con sumercé podemos avanzar.

Alcaldía Municipal de Paipa. (2024). Plan Agropecuario Municipal (PAM) "Paipa nos mueve. Un futuro que construimos todos" 2024-2027. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

ANT-SUEJE. (2024). Informe Operativo de Campo Paipa – Boyacá.

Concejo Municipal de Paipa. (2024). Acuerdo No. 008 de 2024: Por medio del cual se aprueba y adopta el Plan de Desarrollo Municipal "Paipa nos mueve. Un futuro que construimos todos", para el periodo 2024-2027. Alcaldía de Paipa.

Corpoboyacá. (2024). El documento técnico de Determinantes Ambientales bajo la Resolución No 078 de enero de 2024. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/01/Resolucion-078-del-15-01-2024.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá). (s. f.). Ecosistemas estratégicos – Sistema Regional de Áreas Protegidas. Recuperado el 25 de abril de 2026, de <https://www.corpoboyaca.gov.co/sirap/areas-protegidas/paramos/ecosistemas-estrategicos/>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual: Gulupa. Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial; Núcleo Ambiental S.A.S.

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuaria/censo-nacional-agropecuaria-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2022). Índice de Pobreza Multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2023a). Pobreza y desigualdad.

DANE. (2023b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

DANE. (2024). Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DNP. (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2015). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades Territoriales colombianas.

DNP. (2018). Índice de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades.

Entre Ojos CO. (2023). Contaminación por termoelectricas. https://entreojos.co/termoelectricas-cuestionadas-por-contaminacion-del-aire-en-paipa/?utm_source=

Fuente: ANT, 2026

Gobernación de Boyacá. (2021). PIGCCT Boyacá. <https://drive.google.com/drive/folders/129y8dz4ne6UA5E0T0QV110IfMcUnfier>

Gobernación de Boyacá. (2024). Nuestro Gran Plan es Boyacá: Plan Departamental de Desarrollo 2024-2027. Secretaría de Planeación.

Gobernación de Boyacá. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) Departamento de Boyacá 2024-2027. Secretaría de Agricultura.

ICA. (2023). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Tercera Comunicación. PNUD. <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IGAC (2024). Datos abiertos de catastro. Reporte predial elaborado por la ANT.

IGAC. (2022). Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:500.000. Año 2014—Colombia en mapas. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/?u=0&t=23&servicio=204>

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (27 de abril de 2021). Queso Paipa, delicia boyacense con más de 100 años de tradición. <https://www.ica.gov.co/noticias/queso-paipa-delicia-boyacense-con-mas-de-100-anos>

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., y Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Bogotá: Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras. (2021). Acuerdo 167 del 2021 “Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal”.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Herramientas para la acción climática. <https://hac-admin.minambiente.gov.co/visor>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, & Departamento Nacional de Planeación. (2017). Decreto 1650 de 2017. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

República de Colombia. (2020). NDC de Colombia. Actualización 2020. Punto aparte. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Siete Días Boyacá. (2024). Paipa también tiene problemas con abastecimiento de agua por intenso verano e incendios. https://boyaca7dias.com.co/2024/01/29/paipa-tambien-tiene-problemas-con-abastecimiento-de-agua-por-intenso-verano-e-incendios/?utm_source=

UNDRR. (2024). Disaster Information Management System. Desinventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2025). Estrategia territorial para la gestión de la regularización de la propiedad rural en el departamento de Boyacá. https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-07/01_ETGRPRBOYACA.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (s. f.). Documento regional UPRA Boyacá. https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2%20Información%20por%20Departamentos/B_OYACÁ/2-%20Documento%20Regional%20UPRA%20Boyacá.pdf

UPME. (2023). Producción Nacional de Minerales. En SIMCO. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2018). Análisis de la distribución de la propiedad Rural en Colombia. Resultados 2015.

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2021). Evaluaciones Agropecuarias Municipales—EVA. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condi ción	Elemento	Fuent e_ofici al	Versión MI GO_ddmma aaa	Descarga e quipo UAF_ ddmmaaaa	Observación	Datas et_GD B
Ecosistemas y áreas ambientales	Restri ctivo	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	27/01/2026	No se incluyen humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambie ntal
Ecosistemas y áreas ambientales	Condi cionan te	Áreas que no hacen parte del SINAP (distritos de manejo NACIONAL Y REGIONAL integrado, distritos de conservación DE SUELO)	RUNA P	05/09/2025	27/01/2026		Ambie ntal
Ecosistemas y áreas ambientales	Restri ctivo	Páramo delimitados	IaVH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambie ntal
Ecosistemas y áreas ambientales	Restri ctivo	Santuario de Fauna, Santuario de Flora y Santuario de Fauna y Flora	RUNA P	05/09/2025	27/01/2026		Ambie ntal
Prevención del riesgo	Condi cionan te	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amen aza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condi ción	Elemento	Fuent e_ofici al	Versión MI GO_ddmma aaa	Descarga e quipo UAF_ ddmmaaaa	Observación	Datas et_GD B
Cartografía base	N/A	Orografía_1	IGAC _100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF- SATN de junio 2025	Carto _100K
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restri ctivo	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restri ctivo	Drenaje doble, dre naje sencillo	IGAC _100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departame ntal, Límite Municipa l	IGAC _100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC _100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC _100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF- SATN de junio 2025	Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistem a Integra l Nacion al de Inform ación de Carret eras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartog rafía

Fuente: ANT, 2026

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Saboyá – Boyacá

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria	PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial
AMR Área Mínima Rentable	PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
ANT Agencia Nacional de Tierras	PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático
ART Agencia de Renovación del Territorio	PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional
AUC Autodefensas Unidas de Colombia	PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
CM Catastro Multipropósito	POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
CNA Censo Nacional Agropecuario	RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda	SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística	SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas
DNP Departamento Nacional de Planeación	SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
EEP Estructura Ecológica Principal	SIPSA Sistema de Información de Precios
EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales	SMMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes
FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura	TIR Tasa Interna de Retorno
FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario	t Tonelada
ha Hectárea	TT Trayectoria Tecnológica
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	TUT Tipos de Utilización de la Tierra
IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi	UAF Unidad Agrícola Familiar
IP Índice de Participación del Cultivo	UFH Unidad Física Homogénea
IPM Índice de Pobreza Multidimensional	UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
Kg Kilogramo	UPA Unidades de Producción Agropecuaria
Lb Libra	UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Lt Litro	URT Unidad de Restitución de Tierras

m² Metro Cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel
Nacional

OAF: Organizaciones de Agricultura
Familiar

ONG Organización No Gubernamental

OTA Ordenamiento Territorial
Agropecuario

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	15
1.1. Caracterización territorial.....	15
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....	16
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.....	17
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural	18
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua	19
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático	20
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio	21
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental	22
1.2. Caracterización socioeconómica	24
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional	24
1.2.2. Estructura económica del municipio	26
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.....	27
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	29
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	29
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.....	32
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	35
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	35
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	41
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	42
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	44
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	48
3.5. Líneas productivas por UFH líder	51
3.5.1. Concepto UFH líder	51
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder	51
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS	53
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	53
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.....	58
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia	62
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	67
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.....	67
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	67

5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.....	67
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales.....	68
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (espacialización de resultados) 69	
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	73
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS	76
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	82
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	82
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	88
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	91
9.	CONCLUSIONES GENERALES	94
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS	96
10.1.	Aspecto económico	96
10.2.	Aspecto de ordenamiento territorial	96
10.3.	Aspecto técnico productivo.....	98
10.4.	Aspecto de mercados.....	101
11.	BIBLIOGRAFÍA	103
12.	REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.	107

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Saboyá (Boyacá)	16
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Saboyá (Boyacá)	24
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Saboyá (Boyacá)	31
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Saboyá (Boyacá)	34
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)	72
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)	73
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá).....	80
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá).....	81
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Saboyá (Boyacá)	83
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Saboyá (Boyacá)	87
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Saboyá (Boyacá)	88
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Saboyá (Boyacá) ..	91
Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF del municipio de Saboyá (Boyacá)	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	17
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Saboyá (Boyacá).	25
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Saboyá (Boyacá)	27
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas – UFH.....	29
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas: A. Por cantidad de UFH y B. Por área aplicable para el municipio de Saboyá (Boyacá).....	43
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)	45
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)	46
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)	47
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Saboyá (Boyacá).....	53
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Saboyá (Boyacá).	54
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Saboyá (Boyacá)	54
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)	59
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)	65
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Saboyá (Boyacá)	17
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Saboyá (Boyacá)	18
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Saboyá (Boyacá)	19
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Saboyá (Boyacá)	21
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Saboyá (Boyacá)	23
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Saboyá (Boyacá)	26
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	28
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	28
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Saboyá (Boyacá)	29
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Saboyá (Boyacá)	31
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Saboyá (Boyacá)	33
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Saboyá (Boyacá)	33
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)	36
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)	39
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)	50
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)	51
Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Saboyá (Boyacá)	51
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Saboyá (Boyacá)	55
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Saboyá (Boyacá)	56
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Saboyá (Boyacá)	58
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Saboyá (Boyacá)	60
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Saboyá (Boyacá)	61
Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Saboyá (Boyacá)	63
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Saboyá (Boyacá)	64
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Saboyá (Boyacá)	67
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Saboyá (Boyacá)	68
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Saboyá (Boyacá)	69
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)	70
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Saboyá (Boyacá)	74

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Saboyá (Boyacá)	76
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)	82
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)	83
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	85
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Saboyá (Boyacá)	91
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Saboyá (Boyacá) .	92

Resumen

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en Saboyá, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para el contexto de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Saboyá, departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Saboyá se compone de 31 UFH de los tipos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,4% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,5408 ha y un valor máximo de 9,5284 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,3677 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,4859 ha.

Abstract

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production enterprise that allows the family to compensate for their work and have capitalizable surplus, in accordance with the provisions of Colombian legal system.

The calculation of the UAF by UFH in Saboyá was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Saboyá, department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Saboyá is composed of 31 UFH of the 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 13 types. These UFH with effective modeling represent 99,4% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,5408 ha and a maximum value of 9,5284 ha. Likewise, the average value of the lower range was 2,3677 ha while the average of the upper range was 8,4859 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Saboyá.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas

de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los

alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes

de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial

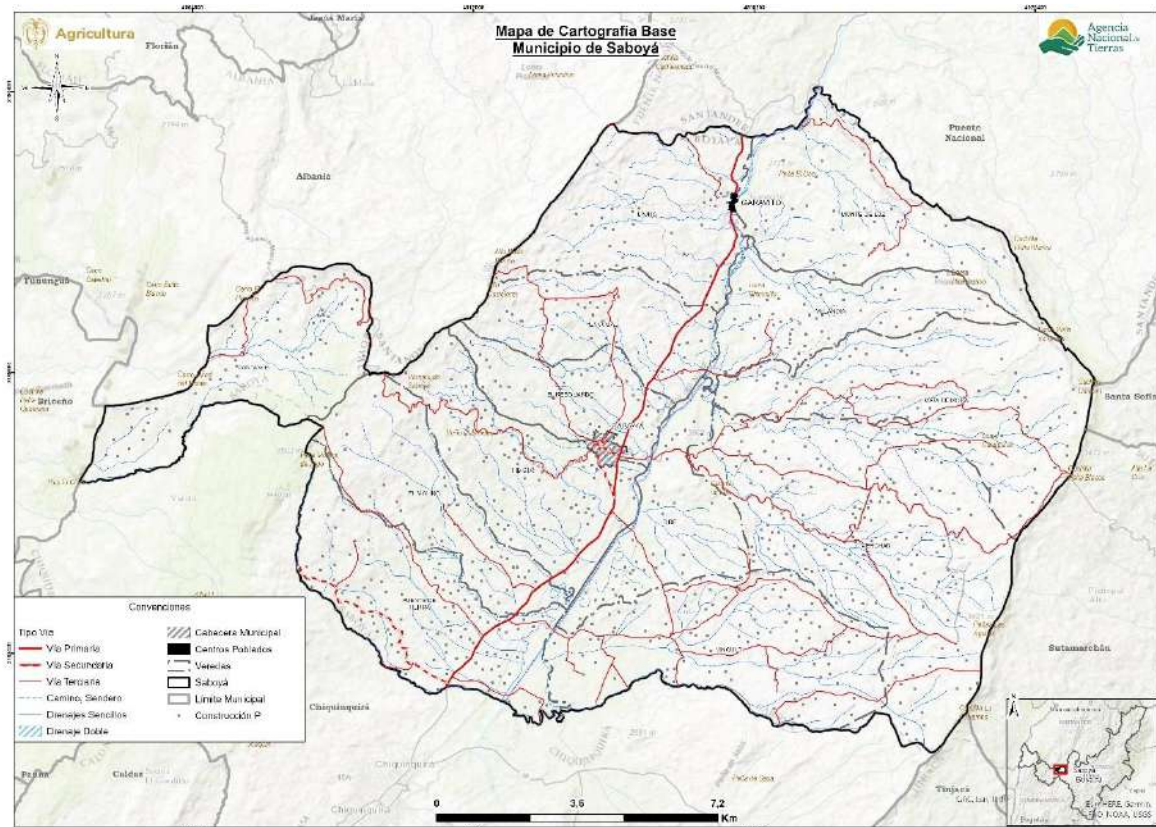
El municipio de Saboyá está ubicado en el departamento de Boyacá. Limita al norte con Albania y Puente Nacional (Santander), al este con Santa Sofía y Sutamarchán (Boyacá), al sur con Tinjacá y Chiquinquirá (Boyacá) y al oeste con Chiquinquirá y Briceño (Boyacá) y Albania (Santander). A una distancia de 87 kilómetros de Tunja, la capital departamental. Su altitud es de 2625 metros sobre el nivel del mar y registra una temperatura promedio de 14°C. La topografía del terreno es en su mayoría montañosa y corresponde a la cordillera Oriental. El territorio está atravesado por el río Suárez. Con relación a las condiciones climáticas, sus tierras están ubicadas en una región de clima frío (IGAC, 2025). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 24.828,83 ha (IGAC, 2024).

Su población total proyectada a 2025 es de 14.530 habitantes, de los cuales el 1.466 (10,09%) habita en el área urbana y 13.064 (89,91%) en el área rural (DANE, 2025b). Su territorio rural está organizado en 13 veredas: El Molino, El Resguardo, Escobal, Lajita, Mata De Mora, Merchan, Monte De Luz, Pantanos, Pire, Puente De Tierra, Tibista, Velandia, Vinculo (Concejo Municipal de Saboya, 2024). El centro poblado Garavito (DANE, 2020). El municipio de Saboyá no está clasificado como municipio ZOMAC (Decreto 1650 de, 2017) ni como PDET (Decreto Ley 893 de, 2017).

Saboyá adoptó su Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) mediante el Acuerdo Municipal 006 de mayo del 2000, el artículo 16 del esquema de ordenamiento territorial define al suelo rural como una categoría de suelos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas. Hacen parte de los suelos rurales todo lo que no está incluido en el perímetro urbano y de inspección urbana incluyendo áreas suburbanas, áreas de protección y áreas de riesgos (Concejo municipal de Saboyá, 2000).

El mapa cartográfico del municipio de Saboyá presenta la delimitación político-administrativa y sus límites con los municipios vecinos. Asimismo, se identifica la estructura vial, conformada por vías primarias que conectan a Saboyá con Chiquinquirá y otros municipios aledaños, complementadas por una red de vías secundarias y terciarias que articulan e integran las zonas rurales del territorio. La red hidrográfica se caracteriza por un patrón de drenaje predominantemente simple, con corrientes que confluyen principalmente hacia el río Suárez, el cual atraviesa el municipio en dirección norte-sur. Igualmente, el mapa permite observar la distribución de las unidades de vivienda a lo largo del territorio municipal, evidenciando una ocupación dispersa en el suelo rural.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

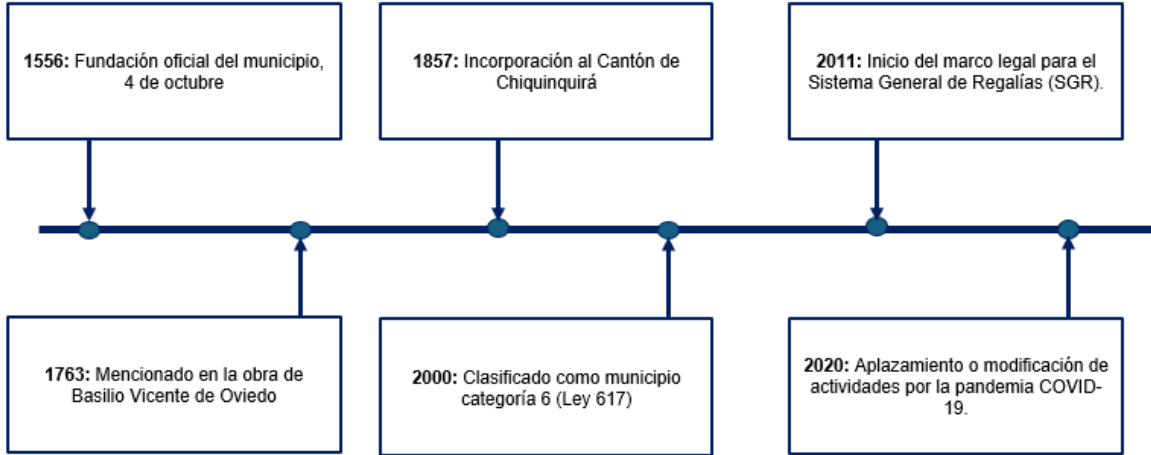
La historia de Saboyá, en el departamento de Boyacá, está estrechamente vinculada a su configuración territorial rural y a los procesos de ocupación prehispánica y colonización española. La presencia de comunidades indígenas muiscas en la región se evidencia en vestigios arqueológicos como la denominada Piedra Pintada, una roca de gres con grabados rupestres que la tradición local asocia con representaciones simbólicas o jeroglíficas de valor histórico y cultural. Estos elementos dan cuenta de un poblamiento ancestral y de la importancia del territorio dentro de las dinámicas socioculturales del altiplano cundiboyacense.

La fundación formal del municipio bajo la administración hispánica se remonta al 4 de octubre de 1556, en el marco del proceso de organización colonial del territorio mediante pueblos de indios y doctrinas evangelizadoras. Durante el periodo colonial, Saboyá fue consolidándose como un asentamiento agrícola, articulado a las dinámicas productivas de la región y vinculado a centros urbanos de mayor jerarquía como Chiquinquirá. En el siglo XVIII ya era referenciado por cronistas como el sacerdote Basilio Vicente de Oviedo (1763), lo que evidencia su reconocimiento dentro de la estructura eclesiástica y administrativa de la época.

En el siglo XIX, tras la independencia, el territorio experimentó transformaciones político-administrativas; en 1857 fue incorporado al Cantón de Chiquinquirá, dentro del Estado

Soberano de Boyacá, como parte del proceso de reorganización territorial republicana. A lo largo del tiempo, Saboyá ha mantenido una vocación eminentemente agropecuaria, basada en economías campesinas y en el aprovechamiento de sus suelos rurales, lo que ha marcado su identidad territorial y su dinámica socioeconómica hasta la actualidad.

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo

Saboyá se encuentra en la categoría de ruralidad Rural disperso (DNP, 2014) y la tipología 2, la cual corresponde a municipios con niveles intermedios-altos de capacidad fiscal y administrativa, así como de conectividad y densidad. Sus niveles de pobreza multidimensional y necesidades básicas insatisfechas son más altos que en la Tipología 1 pero por debajo del promedio nacional, con desempeño municipal intermedio-alto. (DNP, 2025).

El municipio de Saboyá presenta un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) total de 41,8%, superior al promedio departamental de 16,6% y al nacional de 19,1% (DANE, 2022). En la cabecera el valor alcanza 16,4%, cifra mayor que la del departamento (8,9%) pero inferior al promedio nacional (13,2%). En los centros poblados y el rural disperso el IPM se eleva a 44,1%, superando en 16,7 puntos porcentuales al promedio departamental (27,4%) y en 5,5 puntos al nacional (38,6%), lo que evidencia una alta concentración de privaciones en las zonas rurales del municipio (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Saboyá (Boyacá)

Área	Saboyá	Boyacá	Colombia
Total	41,8	16,6	19,1
Cabeceras	16,4	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	44,1	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El sistema vial del municipio de Saboyá se caracteriza por su dependencia de una extensa red terciaria rural que, aunque articula la mayoría de las veredas, presenta un estado general de deterioro y falta de mantenimiento, siendo en su mayoría vías destapadas (no pavimentadas) y difíciles de transitar. Las principales vías que conectan el municipio a nivel regional incluyen la Vía Nacional (Troncal del Caribe) en su tramo Saboyá-Chiquinquirá, y las vías secundarias como la Saboyá-El Palmar (hacia Coper) y la Saboyá-Puente de La

Balsa, esta última conectando con el departamento de Cundinamarca. La principal vía de salida es la Vía Chiquinquirá-Saboyá-Arcabuco. En general, la infraestructura vial se encuentra en un nivel de desarrollo deficiente, con la mayoría de las vías locales en mal estado, lo que compromete la comunicación interna y el transporte de productos agropecuarios (MUNICIPIO DE SABOYÁ, 2020, pp. 136, 138, 140).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural

En este apartado se analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Saboyá presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 60,58%, valor inferior al promedio departamental de Boyacá (62,35%) pero superior al nacional (52,0%) (UPRA, 2020). Este nivel de informalidad evidencia un avance parcial en los procesos de formalización predial, aunque aún persisten limitaciones que afectan la seguridad jurídica de los propietarios rurales. La persistencia de predios sin título limita el acceso a crédito, reduce la capacidad de inversión en el sector agropecuario y dificulta la consolidación de estrategias efectivas de ordenamiento y gestión del suelo.

En cuanto a la distribución de la tierra (UPRA, 2023), el índice de Gini de 0,581 muestra un nivel alto de desigualdad, inferior a los promedios departamental (0,811) y nacional (0,864). El índice de Theil, con un valor de 0,070, refleja una heterogeneidad baja, menor que la departamental (0,156) y nacional (0,159). El índice de disparidad inferior (0,071) indica que el primer decil de propietarios concentra el 7,1% del área total, relativamente cercano al 10% esperado en un escenario equitativo. Por su parte, el índice de disparidad superior (4,358) evidencia que los propietarios del último decil poseen 3,36 veces más tierra de la que les correspondería en un escenario teórico de igualdad.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Saboyá (Boyacá)

Indicador	Valor Municipal	Calificación	Valor Departamental	Valor Nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	60,58	Inferior al departamento y superior a la nación	62,35	52,0
Índice de Gini	0,581	Desigualdad Alta	0,751	0,864
Índice de Theil	0,07	Heterogeneidad Alta	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,071	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,006
Índice de disparidad superior	4,358	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020;2023).

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 7.548 Unidades de producción agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Saboyá (Boyacá)

Municipio	Total, UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Saboyá	7.548	3.586	2.274	588	564	238	107	162	18	11
	%	47,50	30,12	7,79	7,47	3,15	1,41	2,14	0,23	0,14

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, en Saboyá (Boyacá) la estructura de las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) evidencia un claro predominio de las pequeñas extensiones, con una alta concentración en los rangos de 0 a 1 hectárea (47,50 %) y de 1 a 3 hectáreas (30,12 %), que en conjunto abarcan más de tres cuartas partes del total municipal. En los rangos intermedios, las UPA de 3 a 5 hectáreas representan el 7,79 %, las de 5 a 10 hectáreas el 7,47 %, y las de 10 a 15 hectáreas el 3,15 %, mientras que las de 15 a 20 y 20 a 50 hectáreas aportan 1,41 % y 2,14 % respectivamente. En los extremos, las unidades de menor tamaño (menores de 1 ha) concentran casi la mitad de las unidades, mientras que las de mayor extensión, superiores a 50 hectáreas, apenas alcanzan el 0,37 % (0,23 % entre 50 y 100 ha y 0,14 % con más de 100 ha).

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua

El municipio de Saboyá hace parte de la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez (SZH), bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ). El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) fue adoptado mediante la Resolución No. 2110 del 27 de diciembre de 2018 (Corpoboyacá, 2018), constituyéndose en una determinante ambiental para la planificación y el ordenamiento del territorio. El río Suárez atraviesa el municipio, en un contexto geomorfológico predominantemente montañoso que condiciona el patrón de drenaje superficial.

Según el diagnóstico de 2024 del plan municipal de desarrollo, la cobertura del servicio de acueducto en el área rural de Saboyá es deficiente, alcanzando solo el 61.25%, lo que evidencia una escasez de infraestructura y suministro para una gran parte de la población veredal. El municipio tiene 33 acueductos registrados, de los cuales 27 se encuentran operativos y 6 están fuera de servicio. Las deficiencias en la operación se presentan en la infraestructura, que incluye falencias en bocatomas, tanques de almacenamiento y plantas de tratamiento, y en la calidad del agua, pues el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) no es óptimo, con ocho acueductos bajo vigilancia de la secretaría de salud departamental. Adicionalmente, se identifica una falta de capacitación a las juntas de acueducto y fontaneros en el manejo de las plantas de tratamiento y el proceso de desinfección, además de la existencia de inconvenientes de legalización causados por una normatividad que no se ajusta a la realidad de estos sistemas veredales (Concejo Municipal de Saboyá, 2024, pp. 36, 37, 250). La cobertura de acueducto en la cabecera municipal es del 97,23%, en centros poblados del 96,55% y en el área rural dispersa del 60,91%. En total, el municipio registra una cobertura del 64,37% (DANE, 2018).

Consultando la base de datos del municipio de Saboyá no se encontró información sobre distritos de riego activos (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Saboyá (Boyacá) busca disminuir la vulnerabilidad de la población ante diversas amenazas, tanto naturales como socionaturales. Entre los principales riesgos identificados se encuentran la Inestabilidad de Laderas (Movimientos en Masa) y las Inundaciones. La amenaza por Movimientos en Masa afecta de manera significativa los barrios del casco urbano como El Centro, Río Suárez, El Retorno y Silvano Rodríguez, así como el sector de La Rosita Bajo en la zona rural. En cuanto a las Inundaciones, se han identificado zonas de riesgo alto en la vereda de Puente de Tierra (sector de la Planta de Agua Potable) y un riesgo medio en el barrio Río Suárez, que presenta una alta vulnerabilidad social y económica. Además, el municipio enfrenta riesgos de Incendios de Cobertura Vegetal (Incendios Forestales) en áreas como El Pedregal, El Páramo, Sasa, El Escobal, Resguardo, Pantanos Monsoba, San José y la Vereda Rute. Para mitigar estos escenarios de riesgo, el plan propone la identificación de obras de mitigación, la reglamentación del uso del suelo y la implementación de acciones específicas de reducción del riesgo (Alcaldía de Saboyá, 2019, pp. 22, 23, 24, 25, 30).

De acuerdo con la base de datos DesInventar, en el municipio de Saboyá (Boyacá) se registran 15 eventos, siendo los más frecuentes los incendios forestales (5 registros), las inundaciones (4) y las sequías (2), que afectan de manera directa las zonas rurales y la producción agrícola. Estos fenómenos han provocado la destrucción de 3 viviendas y daños en 12, con 13.730 personas afectadas de forma indirecta, reflejando un alto nivel de exposición ante eventos climáticos. Las sequías y las inundaciones inciden en la disponibilidad hídrica y en la productividad de los suelos, mientras que los incendios forestales deterioran la cobertura vegetal y los ecosistemas estratégicos. Los deslizamientos y vientos fuertes, aunque menos recurrentes, agravan la vulnerabilidad de las comunidades rurales, afectando caminos veredales, cultivos y estructuras de almacenamiento agrícola. (UNDRR, 2025).

El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Saboyá reconoce formalmente la existencia de múltiples Amenazas Naturales en su diagnóstico territorial. Las principales amenazas identificadas incluyen la amenaza por deslizamiento y por factores climáticos, además de la amenaza sísmica y la amenaza volcánica. Si bien las causas específicas por zona no se detallan en el contenido disponible, el riesgo afecta a la población y la infraestructura dentro de sus distintas Unidades Espaciales de Funcionamiento (UEF), que incluyen sectores como la UEF Garavito, la UEF Pantanos, la UEF Puente de Tierra y la UEF Velandia. Por ello, se ha adoptado una política dirigida a la disminución del riesgo de la población ubicadas en zonas de amenazas (Municipio De Saboyá, 2020, pp. 4, 5, 119).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades – Déficit de Lluvias (IMRAC-D) del DNP integra el riesgo asociado a sequías e incendios forestales con las capacidades locales para gestionarlo, cuyo valor para el municipio de Saboyá es 30,47 (DNP, 2024). En cuanto a las áreas del municipio con remoción en masa, se registran 6.226,66 ha de zona de remoción en masa alta y muy alta que se ubican hacia el centro – occidente, en cercanía a la cabecera municipal. En cuanto a la zonificación por degradación suelo erosión severa se registra 13.456,31 ha especialmente hacia el oriente del municipio.

En Saboyá, Boyacá, las proyecciones climáticas para el periodo 2021-2040 frente al histórico 1981-2010 indican incrementos moderados en la precipitación y en la temperatura media anual. El volumen de lluvia podría aumentar entre 1,5 % y 9,8 %, con mayores incrementos en escenarios sostenibles (SSP1-2.6) y menores en los de altas emisiones, lo

que sugiere una tendencia general hacia un clima más húmedo con posibles variaciones locales. En cuanto a la temperatura, los modelos proyectan aumentos entre 0,8 °C y 1,1 °C en todos los escenarios, reflejando un calentamiento progresivo del ambiente. En conjunto, Saboyá podría experimentar condiciones más cálidas y con mayores niveles de precipitación, lo que implicará retos en la gestión de los recursos hídricos, la planificación agrícola y la adaptación al cambio climático (IDEAM, 2024).

Ahora bien, parte de las políticas de cambio climático en el país son:

- Contribución Nacionalmente Determinada – NDC
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – PIGCC Agropecuario

El municipio de Saboyá, Boyacá, es referenciado dentro del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) en el marco de la medida M 2.5. Buenas Prácticas para la Producción Rural. Esta estrategia es considerada clave para la posible implementación de programas silvopastoriles orientados a la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el sector ganadero del departamento. Dicha relevancia se establece al destacar, dentro de la línea base de la medida, la existencia de un ejemplo de “Sistemas silvopastoriles para trópico alto” en Saboyá. El desarrollo de estas prácticas es fundamental para contrarrestar el incremento de las emisiones del sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra), que es la tercera actividad con mayor emisión de GEI en Boyacá. La implementación de estas buenas prácticas busca contribuir a la reducción de impactos y fomentar la producción sostenible en el territorio rural (PIGCCT Gobernación de Boyacá, 2018).

La UAF constituye una herramienta clave para avanzar en las metas de la NDC, al promover un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Contribuye a la seguridad alimentaria al integrar la agrobiodiversidad y considerar los impactos del cambio climático en las cadenas productivas, vinculando la producción con la estructura ecológica territorial y fortaleciendo la resiliencia territorial.

1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Saboyá (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Tala de frailejones en zonas de páramo: conflicto ecológico/ambiental — destrucción de cubierta vegetal paramuno que altera regulación hídrica (Entre Ojos, 2025).	Zonas de páramo en Saboyá, especialmente los sectores altoandinos vinculados al páramo de Telecom/Merchán.	Corporación Autónoma Regional de Chivor (CAR), comunidades locales, propietarios de predios agrícolas o ganaderos, contratistas.
Expansión de la frontera agrícola sobre ecosistemas frágiles: conflicto de uso del suelo — avance de cultivos o pastos en zonas de montaña sensibles, con efecto	Zonas montañosas del municipio que suben al páramo, y los flancos agrícolas-ganaderos del municipio de Saboyá.	Agricultores/pastores de Saboyá, entidades ambientales (CAR), municipalidad, comunidades.

Conflicto	Ubicación	Actores
sobre suelos y agua (RTVC noticias, 2025).		
Infraestructura/obras y afectación de rondas hídricas/quebradas: conflicto de gestión del suelo/agua — construcciones sin autorización que afectan la ronda de quebradas y el recurso hídrico (FM Boyacá, 2025).	Zona urbana de Saboyá.	Particulares o empresas de construcción, CAR, Alcaldía de Saboyá, comunidad.

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Saboyá, Boyacá, se encuentra dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), por lo que está obligado al reconocimiento y cumplimiento de las determinantes ambientales compilados y actualizados a través de la Resolución No. 078 del 15 de enero de 2024. Los determinantes ambientales identificados para el municipio de Saboyá son el Plan General de Ordenación Forestal (PGOF), además de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica (POMCA) de los ríos Alto Suárez y Medio y Bajo Suárez (Corpoboyacá, 2024, pp. 3, 4, 9, 10).

Por su parte, el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) reconoce, a partir del artículo 23, la delimitación de áreas de reserva forestal protectora, definidas como zonas con coberturas boscosas destinadas a la protección del recurso hídrico y de suelos frágiles. Asimismo, incorpora la clasificación de las tierras en clima de páramo bajo muy húmedo y en clima frío muy húmedo, junto con la caracterización de la cobertura vegetal y las unidades de paisaje, como componentes estructurantes del Subsistema Biofísico. Este subsistema, articulado con el análisis del recurso hídrico —incluyendo la oferta de agua y la delimitación de subcuencas— y la identificación de amenazas naturales, configura los principales determinantes ambientales para el ordenamiento del territorio municipal (Municipio de Saboyá, 2020, pp. 27, 58).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las áreas de algunas de las áreas anteriormente mencionadas que en conjunto y sin superposiciones abarcan 4.323,96 ha, equivalentes al 24,71 % del área municipal (24.828,83 ha). En la categoría ambiental, se registran la Reserva Forestal Protectora Nacional Páramos de Telecom y Merchán y el páramo delimitado Iguaque–Merchán. También se incluye el drenaje doble correspondiente al río Suárez. En la categoría urbana, la cabecera municipal de Saboyá ocupa 55,99 ha y el centro poblado Garavito.

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

En los elementos condicionantes a la actividad productiva, se reporta una extensión total de 14.751,19 ha, equivalentes al 79,27 % del territorio municipal. En el componente de prevención del riesgo, resaltan las áreas con degradación severa y muy severa del suelo por erosión, así como las zonas con alta y muy alta susceptibilidad a remoción en masa abarcan.

En cuanto a los otros elementos de ordenamiento territorial, se registran infraestructuras de conectividad vial y férrea que totalizan 45,49 kilómetros, conformada por red vial primaria y secundaria que conectan al municipio con la región.

En la siguiente tabla se observan los elementos más relevantes, su extensión y participación en el total del tamaño municipal, resaltando que los totales son sin sobreposiciones.

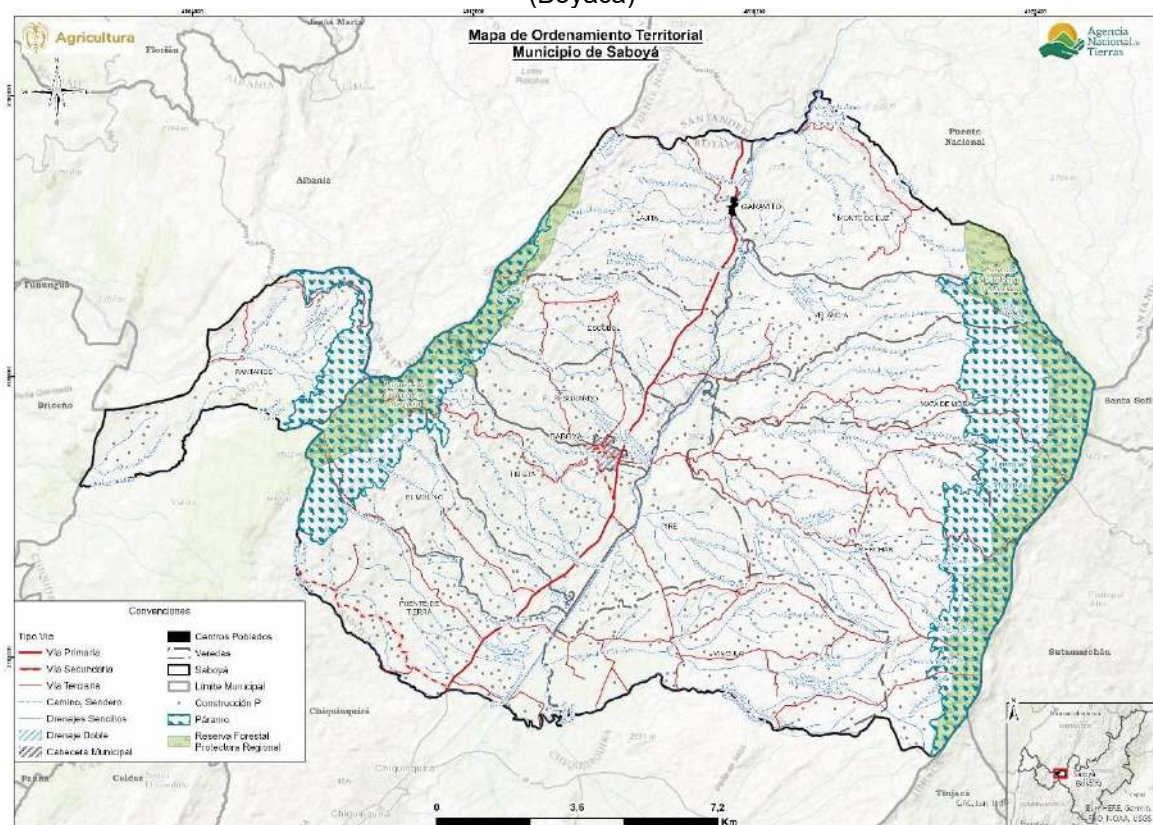
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Saboyá (Boyacá)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento (contiene el nombre)	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas forestales protectoras Nacional: Páramos de Telecom y Merchán	2.104,52	8,48	RUNAP
	Páramo delimitados: Iguaque - Merchán	3.900,92	15,71	MADS
	Drenaje Doble: Río Suárez	66,89	0,27	IGAC
Áreas urbanas	Cabecera Municipal: Saboyá	55,99	0,23	DANE
	Centros poblados (1): Garavito	6,61	0,03	DANE
Total área de elementos restrictivos sin sobreposiciones		4.323,96	24,71	
Total Área del municipio (ha)		24.828,83	100,00	
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Prevención del riesgo	Zonificación degradación suelo erosión - severa	13.456,31	54,20	IDEAM
	Zona de remoción en masa: Alta - Muy alta	6.226,66	25,07	SGC
Total Área elementos condicionantes sin sobreposición con otros elementos		14.751,19	79,27	
Total Área del municipio (ha)		24.828,83	100,00	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento	Longitud (Km)		Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	17,10		IGAC
	Red vial secundaria	9,02		
	Infraestructura férrea	19,37		
	Total	45,49		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa muestra los principales elementos de ordenamiento territorial del municipio de Saboyá. Se destacan las áreas de conservación ambiental ubicadas al occidente y oriente del territorio, correspondientes a zonas de páramo y a la Reserva Forestal Protectora Regional. La red hidrográfica evidencia drenajes sencillos que confluyen hacia el río Suarez en el centro del municipio. El sistema vial, conformado por vías primarias, secundarias y terciarias, articula la cabecera municipal con las veredas del municipio.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2. Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

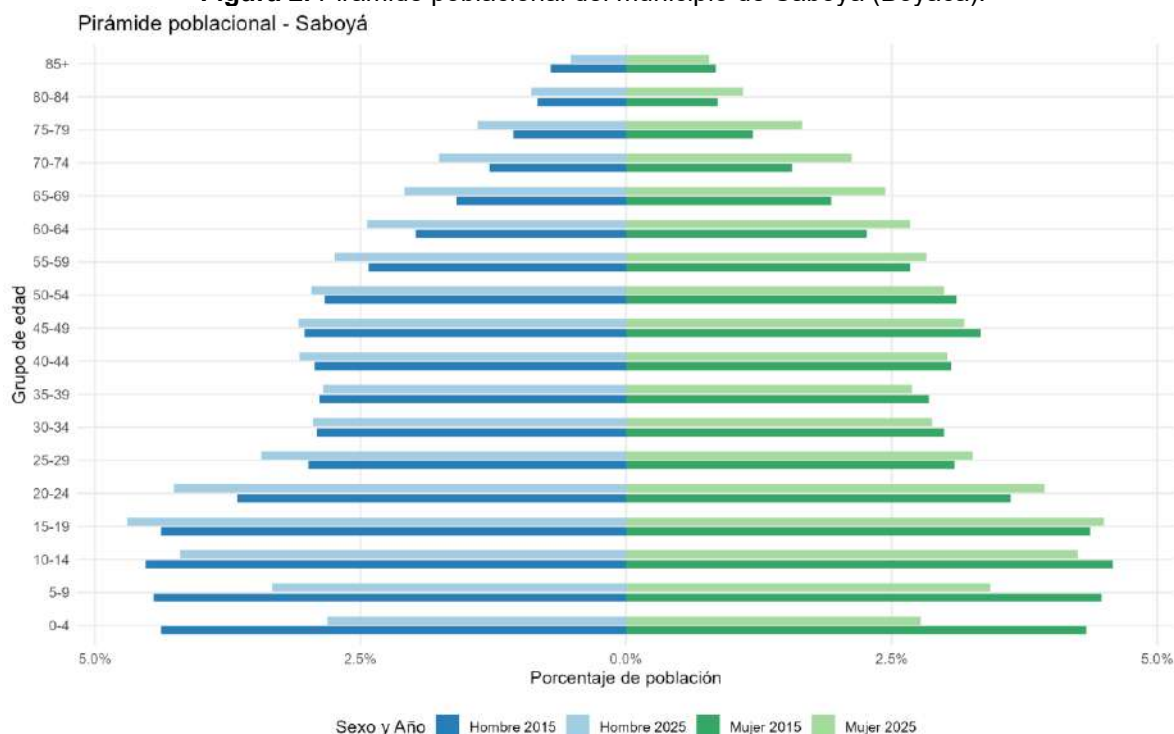
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2025, el municipio de Saboyá, en el departamento de Boyacá, presenta una población de 14.530 habitantes, de los cuales 7.187 son hombres (49,46%) y 7.343 son mujeres (50,54%) (DANE, 2025b). En Saboyá (Boyacá), la pirámide poblacional 2015-2025 muestra una base moderadamente estrecha en los grupos de 0-19 años, con reducciones cercanas al 10-14 % en los quinquenios de 0-4 y 5-9 respecto al grupo de 15-19, lo que evidencia una disminución de la fecundidad y un menor reemplazo generacional. Partir de

los 19 años se observa una disminución importante de la población lo que sugiere posible emigración de la población joven hacia otras zonas del país. La franja productiva (20-49 años) mantiene proporciones amplias y equilibradas entre hombres y mujeres, con ligera concentración en los tramos de 25-39, que representan el núcleo activo de la población económicamente productiva. En los grupos de 50 años y más, se observa un ensanchamiento gradual, particularmente en los quinquenios de 55-69, lo que indica un proceso de envejecimiento demográfico progresivo.

Desde el punto de vista socioeconómico, este patrón plantea retos para un municipio predominantemente rural. La reducción de población joven sugiere un futuro déficit de mano de obra en el sector agropecuario, agravado por la migración juvenil hacia centros urbanos o al exterior, en busca de oportunidades laborales o educativas. El crecimiento del grupo de adultos mayores incrementará la demanda en servicios de salud, pensiones y asistencia social, en un contexto de baja cobertura institucional. A corto plazo, la estabilidad de la población en edad productiva puede sostener la economía local, pero a largo plazo, la combinación de baja fecundidad, envejecimiento y migración podría derivar en un estancamiento demográfico.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Saboyá (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la distribución poblacional del municipio de Saboyá (Boyacá) entre 2015 y 2025 muestra un incremento en la población urbana, que pasó de 6,97% (930 personas) a 10,09% (1.466 personas), mientras que la población rural disminuyó de 93,03% (12.404 personas) a 89,91% (13.064 personas). Aunque se observa una leve tendencia hacia la urbanización, Saboyá continúa siendo un municipio eminentemente rural, con casi el 90% de su población asentada fuera de la cabecera. Esta estructura demográfica sugiere una economía centrada en actividades agropecuarias y una baja presión sobre la infraestructura

urbana, aunque el crecimiento relativo de la cabecera podría requerir una expansión gradual de servicios públicos y equipamientos.

En cuanto a la población étnica, en 2018 representaba solo el 0,11% (15 personas), lo que refleja una presencia prácticamente marginal. La ausencia de resguardos indígenas en los años 2018 y 2024 confirma que no existen territorios colectivos reconocidos, por lo que las dinámicas de ordenamiento territorial y social no están influenciadas por factores étnicos. En consecuencia, las estrategias de desarrollo municipal deben enfocarse en la gestión sostenible de la ruralidad y en la mejora de la conectividad y servicios básicos para la población dispersa.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Saboyá (Boyacá)

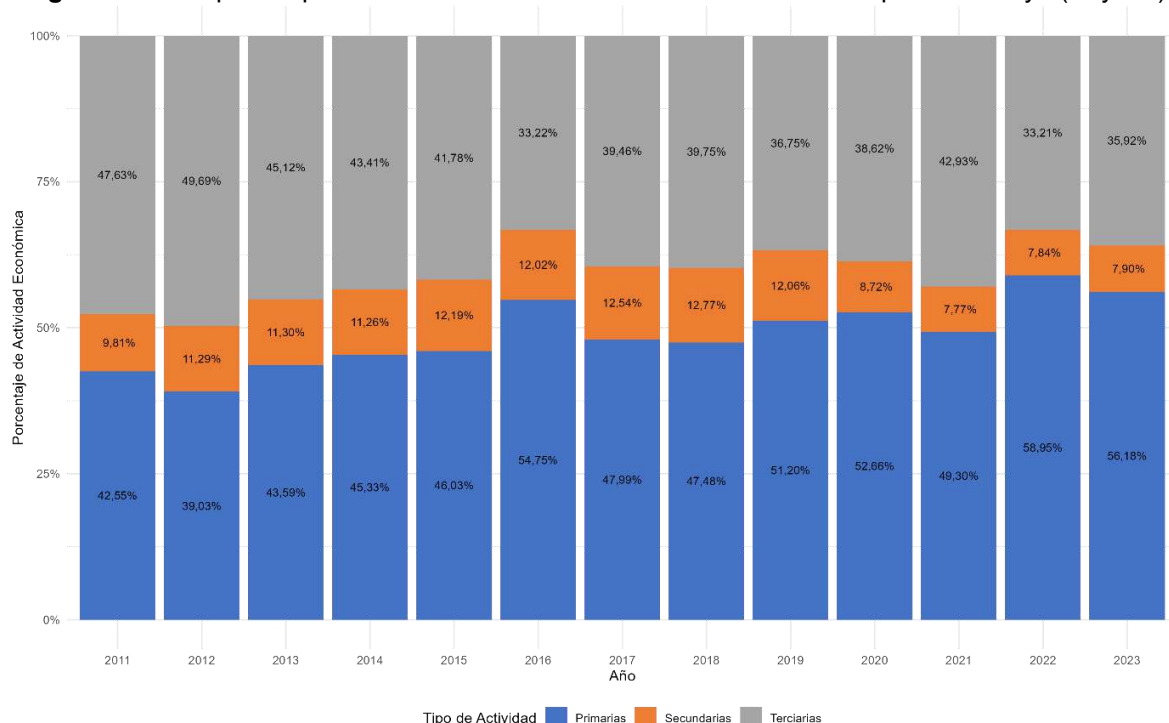
Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	6,97% (930)	10,09% (1.466)
Porcentaje de población rural	93,03% (12.404)	89,91% (13.064)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,11% (15)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio

La evolución del valor agregado en el municipio de Saboyá, discriminada por grupo de actividad, revela cambios significativos en la estructura económica local entre 2011 y 2023. Durante este período, las actividades primarias han mostrado un incremento notable, aumentando su participación del 42,55% en 2011 al 56,18% en 2023. Este crecimiento destaca la creciente importancia del sector agrícola en la economía municipal. En contraste, las actividades terciarias han experimentado una disminución en su participación, pasando del 47,63% en 2011 al 35,92% en 2023, lo que sugiere una reducción en la concentración de servicios y comercio en la economía local. Las actividades secundarias también han visto una reducción en su contribución, bajando del 9,81% en 2011 al 7,90% en 2023, lo que indica una menor relevancia del sector industrial en Saboyá (DANE, 2025a).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE -Cuentas Nacionales DANE (2011-2023)

En el municipio de Saboyá, la producción agrícola se divide entre cultivos permanentes y transitorios. Los cultivos permanentes representan el 6,22% del total de la producción agrícola, destacándose la mora como el principal producto con un 67,17% y el tomate de árbol en segundo lugar con un 31,19%. Los cultivos transitorios aportan el 93,78% restante, con la papa siendo el cultivo predominante al representar el 98,39%, seguida de la lechuga con un 0,90% (UPRA, 2025). En el ámbito pecuario, Saboyá cuenta con un inventario bovino de 27.866 cabezas de ganado, lo que equivale al 2,26% del hato del departamento de Boyacá (ICA, 2024).

La actividad minera se centra en la extracción de carbón metalúrgico y carbón. La producción de carbón metalúrgico en Saboyá alcanzó las 14.162,14 toneladas, lo que representa el 3,17% de la producción departamental de este mineral. Por otro lado, la producción de carbón fue de 33.456,96 toneladas, representando menos del 1% del total departamental. Estos datos reflejan la contribución del municipio a la industria minera de Boyacá, aunque su participación en la producción departamental de carbón sea más modesta en comparación con otros municipios de la región (UPME, 2023).

El peso relativo de Saboyá en la economía departamental ha mostrado una tendencia al alza, aumentando de 0,73% en 2011 a 0,85% en 2023 (DANE, 2025a).

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Saboyá, Boyacá, para el año 2018, la tasa de trabajo informal a nivel total fue de 92,0%, superando en 19,3 puntos porcentuales la tasa nacional de 72,7%. En

los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad alcanzó el 93,3%, es decir, 2,8 puntos porcentuales por encima del promedio nacional de 90,5% en estas zonas. En la cabecera municipal, la tasa fue de 79,8%, lo que representó una diferencia de 13,5 puntos porcentuales menos frente a los centros poblados y áreas rurales del municipio. En este contexto, la mayor privación en esta variable de bienestar se presentó en las zonas rurales y centros poblados, donde la informalidad laboral fue más alta (DANE, 2023).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	% de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Saboyá
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	93,3%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	79,8%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	92,0%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

En el municipio de Saboyá (Boyacá), el análisis de la informalidad laboral por género muestra que, en las cabeceras municipales, de un total de 428 hombres ocupados, el 87,85% trabajaba en condiciones de informalidad. En el caso de las mujeres, de 515 ocupadas, el 86,02% se encontraba en la misma situación. Aunque la diferencia es leve, los hombres presentan una proporción ligeramente mayor de empleo informal en el área urbana.

En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad alcanza niveles muy altos: de 5.036 hombres ocupados, el 95,37% realizaba actividades informales, mientras que, entre las mujeres, de un total de 5.182, el 95,23% trabajaba bajo condiciones similares. En este ámbito, las brechas de género son mínimas, pero la magnitud del fenómeno evidencia una precariedad laboral estructural en la zona rural del municipio.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	376	52	428	4.803	233	5.036
	87,85%	12,15%		95,37%	4,63%	
Mujeres	443	72	515	4.935	247	5.182
	86,02%	13,98%		95,23%	4,77%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

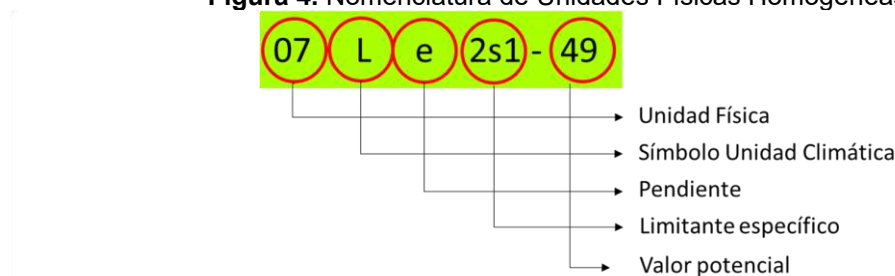
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la Figura 4. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas – UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Saboyá (Boyacá) son 31, distribuidos en 143 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana y Cuerpos de agua, las cuales se distribuyen en 2 y 3 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Saboyá (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
05	1	3	881,37	3,55	61	Moderadamente buena a mediana
06	3	30	5.777,39	23,27	55	Mediana
07	2	9	508,00	2,05	49	Mediana a regular
08	4	47	11.381,75	45,84	44	Regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
09	10	25	5.022,41	20,23	38	Regular a mala
10	4	15	802,50	3,23	30	Mala
11	3	3	132,61	0,53	23	Mala a muy mala
12	1	1	0,20	0,00	17	Muy mala
13	3	10	157,84	0,64	6	Improductiva
Total UFH productivas	31	143	24.664,06	99,34		
Total Zona urbana (ZU)	1	2	23,86	0,10		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	3	140,90	0,57		
Total UFH Municipal	33	148	24.828,83	100,00		

Nota: Apreciación se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá), el 74,81% de estas (18.575 ha) se encuentran en las unidades tipo 05 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes como así des intercambiable mayor al 60% y susceptibilidad de la pérdida de suelo moderada.

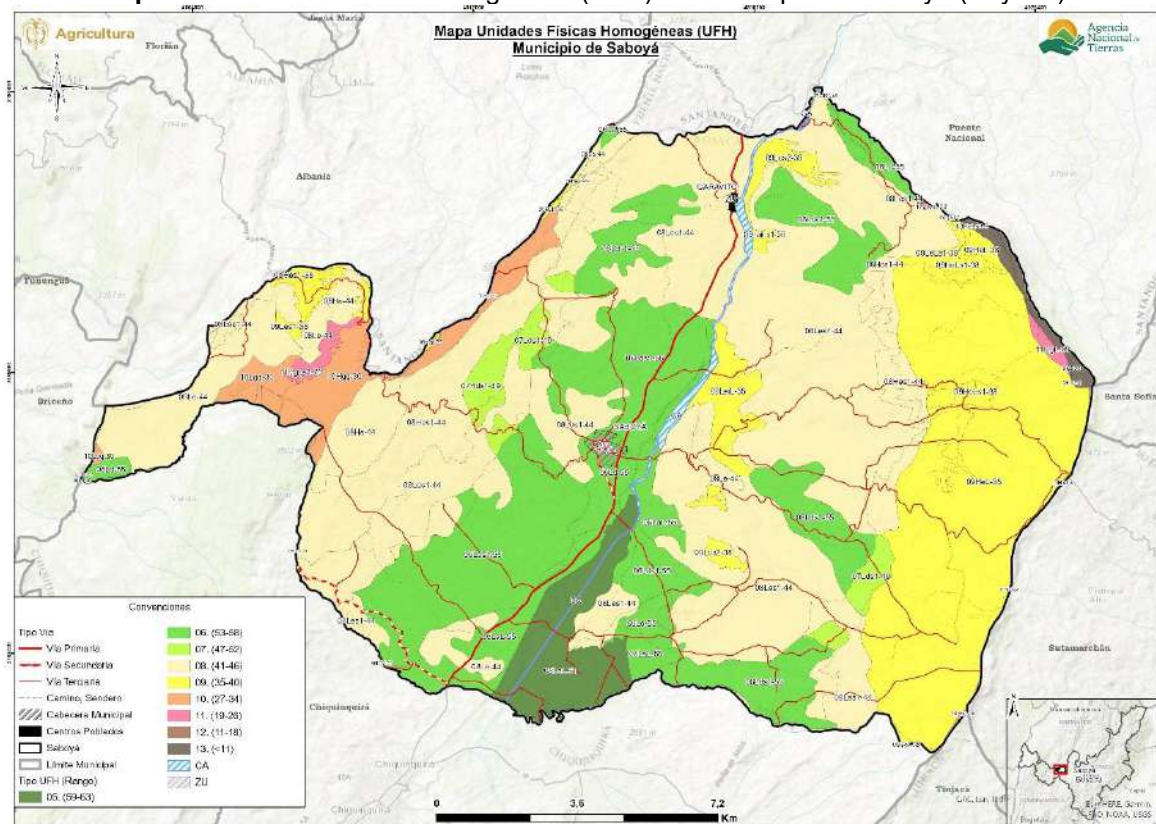
Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 24,67% (6124,66 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como así es intercambiable mayor al 60%, Pedregal superficial, susceptibilidad la pérdida de suelo moderada, fuerte y muy fuerte así como presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo.

Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,10% del territorio (23,86 ha) y Cuerpos de agua (CA) que representa el 0,57% del territorio (140,90 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 08, la cual posee dentro del municipio de Saboyá un área de 11.381,75 ha, que equivale al 45,84% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos de clima muy frío, con pendientes entre el 25% y 50%, con textura franco arenosa, niveles de profundidad moderados a profundos, así como buenos niveles de drenaje

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Para el caso de las unidades de los tipos 01 a 04, estas no tienen representación en el municipio. Las unidades tipo 05 a 08 se ubican en toda la zona centralidad del municipio colindando con el río Suarez en el tramo del municipio, y las unidades tipo 09 a 13 se ubican en los extremos oriente y occidente del municipio.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU) y Cuerpos de agua (CA). Para el caso del municipio de Saboyá (Boyacá), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Saboyá (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 08Les1-44, con 24 polígonos y un área total de 8.451,44 ha (equivalente a un 34,27% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como regular con suelos de clima frío húmedo, con pendientes entre el 25% de 50%, su textura es franco arenosa niveles moderados de profundidad y buen nivel de drenaje.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Saboyá (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
05	05LaL-61	3	881,37	3,57
06	06LaL-55	7	693,99	2,81
	06Lds1-55	11	644,06	2,61
07	07Hds1-49	12	4.439,34	18,00
	07Lds1-49	1	146,04	0,59
08	08Hds1-49	8	361,96	1,47
	08He-44	4	474,33	1,92

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
	08Hes1-44	5	1.314,74	5,33
	08Le-44	14	1.141,24	4,63
	08Les1-44	24	8.451,44	34,27
09	09HcL-38	3	18,99	0,08
	09Hdp-38	2	7,41	0,03
	09HeL-38	7	3.957,85	16,05
	09HeLs1-38	2	263,17	1,07
	09Hes1-38	4	146,95	0,60
	09LaiL-38	1	322,71	1,31
	09LaiLs1-38	1	28,37	0,12
	09LeLs1-38	1	30,10	0,12
	09Les1-38	1	29,00	0,12
	09Les2-38	3	217,85	0,88
10	10Hfs1-30	4	12,30	0,05
	10Hgq-30	4	607,78	2,46
	10Lfs1-30	1	0,94	0,00
	10Lgq-30	6	181,48	0,74
11	11HgL-23	1	43,85	0,18
	11Hgqs1-23	1	83,84	0,34
	11LgLs1-23	1	4,92	0,02
12	12LgLs1-17	1	0,20	0,00
13	13HeLs3-6	2	34,97	0,14
	13Hfs3-6	3	7,05	0,03
	13HgLs3-6	5	115,82	0,47
Total		143	24.664,06	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Saboyá (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra el área de no aplicabilidad para el municipio de Saboyá, correspondiente a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7 y, que abarcan una extensión de 4.323,96 ha equivalente al 17,42% del total municipal. Mientras que el

área de aplicabilidad comprende una extensión 20.504,87 ha con un 82,58% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Saboyá (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	4.323,96	17,42
Área aplicable UAF por UFH	20.504,87	82,58
Total del municipio en UFH	24.828,83	100,00

Fuente: ANT – SUEJE (2025).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 23 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Saboyá cuenta con 3 UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 10Lfs1-30, 12LgLs1-17, 13HeLs3-6, que representan en total un área de aproximadamente 1,66 ha, equivalente a un 0,0081% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 78,48% entre las unidades de tipo 08, 06.

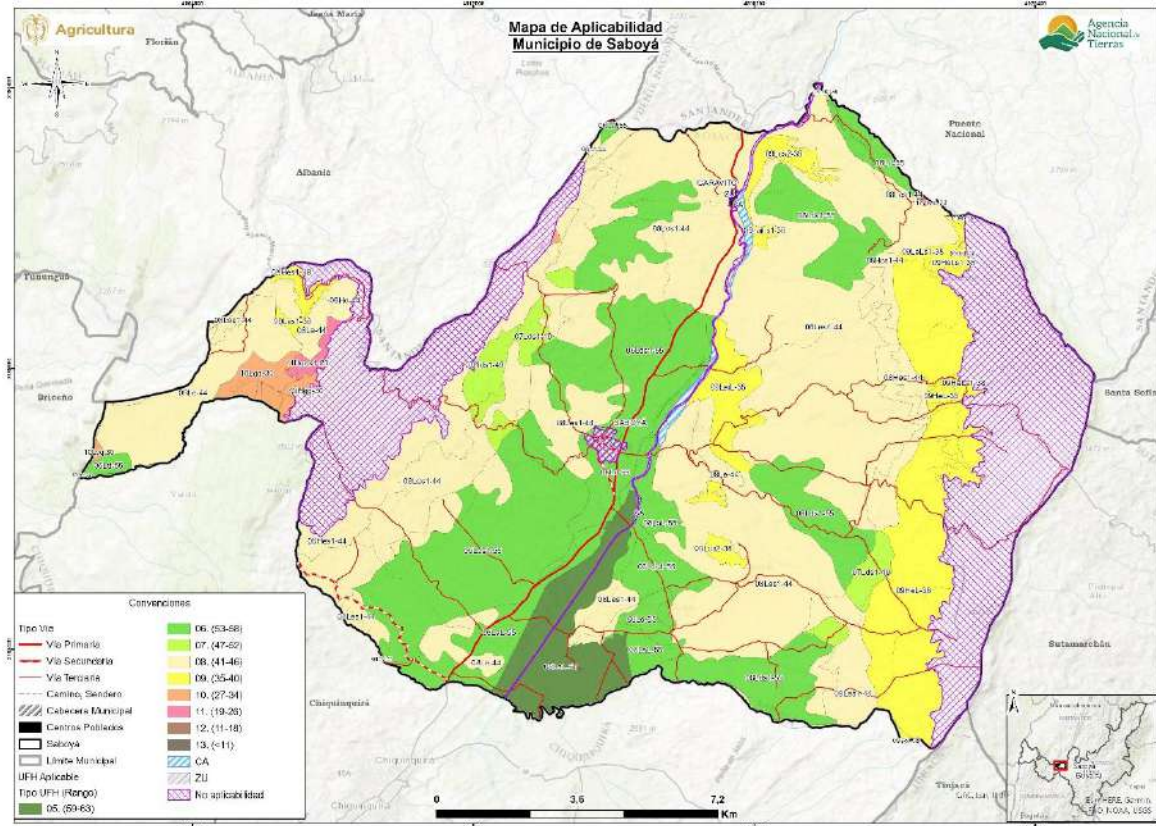
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Saboyá (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
05	1	3	879,06	4,29	61	Moderadamente buena a mediana
06	3	30	5.737,84	27,98	55	Mediana
07	2	9	506,43	2,47	49	Mediana a regular
08	4	44	10.354,40	50,50	44	Regular
09	8	15	2.624,65	12,80	38	Regular a mala
10	3	9	238,37	1,16	30	Mala
11	2	2	68,46	0,33	23	Mala a muy mala
12	1	1	0,20	0,00	17	Muy mala
13	2	4	1,90	0,01	6	Improductiva
Total UFH productivas	26	117	20.411,30	99,54		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	2,36	0,01		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	3	91,20	0,44		
Total Área UFH Aplicable	28	121	20.504,87	100,00		

Fuente: ANT – SUEJE (2025)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a las zonas de la reserva forestal protectora regional páramo de Telecom y Merchán, el páramo con el mismo nombre ubicado a los costados oriental y occidental del municipio, el área circundante al río Suarez, así como la cabecera municipal.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT – SUEJE (2025).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Saboyá. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la intención de priorizar y validar las líneas productivas por UFH y aplicando el proceso metodológico de priorización de alternativas productivas en la metodología de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021). Se realizó una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados³ que sirvieron para realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Saboyá.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Saboyá. Para las líneas agrícolas: papa, mora, arveja, tomate de árbol, maíz y lechuga; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol y mora castilla; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería de leche y avicultura de postura.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizaron tres (3) encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Saboya - El Resguardo, Tibista, Escobal, El Molino, Puente De Tierra, Pantanos; Nodo 2 Merchan - Merchan, Pire, Vinculo; Nodo 3 Carapacho - Lajita, Monte De Luz, Velandia, Mata De Mora

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Papa	5.430,0	83,6	96.766,0	92,2	87,9
2	Mora	298,0	4,6	4.382,2	4,2	4,4
3	Arveja	354,0	5,4	386,7	0,4	2,9
4	Tomate de árbol	144,6	2,2	2.034,6	1,9	2,1
5	Maíz	182,0	2,8	273,7	0,3	1,5
TOTAL		6.408,6	98,7	103.843,2	98,9	98,8

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en información de UPRA - EVA (2020-2024).

En el municipio de Saboyá la línea más representativa es papa con un índice de participación final del 87,9%, con un registro histórico en EVAs de 5.430,0 ha cosechadas y una producción municipal de 96.766,0 toneladas para el periodo 2020-2024. Los productores de Saboyá validaron la línea de papa, ya que es una línea representativa y el municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas ideales para su establecimiento y producción. Los productores afirmaron que tiene buena rentabilidad, es un producto base para la seguridad alimentaria y se siembra por tradición familiar.

Las principales variedades que utilizan los productores son Diacol Capiro, Suprema y Pastusa, elegidas por su adaptación al clima frío y su buena aceptación comercial. En cuanto al manejo del cultivo, usan prácticas tradicionales donde predomina la mano de obra familiar y el uso ocasional de maquinaria alquilada para labores de preparación de suelo y siembra. El manejo nutricional combina abonos orgánicos de finca con fertilización química basada en urea, DAP, 10-30-10, 17-6-18 y cloruro de potasio; el manejo de plagas, principalmente polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) y gota (*Phytophthora infestans*), se realiza empleando productos como insecticidas organofosforados de amplio espectro, fungicidas preventivos de amplio espectro y contacto, y fungicidas sistémicos de amplio espectro. No obstante, los productores indicaron que la falta de mano de obra, los precios inestables, los altos costos de los insumos y la escasa presencia de centros de acopio son algunas de las dificultades que deben enfrentar, las cuales afectan la rentabilidad de la actividad agrícola, limitan la comercialización oportuna de la producción y generan incertidumbre en la sostenibilidad económica de sus cultivos.

En materia de política pública, el Plan de Desarrollo Territorial 2024–2027 del municipio de Saboyá reconoce a la papa como el principal cultivo transitorio, tanto por su comportamiento histórico como por su eficiencia en términos de rendimiento. Además, según la Federación Colombiana de Productores de Papa [FEDEPAPA], 2023, Boyacá se destaca como uno de los principales departamentos productores de este producto en Colombia, siendo referente nacional por la amplia extensión de tierras destinadas a este cultivo. Además, ha sobresalido por su importante aporte a la seguridad alimentaria del país, favorecido por su ubicación geográfica y la diversidad de relieves que permiten el desarrollo tanto de cultivos transitorios como permanentes. Dentro de la producción agrícola departamental, los tubérculos ocupan un lugar predominante en cuanto al uso del suelo agrícola. En este

grupo, la papa sobresale como el cultivo con mayor presencia territorial, lo que evidencia su alta representatividad dentro de la economía agrícola regional. El cultivo de la papa, ampliamente vinculado a la agricultura familiar, concentra una parte significativa del uso del suelo agrícola y dinamiza economías rurales, aunque enfrenta desafíos estructurales como la fragmentación de la tierra, la informalidad en la tenencia y la volatilidad de precios. En respuesta a estas dinámicas, la política pública sectorial, liderada por el Ministerio de Agricultura y la UPRA mediante el Plan de Ordenamiento Productivo (POP) de la cadena de la papa, establece lineamientos orientados a mejorar la productividad y competitividad, fortalecer la gestión ambiental y el desarrollo social, y consolidar capacidades institucionales.

En segundo lugar, se encuentra la mora, con un índice de participación final del 4,4%, con un registro histórico en EVAs de 298,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 4.382,2 toneladas para el periodo 2020-2024. Esta línea fue validada por los productores de Saboyá durante los encuentros territoriales, quienes destacan que las condiciones edafoclimáticas del municipio son favorables para su establecimiento y desarrollo. Asimismo, resaltan su buena comercialización y rentabilidad, asociadas a su producción constante. La mora también cumple un papel importante en la generación de empleo, especialmente para mujeres rurales, quienes desempeñan un papel fundamental en las diferentes labores del cultivo. Asimismo, se destaca el uso de mano de obra familiar, lo que fortalece la economía del hogar, promueve la participación de los integrantes de la familia y contribuye a la continuidad de los conocimientos agrícolas tradicionales. No obstante, los productores afirmaron que los precios inestables, el elevado costo de los agroinsumos, el cambio climático y la incidencia de plagas y enfermedades son dificultades que afectan de manera significativa la producción agrícola, reducen la rentabilidad de los cultivos, incrementan los riesgos y limitan la sostenibilidad de la actividad agrícola en la región.

En cuanto al manejo del cultivo, los productores utilizan sistema de tutorado en guadua o madera, se siembra a distancias de 2,5 y 3 metros entre hileras y 1,5 y 2 metros entre plantas, con variedades como Castilla híbrida, Andimora y Brazos (según disponibilidad local). La fertilización incluye aplicaciones de urea, triple 15 y sulfato de potasio, complementadas con gallinaza. El manejo de plagas y enfermedades principalmente ácaros (*Acalitus essigi*) y antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) se hace mediante aplicaciones mensuales de azufre, fungicida preventivo de amplio espectro y contacto o productos cúpricos; y las podas de mantenimiento se realizan cada 3 o 4 meses, retirando guías antiguas y renovando brotes productivos. La Alcaldía Municipal de Saboyá en el PDT 2024 – 2027 menciona que el cultivo de mora es el principal cultivo permanente que se produce en el municipio.

En tercer lugar, se encuentra la arveja, con un índice de participación final del 2,9%, con un registro histórico en EVAs de 354,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 386,7 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores validaron esta línea debido a que se siembra por tradición, genera rentabilidad a los productores, es base para la seguridad alimentaria de las familias y se produce bajo manejo tradicional con mano de obra familiar. Sin embargo, los productores manifestaron que los altos costos de los insumos, la presencia de plagas y enfermedades, y la escasez de mano de obra son algunas de las principales dificultades presentes en el proceso productivo, ya que incrementan los costos de producción, reducen el rendimiento de los cultivos y afectan la rentabilidad y sostenibilidad de la actividad agrícola.

En cuanto al manejo agronómico, la siembra se realiza de forma directa en surcos, con distancias de 0,80 a 1 metro entre hileras y de 0,10 a 0,20 metros entre plantas. En algunos

casos, se implementan arreglos en asocio con cultivos como maíz o haba, lo que permite diversificar el ingreso familiar. Las variedades usadas en la región incluyen Santa Isabel, Andina y Udenar, caracterizadas por su ciclo corto. La nutrición se basa en pequeñas aplicaciones de urea y DAP, reforzadas ocasionalmente con materia orgánica. Finalmente, el manejo de plagas (*Frankliniella sp.* y *Thrips tabaci*), polilla (*Cydia nigricana*) y mildiu se hace con tratamientos mensuales usando fungicidas preventivos de amplio espectro y contacto, insecticidas y acaricidas organofosforados sistémicos de amplio espectro.

En los últimos años, el cultivo de arveja ha incrementado su demanda en los mercados regionales y locales, consolidándose como un producto esencial de la canasta familiar y una de las hortalizas de mayor importancia en el país. En Boyacá, su alto consumo y producción están favorecidos por las condiciones de suelo y clima, lo que permite su cultivo durante todo el año; adicionalmente, Saboyá se encuentra dentro de los municipios que más producen arveja en el Departamento (Gobernación de Boyacá, 2024). Adicionalmente, la Alcaldía Municipal de Saboyá en el PDT 2024 – 2027 relaciona al cultivo de arveja dentro de los principales productos agrícolas que se producen en el municipio.

En cuarto lugar, se encuentra el tomate de árbol, con un índice de participación final del 2,1%, con un registro histórico en EVAs de 144,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 2.034,6 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores de Saboyá validaron la línea de tomate de árbol debido a que el municipio ofrece las condiciones de clima y suelo ideales para el desarrollo del cultivo, es una línea con buena comercialización y genera rentabilidad, es posible asociarla con otros cultivos y no es exigente en mano de obra. Sin embargo, la presencia de plagas y enfermedades, así como la ausencia de asistencia técnica, son algunas dificultades que afectan el desarrollo adecuado de los cultivos, disminuyen la productividad, incrementan las pérdidas económicas y limitan la implementación de prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles. La Alcaldía Municipal de Saboyá, en el Plan de Desarrollo Territorial 2024–2027, incluye el cultivo de tomate de árbol entre los diversos productos agrícolas que se desarrollan en el municipio.

En cuanto al manejo del cultivo, los productores manejan densidades de siembra aproximadas de 3 × 3 metros o 2,5 × 2,5 metros. Las variedades más habituales son Rojo Común, Amarillo y Regional Andino, por su adaptación a zonas medias y altas. La fertilización incluye urea, 10-30-10 y sulfato de potasio, reforzados con estiércol bovino. El cultivo se asocia ocasionalmente con maíz, frijol o arveja, especialmente en las primeras etapas. El manejo fitosanitario contempla aplicaciones mensuales de productos cúpricos, fungicidas preventivos de amplio espectro y contacto o insecticidas para el control de la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y los ácaros; finalmente, las podas de formación y mantenimiento tienen el objetivo de eliminar las ramas internas, los brotes viejos y los rebrotes improductivos.

En quinto lugar, se encuentra el maíz, con un índice de participación final del 1,5%, con un registro histórico en EVAs de 182,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 273,7 toneladas para el periodo 2020-2024. La línea de maíz amarillo tradicional fue validada por los productores ya que es una línea que se adapta a la oferta edafoclimática del municipio, se produce por tradición y es base para la seguridad alimentaria de las familias. El maíz se cultiva bajo un sistema tradicional, con siembra a distancias de 0,80–1 metros entre surcos y 0,30 y 0,40 metros entre plantas. Las variedades predominantes son ICA V-305, Capiro y variedades criollas, aunque algunos productores usan híbridos de ciclos intermedios. Algunos productores suelen sembrar en asocio con arveja, haba o frijol, prácticas comunes para garantizar seguridad alimentaria y diversificación. La fertilización

se basa en la aplicación de urea, DAP y 17-6-18, con dos aplicaciones principales a lo largo del ciclo. La plaga más común es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), controlado con aplicaciones mensuales de productos como insecticidas organofosforados de amplio espectro o insecticidas piretroides sintéticos de amplio espectro.

El cultivo de maíz ha sido históricamente un pilar de la economía, la alimentación y la cultura en Boyacá, gracias a su amplia adaptación a las condiciones agroclimáticas del territorio y a su papel como sustento de muchas familias campesinas (Cubides Castillo, s.f.). Su relevancia trasciende lo productivo, al constituirse como un alimento tradicional profundamente arraigado en la identidad boyacense, presente en la gastronomía local y en preparaciones ancestrales transmitidas de generación en generación. Asimismo, el maíz encarna saberes agrícolas, prácticas familiares y la relación histórica de las comunidades con la tierra (Fondo Nacional de Turismo [FONTUR], 2026). En términos generales, el cultivo de maíz en Boyacá es fundamental para la seguridad alimentaria, la economía campesina y la identidad cultural. Actúa como sustento de pequeñas unidades productivas y representa un patrimonio biocultural, adaptándose a diversas zonas del departamento.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Saboyá, no se evidenciaron nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio.

La línea agrícola de lechuga fue priorizada por información secundaria, pero no fue validada en los encuentros territoriales. Durante los encuentros territoriales, los productores afirmaron que la línea de lechuga no corresponde a un cultivo tradicional del municipio. Asimismo, señalaron que presenta baja comercialización y limitada demanda en el mercado, además de una asistencia técnica deficiente, factores que dificultan su fortalecimiento, reducen el interés de los agricultores y limitan las posibilidades de expansión productiva.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Saboyá (Boyacá) fueron: ganadería leche y avicultura postura.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Leche	27.866	2.769	ICA, 2024
2	Avicultura*	Avicultura Postura	65.430	54	ICA, 2024

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

*No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada sistema productivo. El inventario corresponde a la totalidad.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 27.866 animales en 2.769 predios. Del total de este inventario 17.697 ejemplares son hembras mayores de dos años, destinadas principalmente a la producción de leche y selección de vientres. Cerca de 956 animales son machos mayores de dos años, destinados principalmente a la reproducción. El sistema productivo validado para esta línea fue ganadería de leche.

En el marco de los encuentros territoriales desarrollados con la participación de los actores locales, se evidenció un respaldo generalizado a la ganadería de leche como actividad estratégica del territorio, en tanto constituye una de las principales bases de subsistencia de los hogares rurales y un eje central de la vocación productiva local. Esta actividad se desarrolla mayoritariamente en el ámbito de la economía campesina, haciendo uso predominante de mano de obra familiar y con una fuerte dependencia de los recursos propios del predio. De acuerdo con el enfoque del uso del suelo, los productores identificaron condiciones favorables para el desarrollo de la ganadería de leche, asociadas a la disponibilidad de pasturas permanentes, aptitud agroecológica del territorio y oferta suficiente de recurso hídrico. Asimismo, la presencia de empresas compradoras de leche representa un incentivo para la continuidad del sistema productivo, al facilitar la inserción del producto en los circuitos locales y regionales de comercialización.

No obstante, el sector, caracterizado predominantemente por modelos de pequeña a mediana escala y manejo tradicional, enfrenta desafíos como la limitada y esporádica prestación de servicios de asistencia técnica y la escasez de mano de obra disponible, las cuales han venido restringiendo el fortalecimiento de las capacidades productivas del territorio.

La ganadería de leche en Saboyá se integra a las cadenas productivas priorizadas del departamento de Boyacá (Acuerdo 011 de 2014), orientando su desarrollo hacia el fortalecimiento del sector primario y la excelencia bajo los lineamientos del CONPES 3675/2010 (Gobernación de Boyacá, 2020). Si bien el municipio destaca por su soporte territorial para la consolidación de la producción de leche, la calidad de sus pasturas por el uso de especies forrajeras de trópico alto y la genética orientada a la producción lechera (Alcaldía Municipal de Saboyá, 2024), estos sistemas están compuestos mayoritariamente por unidades de Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria [ACFC] con inventarios inferiores a los 50 ejemplares por predio; una condición que demanda un acompañamiento integral que trascienda el enfoque técnico-productivo y fortalezca la identidad sociocultural del territorio (Gobernación de Boyacá, 2024).

Persisten, además, desafíos como la volatilidad de los precios, influenciada por la variabilidad climática y el deterioro de la red vial terciaria, sumados a una comercialización informal de derivados procesados en finca, lo cual limita la inserción en nichos de mercado de alto valor (Gobernación de Boyacá, 2024). En respuesta a esta problemática, se ha priorizado el avance en procesos asociatividad estratégica, la progresiva adopción de buenas prácticas de ordeño y el reconocimiento de sellos de origen o certificaciones sanitarias. Estas acciones son fundamentales para garantizar la estabilidad económica y promover la equidad en la negociación entre los diversos actores de la cadena de valor (ADR, 2021; Alcaldía municipal de Saboyá, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024).

En segundo lugar, la línea pecuaria de avicultura de postura se identifica como una actividad complementaria relevante dentro de las economías rurales del municipio. De acuerdo con la información levantada, se registra un inventario total de 65.430 aves distribuidas en 54 predios, evidenciando distintos niveles de escala y tecnificación. De este total, 430 aves corresponden a sistemas de traspatio, localizadas en 51 predios del municipio de Saboyá, los cuales se caracterizan por una limitada dotación de activos productivos, infraestructura básica y prácticas de manejo tradicionales, orientadas principalmente a los sistemas ACFC.

Durante los encuentros territoriales, los productores validaron la permanencia del sistema de avicultura de postura, reconociendo su aporte significativo a la seguridad alimentaria de los hogares rurales, al constituirse como una fuente estable de proteína de fácil acceso.

Asimismo, se destacó que esta actividad se desarrolla mayoritariamente bajo esquemas de mano de obra familiar, lo que permite su integración a las dinámicas productivas de las unidades agrícolas y favorece la diversificación del uso del suelo en predios de pequeña extensión.

No obstante, el análisis territorial evidencia que la consolidación del sistema productivo enfrenta diversas limitaciones que afectan su estabilidad y continuidad. Entre los principales factores restrictivos señalados por los productores se encuentran la incidencia de enfermedades aviarias, la variabilidad asociada a los ciclos de postura, la limitada articulación a canales de comercialización, la ausencia de asistencia técnica especializada y la carencia de incentivos institucionales para el mejoramiento productivo. Adicionalmente, se identifican problemáticas relacionadas con la gestión inadecuada de residuos, lo cual genera riesgos de contaminación ambiental y conflictos de uso al interior de los predios.

La avicultura de postura en el municipio de Saboyá se consolida como una actividad pecuaria de carácter complementario dentro de las economías rurales, desarrollada predominantemente en unidades productivas de pequeña escala. Sin embargo, este sector presenta una alta vulnerabilidad frente a la volatilidad en los precios de las materias primas, la especulación del mercado y los riesgos asociados a eventos sanitarios, factores que inciden de manera directa en la estabilidad del sistema productivo (Gobernación de Boyacá, 2024). En atención a este escenario y en concordancia con las directrices establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal de Saboyá (2024), se propone la articulación de la cadena productiva avícola como una estrategia orientada al fortalecimiento de los sistemas productivos locales, sustentados en una demanda interna constante, y a la contribución a la seguridad alimentaria del territorio.

La línea productiva de porcicultura, aunque fue inicialmente priorizada dentro del análisis sectorial, no fue validada por los productores locales durante los encuentros territoriales, al ser considerada una actividad desarrollada principalmente para el autoconsumo y sin proyección productiva o comercial. Los actores del territorio señalaron que esta actividad presenta limitaciones significativas, entre las cuales se destacan los altos costos asociados a la infraestructura requerida, los impactos de contaminación ambiental derivados del manejo inadecuado de residuos, la inexistencia de una oferta y demanda estructurada, y la ausencia de una planta de sacrificio municipal que permita cumplir con la normatividad sanitaria vigente.

En conclusión, en el municipio de Saboyá (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 7 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de

identificar si es apto o no apto ⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las nueve (9) líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 7 líneas productivas validadas que corresponden al mismo número de estructuras de costos.

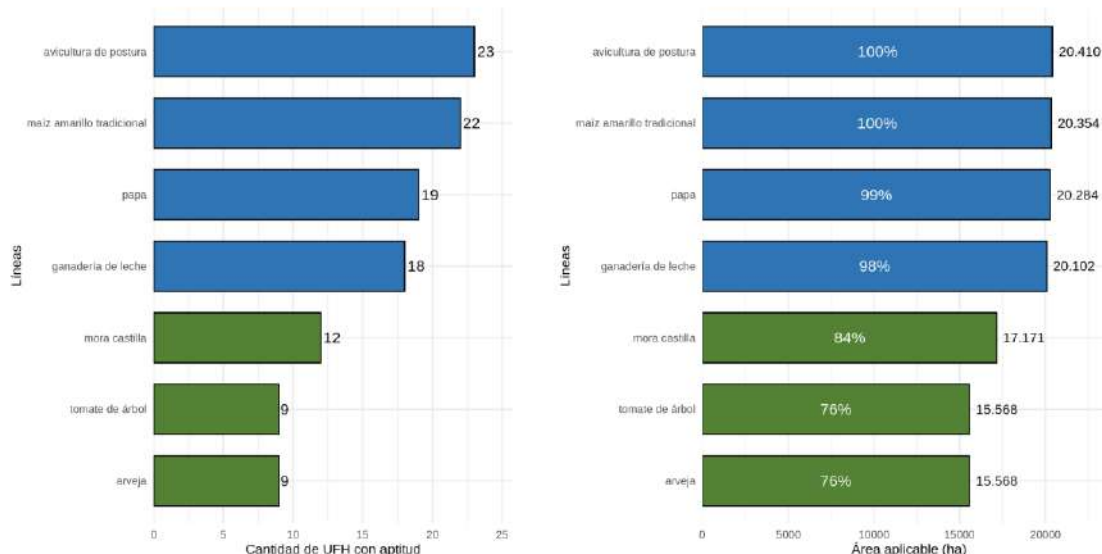
La aptitud de cuatro líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las tres líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 6 agrícolas y 3 pecuarias

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas: A. Por cantidad de UFH y B. Por área aplicable para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para una⁹ línea se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 08He-44, 09HeL-38, 09HeLs1-38, 09Hes1-38, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38, 09LeLs1-38 y 09Les1-38, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Saboyá es avicultura de postura con aptitud en 23 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de maíz amarillo tradicional con aptitud en 22 UFH que corresponden al 99,7% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de papa con aptitud en 19 UFH que corresponden al 99,4% del área aplicable del municipio. En último lugar, se encuentran las líneas de arveja y tomate de árbol que presentan la menor aptitud con nueve UFH equivalentes al 76,3% del área aplicable del municipio.

Las líneas que presentaron mayor aptitud respecto al área aplicable son las líneas de avicultura de postura, maíz amarillo tradicional y papa con porcentajes de aptitud superiores al 99% del área aplicable. La adaptabilidad edafoclimática de las líneas mencionadas destaca por prácticas de producción arraigadas en el territorio, como el aprovechamiento de subproductos de cosecha para la suplementación alimenticia y la diversificación de cultivos agrícolas. La integración sinérgica entre las líneas agrícolas y sistemas pecuarios consolida la viabilidad financiera y la estabilidad económica de las familias rurales, fortaleciendo su capacidad de resiliencia frente a la volatilidad de los mercados de insumos y las dinámicas cambiantes del entorno productivo.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06Ld-55, 06Lds1-55, 07Lds1-49, 08Le-44, 08Les1-44, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38, 09Les1-38 y

⁹ papa

09Les2-38. Estas UFH se caracterizan por localizarse en un clima frío húmedo, con temperaturas medias entre 12 y 18 °C y altitudes comprendidas entre 2.000 y 3.000 metros de altitud, presentando regímenes de humedad predominantemente údico y acuico. Las pendientes varían desde rangos suaves de 1 % a 3 % hasta moderadas y fuertes entre 12 % y 25 %, y 25 % a 50 %. En general, los suelos presentan textura franco arenosa, con profundidades moderadamente profundas a profundas y condiciones de drenaje que oscilan entre buenas y pobres, según el régimen de humedad (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Saboyá.

Particularmente, para las UFH 06Lds1-55, 07Lds1-49, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38, 09Les1-38 y 09Les2-38 se presentan limitantes específicas como la susceptibilidad a la pérdida de suelo de moderada a fuerte (s1 y s2) y, en zonas con régimen de humedad acuico y pendientes bajas, existen limitaciones asociadas a inundaciones (i) y alta acidez intercambiable (AI > 60 %), factores que condicionan el uso y manejo productivo del suelo y requieren prácticas de conservación y manejo específicas.

Por su parte, la línea pecuaria de especie menor de avicultura de postura presenta una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiada en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

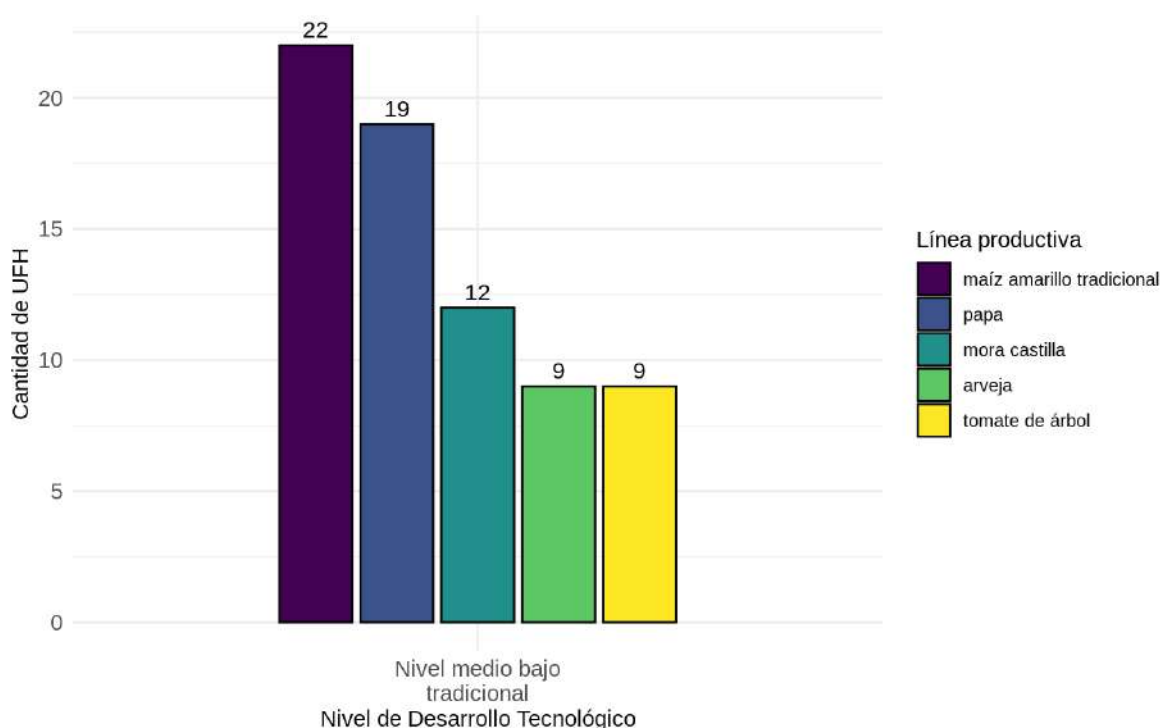
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se estableció un nivel de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)



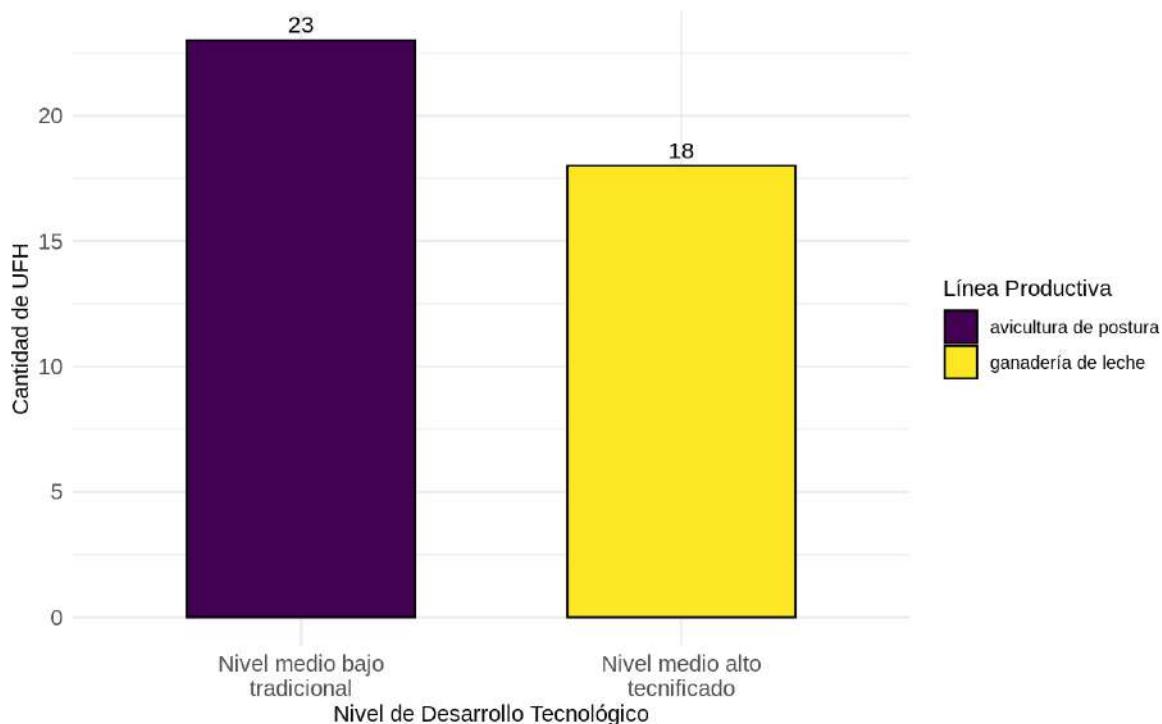
Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de arveja, maíz amarillo tradicional, mora castilla, papa y tomate de árbol, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas no cuentan con asistencia técnica; los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de todas las líneas son suficientes y cuentan con la disponibilidad suficiente de insumos, equipos o herramientas requeridos durante los procesos productivos. Adicionalmente durante los encuentros territoriales los productores afirmaron que estas líneas no cuentan con presencia de innovación durante los procesos productivos, pero tienen capacidad para acceder a créditos, donde estos recursos les permiten cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas productivas. En cuanto a los rendimientos productivos, todas las líneas¹¹ se ubican por debajo del promedio esperado en el municipio. Finalmente, los productores indicaron que las cadenas de comercialización son incipientes para todas las líneas. En general, estas líneas agrícolas validadas para el municipio de Saboyá se fundamentan en un manejo tradicional de los cultivos, en el cual los conocimientos han sido transmitidos de generación en generación mediante saberes ancestrales, con predominio de la mano de obra familiar en las labores productivas.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de las líneas de arveja (2,18 t/ha), maíz (2,44 ha), mora (14,40 t/ha), papa (39 t/ha) y tomate de árbol (14,20 t/ha); donde los productores reportan rendimientos así: arveja (3,2-4,6 t/ha), maíz (2,7-3,2 ha/año), mora (11-13 t/ha), papa (28-30 t/ha) y tomate de árbol (6,2-8,2 t/ha).

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

El análisis de las líneas pecuarias en el municipio muestra que ganadería de leche el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Esta clasificación responde a que los productores desarrollan la actividad con planeación productiva que incorpora la zonificación del predio y la organización del uso del suelo, sin embargo, los servicios de asistencia no logran cubrir de manera integral las demandas técnicas del ciclo productivo. Asimismo, se evidencia una inversión de capital adecuada, el uso articulado de insumos internos y externos, y el aprovechamiento de recursos alimenticios locales bajo criterios de calidad nutricional y eficiencia por unidad de área. Como resultado, los indicadores de desempeño productivo se sitúan en niveles iguales o superiores al promedio municipal.

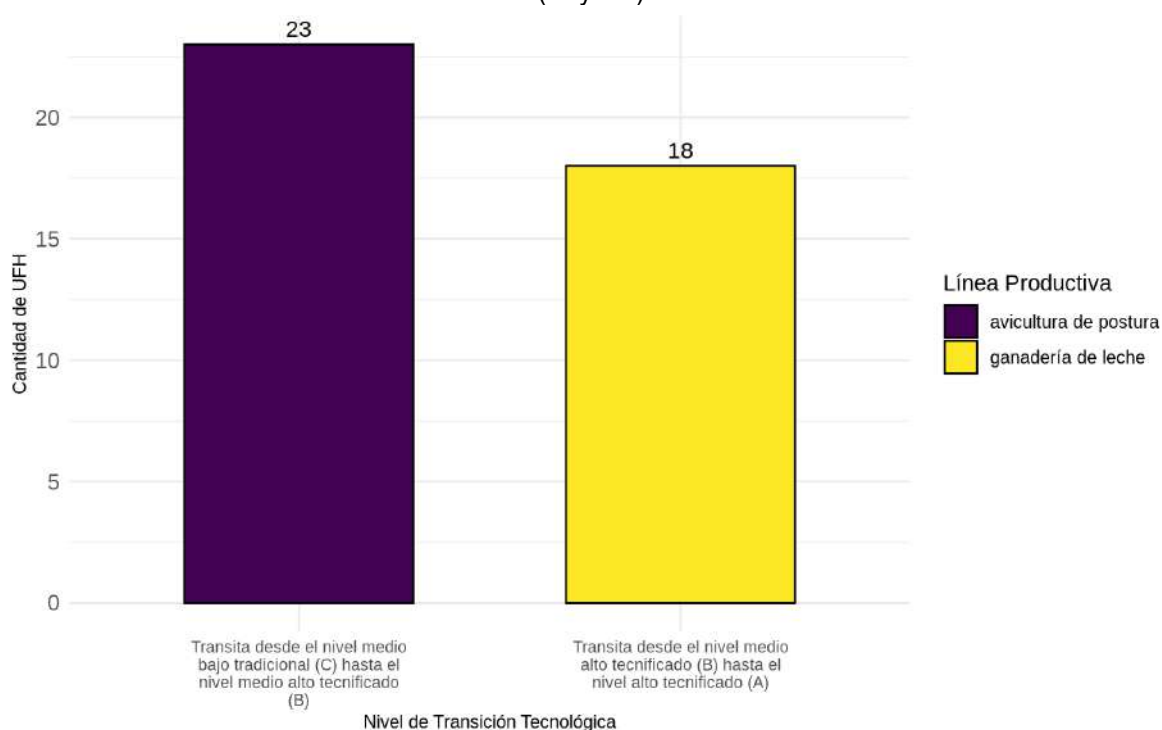
El NDT de la ganadería de leche se identifica como un sistema que implementa prácticas zootécnicas orientadas al control y la mejora del desempeño productivo del hato, incluyendo el manejo planificado de la alimentación con base en pasturas mejoradas, suplementación estratégica y control de la carga animal por unidad de área. El sistema contempla programas básicos de sanidad, reproducción y mejoramiento genético, apoyados por algunos registros productivos que permiten el seguimiento de indicadores como producción por vaca, intervalo entre partos y calidad de la leche. En cuanto a la infraestructura, las unidades productivas cuentan con instalaciones funcionales para el ordeño, ya sea manual o mecánico, áreas destinadas al manejo del ganado, corrales, cercas internas para el manejo de potreros y sistemas de abastecimiento de agua, así como espacios para el almacenamiento de insumos y equipos. Estas condiciones permiten optimizar el uso de los recursos disponibles, mejorar el manejo del hato y sostener niveles de producción acordes con las capacidades técnicas y económicas de las explotaciones de pequeña y mediana escala.

Para la avicultura de postura el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a que los actores desarrollan sus líneas productivas mediante un acompañamiento institucional ocasional y elementos básicos de planeación estratégica. En términos de viabilidad financiera, este nivel se caracteriza por una inversión de capital restringida, priorizando el uso de recursos alimenticios locales vinculados a la capacidad de carga por unidad de área y un empleo moderado de insumos externos. Como resultado de esta estructura operativa, los indicadores de desempeño productivo tienden a converger con el promedio municipal, reflejando una estabilidad económica que, aunque resiliente por su baja dependencia de mercados externos, requiere de un fortalecimiento en la gestión administrativa y técnica para potenciar su competitividad territorial.

El NDT de la avicultura de postura se identifica como un sistema de alojamiento de aves de pequeña escala con una tecnificación en fase de transición, fundamentado en núcleos de aves bajo un modelo de semi confinamiento. Estas instalaciones emplean materiales locales y convencionales (bloques o ladrillo, láminas de zinc y mallas de cerramiento), lo que optimiza la inversión inicial. El sistema opera bajo un acompañamiento técnico intermitente, donde el manejo zootécnico se sustenta principalmente en el conocimiento tradicional, y la gestión sanitaria se limita a protocolos básicos preventivos. La estrategia nutricional se basa en un esquema mixto que integra balanceados comerciales con una suplementación estratégica derivada de recursos del territorio.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2025).

En el municipio de Saboyá, la línea pecuaria de ganadería de leche transita desde el nivel medio alto tecnificado (B) hasta el nivel alto tecnificado (A). Por su parte, la avicultura de postura transita desde el nivel desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio

alto tecnificado (B). Este panorama resalta la necesidad urgente de realizar intervenciones estratégicas en asistencia técnica e inversión, dado que todas estas líneas pecuarias demuestran un potencial significativo para optimizar sus rendimientos productivos y rentabilidad.

Para mejorar el NDT en las líneas pecuarias, es necesario dinamizar las labores zootécnicas y de manejo mediante rutas de apropiación del conocimiento y tecnologías apropiadas. Esto incluye la implementación de programas de mejoramiento genético e inseminación artificial, así como la capacitación en formulación de dietas alternativas que aprovechen los recursos locales (Gobernación de Boyacá, 2024). En concordancia con las líneas estratégicas definidas en el Plan de Desarrollo Territorial (Alcaldía municipal de Saboyá, 2024) resulta prioritario consolidar esquemas de asistencia técnica focalizada que promuevan el uso eficiente y sostenible de la tierra, la adopción de buenas prácticas productivas y el cumplimiento de la normatividad vigente. De manera complementaria, el fortalecimiento de los encadenamientos productivos, la promoción de la asociatividad y la mejora de los canales de comercialización se constituyen en ejes clave para incrementar la capacidad de negociación y la inserción de los productores en los mercados locales y regionales (Alcaldía municipal de Saboyá, 2024).

La reorganización asociativa de las comunidades rurales se presenta como el motor para transformar la ACFC en un ente dinámico de la economía territorial. El fortalecimiento del servicio de extensión agropecuaria debe enfocarse en robustecer el capital social y el empoderamiento administrativo, facilitando el acceso a servicios financieros y mecanismos de crédito para la adquisición de maquinaria e insumos (ADR, 2021). Al consolidar esquemas de cooperación y solidaridad, se busca no solo mejorar la escala de producción, sino también fortalecer el concepto de marca territorial, permitiendo que los productos de Saboyá accedan a mercados justos con la calidad, continuidad y oportunidad requeridas por los modelos empresariales locales (ADR, 2021; Alcaldía de Saboyá, 2024).

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 747 sistemas productivos en 22 de las 23 UFH analizadas¹², para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 06Ld-55, 06Lds1-55, 07Lds1-49, 08Le-44, 08Les1-44, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38 y 09Les1-38 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 70 sistemas productivos validados técnicamente cada una. Este resultado se debe a las condiciones edafoclimáticas favorables para el establecimiento de la mayoría de las líneas agrícolas y pecuarias validadas, caracterizadas por suelos que se localizan en un clima frío húmedo, con temperaturas medias entre 12 y 18 °C y altitudes comprendidas entre 2.000 y 3.000 metros de altitud, presentando regímenes de humedad predominantemente údico y, en menor proporción, acuíco. Las pendientes varían desde 1% al 50%, lo que incide de manera diferenciada en el manejo y uso del suelo (MADR – ANT, 2021). En términos generales, los suelos presentan textura franco arenosa, con profundidades que oscilan entre

¹² Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

moderadamente profundas y profundas, y condiciones de drenaje que van de buenas a pobres, estas últimas asociadas principalmente a las unidades de régimen acuico.

Si bien algunas UFH no presentan limitantes relevantes, otras UFH (07Lds1-49, 08Les1-44, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38 y 09Les1-38) evidencian restricciones por susceptibilidad a la pérdida de suelo de moderada intensidad (s1), así como limitaciones específicas vinculadas a inundaciones y alta acidez intercambiable ($AI > 60 \%$) (MADR – ANT, 2021); las cuales son condiciones manejables mediante la implementación de prácticas de conservación de suelos y esquemas de labranza mínima, complementados con el establecimiento de cercas vivas que actúen como barreras contra la erosión; permitiendo así una gestión eficiente del suelo sin comprometer la aptitud productiva del territorio.

En conjunto, estas condiciones favorecen el establecimiento de sistemas productivos plenamente compatibles con los arreglos agropecuarios validados durante los encuentros territoriales, asegurando así la viabilidad técnica y la resiliencia operativa de las unidades productivas. Es así como la variedad de líneas tanto agrícolas como pecuarias de Saboyá expresa su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas productivas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

En el caso de las UFH 05LaL-61, 06LaL-55, 07Hds1-49, 08He-44, 08Hes1-44, 09HeL-38, 09HeLs1-38, 09Hes1-38, 09LeLs1-38, 09Les2-38 y 10Lgq-30, las cuales registran sistemas productivos en un rango de 5 a 53 combinaciones, estas presentan condiciones edafoclimáticas con algunas restricciones técnicas para el desarrollo de líneas agropecuarias, por la presencia de limitantes como la susceptibilidad a la pérdida de suelo de intensidad moderada (s1) y fuerte (s2), así como restricciones específicas asociadas a la alta acidez intercambiable ($AI > 60 \%$) y la presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo (q) (MADR–ANT, 2021). Estos factores de riesgo demandan la implementación prioritaria de estrategias de mitigación y medidas de conservación de suelos, en concordancia con los lineamientos técnicos definidos para el ordenamiento social de la propiedad rural.

Por su parte, en las UFH 11Hgqs1-23, 11Lgls1-23 y 13Hgls3-6 se presentó la menor cantidad de portafolios con dos (2) portafolios productivos, como resultado de severas restricciones físicas y limitaciones de uso del suelo. Estas unidades se localizan en ecosistemas de trópico alto, en climas que oscilan entre frío húmedo y muy frío húmedo, con temperaturas medias entre 8 y 18 °C, altitudes de 2.000 a 3.600 m s. n. m. y pendientes pronunciadas superiores al 75 % (MADR–ANT, 2021). Tales condiciones limitan de forma significativa la viabilidad técnica y económica de la actividad agropecuaria, por lo que se recomienda la reducción de las intervenciones productivas, dado que no es adecuado el uso intensivo de cultivos ni el desarrollo de ganadería en pendientes superiores al 50%. En consecuencia, el uso del suelo en estas UFH podría orientarse hacia esquemas de protección, restauración y conservación, con el fin de prevenir procesos de degradación, preservar la estabilidad ecológica del territorio y garantizar la función ambiental de estos ecosistemas estratégicos.

En el marco de la caracterización de los sistemas agropecuarios, se identifica una tendencia central de 21 portafolios productivos potenciales para el municipio de Saboyá. Este valor, representado a través de la mediana, señala que el 50% de las UFH cuenta con la capacidad biofísica necesaria para sustentar, al menos, este número de combinaciones productivas. En contraste, el restante de las UFH presenta una menor diversificación productiva, condicionada por restricciones edafoclimáticas severas y limitaciones en el uso del suelo. En este contexto, la configuración de los portafolios se encuentra estrechamente

asociada a limitantes específicas como la susceptibilidad a la pérdida de suelo, riesgo de inundación, alta acidez intercambiable y la presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo, factores que reducen la aptitud productiva del territorio y demandan una transición hacia esquemas de manejo más tecnificados y diferenciados, orientados a asegurar la viabilidad técnica y económica de las actividades agropecuarias.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
05LaL-61	papa, maíz amarillo tradicional, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	21
06LaL-55	papa, maíz amarillo tradicional, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	22
06Ld-55	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
06Lds1-55	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
07Hds1-49	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	10
07Lds1-49	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
08He-44	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	10
08Hes1-44	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	10
08Le-44	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
08Les1-44	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
09HeL-38	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	10
09HeLs1-38	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	9
09Hes1-38	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería de leche, avicultura de postura	10
09LaiL-38	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
09LaiLs1-38	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
09LeLs1-38	papa, maíz amarillo tradicional, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	21

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
09Les1-38	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	70
09Les2-38	papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol, mora castilla	ganadería de leche, avicultura de postura	53
10Lgq-30	papa, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura	5
11Hgqs1-23	maíz amarillo tradicional	avicultura de postura	2
11Lgls1-23	maíz amarillo tradicional	avicultura de postura	2
13Hgls3-6	maíz amarillo tradicional	avicultura de postura	2
TOTAL PORTAFOLIOS			747

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Saboyá, se levantaron un total de siete canastas de costos para siete líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron cinco canastas de costos y para el componente pecuario dos canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Saboyá (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agricultura)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Papa	1	Ganadería de leche	1
Maíz amarillo tradicional	1	Avicultura de postura	1
Arveja	1		
Tomate de árbol	1		
Mora castilla	1		
Total	5	Total	2

Fuente: ANT (2026).

3.5. Líneas productivas por UFH líder

3.5.1. Concepto UFH líder

La UFH líder se define como “la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05LaL-61	ganadería de leche, avicultura de postura, papa, maíz amarillo tradicional y mora castilla
06Ld-55	Arveja y tomate de árbol

Fuente: ANT (2026).

La UFH 05LaL-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de leche, avicultura de postura, papa, maíz amarillo tradicional y mora castilla debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arcillosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como L: Acidez intercambiable (AI) > 60% (MADR – ANT, 2021).

La UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de arveja y tomate de árbol debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron siete (7) líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos para el municipio de Saboyá: ganadería de leche, avicultura de postura, papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol y mora castilla. A partir de estas líneas se modelaron 747 sistemas productivos para 22 UFH.

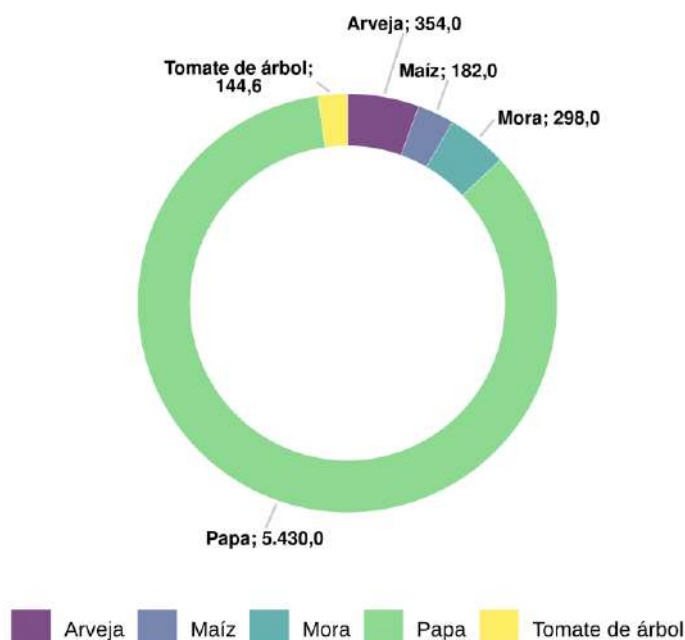
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria

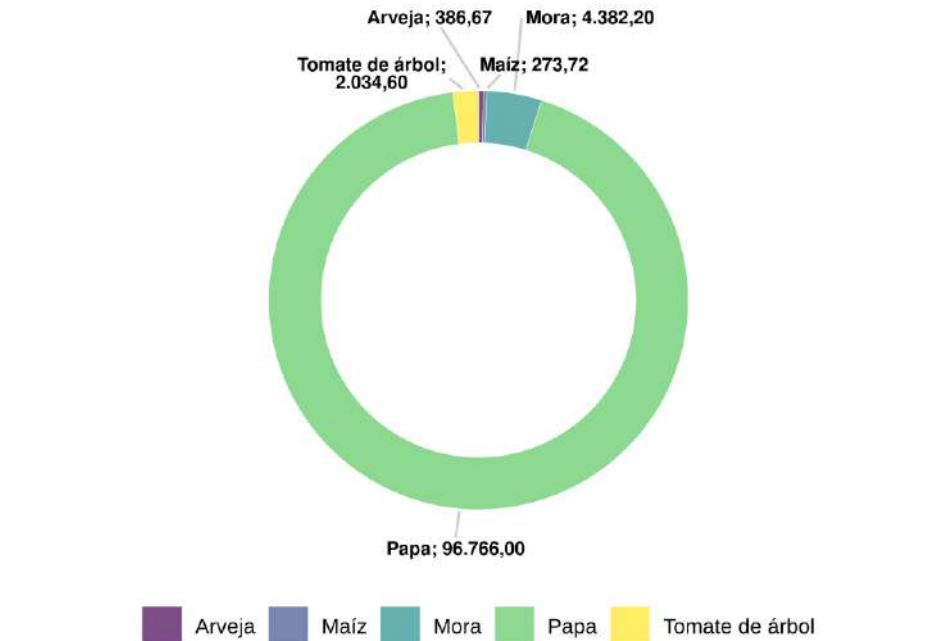
El análisis de la oferta agropecuaria de Saboyá correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Saboyá para las líneas validadas son las siguientes: papa con 5.430 (ha), arveja con 354 (ha), mora con 298 (ha), maíz con 182 (ha) y tomate de árbol con 144,6 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: papa con 96.766 (t), mora con 4.382,2 (t), tomate de árbol con 2.034,6 (t), arveja con 386,67 (t) y maíz con 273,72 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Saboyá (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA – EVA (2020-2024)

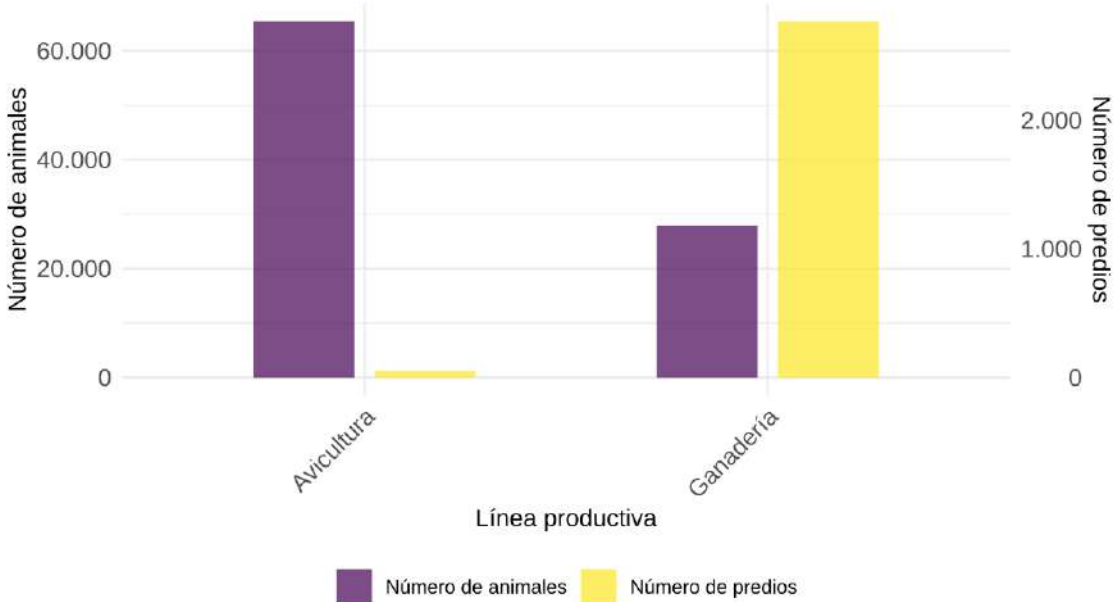
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Saboyá (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA – EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 2 líneas (ganadería y avicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería leche y avicultura postura, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 27.866 animales distribuidos en 2.769 predios y para la línea de avicultura correspondía a 65.430 animales distribuidos en 54 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA – Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Saboyá, se contó con la participación de (5) cinco Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de Mora, tomate de árbol, mazorca, arveja, papa, avicultura de postura (huevo), ganadería de (leche). Estas OAF agrupan 95 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Saboyá (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación de Pequeños Productores de Mora - COAGROBOYACA	Mora	25	Ahorro y crédito y asistencia técnica
Asociación de Mujeres Rurales Sector Merchán – ASOSABOYA	Tomate árbol	10	Ahorro y crédito y asistencia técnica, banco de maquinaria
	Mazorca		
	Arveja		
Asociación de Papicultores de las Veredas Merchán y Mata De Mora ASOAGRISAB	Papa	25	Ahorro y crédito y asistencia técnica
Asociación de Mujeres Emprendedoras de Merchán y Saboyá - ASOEMPRESAB	Avicultura de Postura (huevo)	20	Ahorro y crédito y asistencia técnica
Asociación de Lecheros de la Vereda Merchán - ASOLECHEVRE	Ganadería de (leche)	15	Ahorro y crédito y asistencia técnica

Fuente: ANT (2026).

El 100% de las OAF del municipio de Saboyá ofrecen los servicios de ahorro y crédito y asistencia técnica, lo que evidencia una estructura asociativa orientada al fortalecimiento productivo y al sostenimiento de una oferta agropecuaria diversificada que incluye líneas como mora, papa, tomate de árbol, arveja, mazorca, huevo y leche, facilitando el acceso a recursos financieros básicos y acompañamiento técnico que contribuye a mejorar la productividad, la estabilidad de la oferta y la capacidad de respuesta al mercado local; no obstante, solo el 20% de las OAF incorpora el servicio de banco de maquinaria, lo que refleja una oportunidad para avanzar en la optimización de procesos productivos, la reducción de costos operativos y el incremento en la eficiencia, aspectos clave para consolidar una oferta más competitiva. Desde el enfoque comercial, si bien actualmente no se evidencia la prestación de servicios como la comercialización colectiva ni procesos estructurados de capacitación o formación empresarial, esta condición abre un escenario favorable para fortalecer esquemas de articulación comercial, agregación de volúmenes y desarrollo de capacidades organizacionales, que permitan a las asociaciones evolucionar hacia modelos de comercialización más integrados, con mayor capacidad de negociación y mejores condiciones de acceso a mercados más formales y de mayor escala.

En el marco de la oferta asociativa del municipio de Saboyá, no se identifican OAF que cuenten con certificaciones o reconocimientos formales que impulsen de manera directa el posicionamiento de las líneas en mercados más especializados; sin embargo, se destaca la Asociación de Mujeres Rurales Sector Merchán – ASOSABOYA como la organización con un modelo productivo más robusto dentro del territorio, al ser la única que integra el

servicio de banco de maquinaria junto con ahorro y crédito y asistencia técnica, y adicionalmente por manejar de manera simultánea tres líneas productivas (tomate de árbol, arveja y mazorca), lo que le permite diversificar su oferta, optimizar el uso de recursos productivos y mejorar la capacidad de respuesta frente a la demanda; sumado a esto, su conformación por mujeres rurales aporta un valor diferencial al fortalecer el rol de la mujer en la economía agropecuaria local, promoviendo procesos organizativos con enfoque social y productivo que inciden positivamente en la sostenibilidad y dinamización del mercado local.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Saboyá (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contra to y/o acuerd o comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación de Pequeños Productores de Mora - COAGROBOYACA	Mora	Bulto x 50 kg	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
Asociación de Mujeres Rurales Sector Merchán – ASOSABOYA	Tomate árbol	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
	Mazorca	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
	Arveja	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
Asociación de Papicultores de las Veredas Merchán y Mata de Mora ASOAGRISAB	Papa	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%
Asociación de Mujeres Emprendedoras de Merchán y Saboyá - ASOEMPRESAB	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta X 30 Unidades	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%
Asociación de Lecheros de la Vereda Merchán - ASOLECHEVRE	Ganadería de (leche)	Litro	Intermediarios 100%	No	Crédito	Finca 100%

Fuente: ANT (2026).

El 100% de la oferta asociativa refleja un modelo comercial con muy bajo nivel de formalización, ya que todas las asociaciones operan sin contratos ni acuerdos comerciales, confirmando que las ventas se realizan bajo esquemas transaccionales informales, sin precios previamente pactados, volúmenes comprometidos ni continuidad en la compra, lo que traslada el poder de negociación hacia los compradores y expone a las OAF a condiciones variables del mercado. Esta dinámica consolida la posición dominante de los intermediarios, quienes concentran el 100% de los canales de comercialización en todas las líneas productivas, evidenciando una estructura de mercado altamente dependiente de este actor y con limitada diversificación de canales. La ausencia de acuerdos formales restringe la posibilidad de establecer relaciones de suministro estables, dificulta la planificación de la producción en función de la demanda y limita la capacidad de las asociaciones para negociar mejores condiciones de precio, volumen y frecuencia, así como para acceder a mercados más estructurados como la agroindustria o canales directos; de esta manera, el sistema comercial de Saboyá se configura como un mercado de salida inmediata, funcional para la rotación del producto, pero con baja captura de valor y reducidas oportunidades de consolidación y crecimiento comercial.

En cuanto a la logística de entrega y el alcance geográfico del mercado se evidencia un modelo de comercialización de carácter local y de baja complejidad, en el cual la cabecera municipal se consolida como el principal punto de comercialización, concentrando aproximadamente el 57% de las transacciones, especialmente en productos agrícolas como mora, tomate de árbol, arveja y mazorca, lo que indica que la dinámica comercial se articula alrededor de nodos urbanos cercanos con presencia de intermediarios y condiciones básicas de intercambio; por su parte, la finca representa el 43% de los puntos de comercialización, principalmente en líneas como papa, huevo y leche, reflejando una venta directa en predio que reduce costos logísticos y facilita la salida del producto, pero con menor alcance comercial. Este patrón evidencia una logística funcional orientada a la rotación inmediata, con desplazamientos cortos y baja complejidad operativa, pero con un alcance geográfico limitado y sin una conexión estructurada hacia mercados regionales o de mayor escala, lo que mantiene al municipio en una dinámica de mercado de proximidad con oportunidades para ampliar cobertura territorial y diversificar destinos comerciales.

Las condiciones financieras de la oferta asociativa evidencian un modelo comercial de corto plazo, en el cual predomina el pago de contado utilizado por el 86% de las transacciones, lo que garantiza liquidez inmediata para los productores y permite sostener la operación diaria y la continuidad productiva en la mayoría de las líneas las cuales que requieren flujo constante de recursos para cubrir costos de insumos, mano de obra y logística; por su parte, solo el 14% de las asociaciones opera bajo modalidad de pago a crédito, concentrado en la línea de leche, lo que refleja una dinámica más estable y recurrente propia del sector lácteo, donde existen relaciones comerciales continuas con los compradores. Se destaca la Asociación de Lecheros de la Vereda Merchán – ASOLECHEVRE como un modelo estratégico incipiente, al manejar esquemas de pago a crédito de forma sostenida, lo que evidencia mayor continuidad en la demanda y cierto nivel de confianza comercial, aunque aún sin respaldo de acuerdos formales. La generalización del pago de contado configura un sistema ágil y funcional para mercados locales y de proximidad, facilitando la rotación del producto, pero al mismo tiempo limita el acceso a clientes de mayor escala como agroindustria o mercados institucionales que operan bajo condiciones de pago diferido, restringiendo la planificación financiera, la negociación por volumen y la consolidación de relaciones comerciales más estables dentro del mercado agropecuario del municipio.

Dentro de la oferta asociativa del municipio de Saboyá se evidencia un enfoque predominantemente orientado a la comercialización de productos en estado primario como mora, papa, tomate de árbol, arveja, mazorca, leche y animales en pie, lo que permite una salida ágil y constante al mercado local; no obstante, se identifica un primer nivel de agregación de valor en la línea de avicultura de postura (huevo), liderada por la Asociación de Mujeres Emprendedoras de Merchán y Saboyá – ASOEMPRESAB, donde la comercialización en cubetas por 30 unidades incorpora procesos de clasificación, empaque y presentación que facilitan el manejo, el transporte y la estandarización del producto. Este tipo de acondicionamiento, aunque básico, representa un avance hacia esquemas de valor agregado que contribuyen a mejorar la competitividad y la organización de la oferta, abriendo oportunidades para que otras líneas productivas del municipio puedan evolucionar progresivamente hacia procesos de transformación que fortalezcan su posicionamiento en el mercado y amplíen sus posibilidades comerciales.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Saboyá, se registraron transacciones de volúmenes para 10 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 7 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Saboyá (Boyacá)

Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	9.754.664	71,7	Arveja verde en vaina, Chócolo mazorca, Mora, Papa parda pastusa, Papa superior, Tomate de árbol, Papa única, Papa capira
Bucaramanga, Centroabastos	1.944.150	14,3	Arveja verde en vaina, Papa parda pastusa, Papa superior, Papa suprema, Papa única, Mora, Papa R-12
Bogotá, D.C., Paloquemao	1.717.090	12,6	Mora, Papa parda pastusa, Tomate de árbol, Arveja verde en vaina, Papa superior
Villavicencio, CAV	110.500	0,8	Mora, Papa superior
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	67.250	0,5	Arveja verde en vaina, Chócolo mazorca
Ibagué, Plaza La 21	11.000	0,1	Papa superior

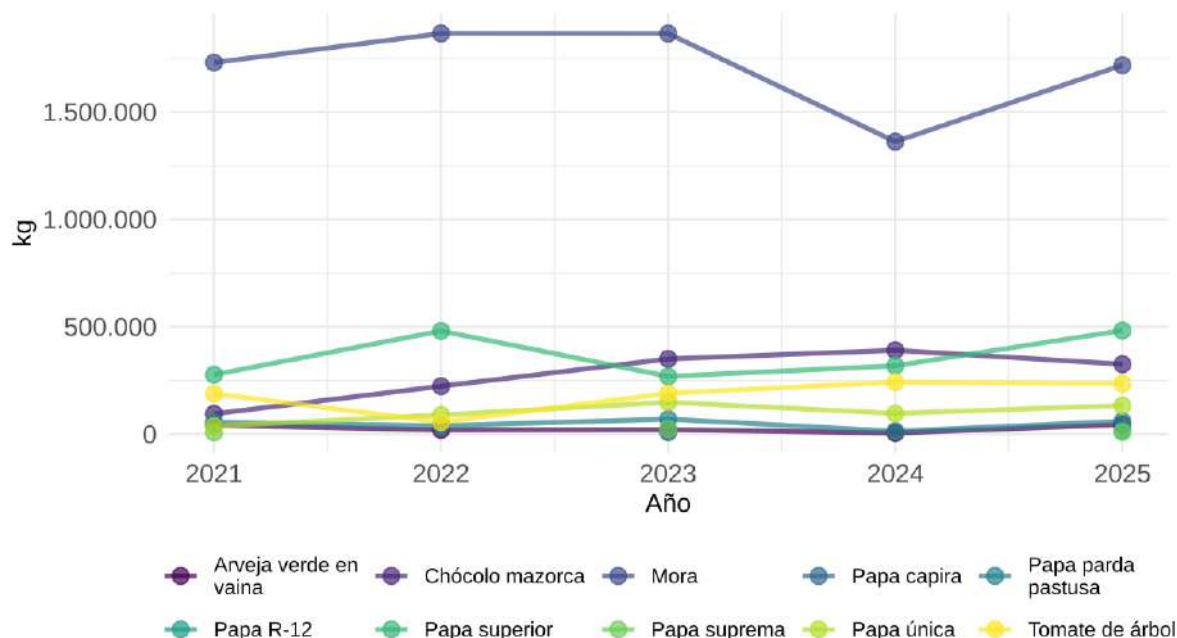
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza	650	0,0	Mora

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE – SIPSA (2021-2025).

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a (5) cinco de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 71,7% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bucaramanga, Centroabastos, con el 14,3% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Bogotá, D.C., Paloquemao, con el 12,6%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Villavicencio, CAV, Tunja, Complejo de Servicios del Sur, Ibagué, Plaza La 21 y Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025).

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 10 productos con datos en el periodo, 7 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, arveja verde en vaina presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 205,7%. Esta alta variabilidad promedio

indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 38.900 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 694,6%, ocurrido entre 2024 y 2025. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen papa parda pastusa (con un promedio de 134,0%) y tomate de árbol (con un promedio de 85,0%).

En contraste, mora se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 15,2%. Esta estabilidad promedio se refleja en que sus cambios porcentuales anuales fueron generalmente más contenidos en comparación con los productos más volátiles. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 503.156 kg, representando una variación de aproximadamente 27,0% (entre 2023 y 2024).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: papa r-12 y papa capira.

Los productos: papa suprema tuvieron registros en múltiples años dentro del periodo 2021-2025, pero sin datos para años inmediatamente consecutivos. Esto significa que no se pudieron calcular variaciones interanuales. Cualquier cambio de volumen para estos productos ocurrió sobre periodos mayores a un año o con interrupciones en la secuencia de datos.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Saboyá cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los (2) dos principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para las (7) siete líneas validadas.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Saboyá (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
La Placita Saboyá	Minoristas	Mora	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%
		Tomate Árbol	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%
		Avicultura de Postura (huevo)	Cabecera municipal	Chiquinquirá 100%
		Papa	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
		Arveja	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%
		Mazorca tierna	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%
Asociación de Lecheros Vereda Merchan	Minoristas	Ganadería de (leche)	Cabecera municipal	Veredas Saboya 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Saboyá (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
La Placita Saboya	Mora	Canastilla x 10 kilogramos	Quincenal	Contado	Finca
	Tomate Árbol	Canastilla x 20 kilogramos	Quincenal	Contado	Finca
	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta x 30 Unidades	Mensual	Contado	Centro de acopio
	Papa	Bulto x 50 kilogramo	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Arveja	Kilogramo	Mensual	Contado	Centro de acopio
	Mazorca tierna	Kilogramo	Semanal	Contado	Centro de acopio
Asociación de lecheros Vereda Merchán	Ganadería de (leche)	Litro	Diario	Contado	Finca

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Saboyá muestra que las frecuencias de compra semanal, quincenal y mensual son las más representativas, cada una con una participación del 28,6% sobre los registros de compra identificados, mientras que la frecuencia diaria representa el 14,3%. La frecuencia semanal se presenta en productos como papa y mazorca tierna, lo que evidencia una dinámica de reabastecimiento constante para líneas de consumo recurrente y alta rotación en el mercado local. Por su parte, la frecuencia quincenal, observada en mora y tomate de árbol, refleja una programación periódica de compra asociada a productos frescos con salida comercial regular. De igual forma, la frecuencia mensual, identificada en huevo y arveja, sugiere un abastecimiento más espaciado, acorde con productos cuya demanda o capacidad de conservación permite ciclos de compra más amplios. En menor proporción, la frecuencia diaria, que corresponde al 14,3% de los registros y se concentra exclusivamente en la leche, posiciona esta línea como estratégica dentro del flujo comercial del municipio, al requerir

continuidad de suministro, cercanía territorial y una articulación permanente entre oferta y demanda. En conjunto, esta distribución evidencia que Saboyá opera bajo un mercado local activo, con predominio de compras programadas y una demanda diaria puntual que fortalece la estabilidad comercial de la línea láctea.

Las modalidades de pago de la demanda agropecuaria evidencian que el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de pago de contado, abarcando la totalidad de las líneas demandadas como mora, tomate de árbol, huevo, papa, arveja, mazorca tierna y leche, lo que confirma una dinámica comercial sustentada en liquidez inmediata, rotación rápida del capital y bajo riesgo de cartera tanto para productores como para compradores, facilitando ciclos de abastecimiento cortos en un mercado local activo. No se registra el uso de modalidades de pago a crédito, lo que indica una ausencia de esquemas financieros diferidos incluso en productos de demanda constante como la leche, evidenciando un mercado con relaciones comerciales de corto plazo y bajo nivel de sofisticación financiera. Desde un enfoque comercial, el predominio absoluto del pago de contado configura un sistema ágil y funcional para el mercado local, permitiendo la salida continua del producto y la sostenibilidad operativa de los actores; sin embargo, limita el acceso a compradores de mayor escala como agroindustria, mercados institucionales o cadenas formales que operan con plazos de pago establecidos, restringiendo la planificación financiera, la negociación por volumen y la consolidación de relaciones comerciales más estructuradas dentro del sistema agropecuario del municipio.

En cuanto a los sitios de compra, se evidencia que el 57% de las operaciones se realiza en centros de acopio, concentrándose en productos como huevo, papa, arveja y mazorca tierna, lo que confirma una dinámica de abastecimiento con cierto nivel de organización logística, donde los agentes comercializadores acceden a oferta concentrada y facilitan la recolección de volúmenes en un mismo punto, favoreciendo la eficiencia en el abastecimiento y la rotación comercial de productos de consumo frecuente. Este predominio del centro de acopio como sitio de compra permite optimizar tiempos y reducir costos operativos para el comprador, al tiempo que fortalece esquemas básicos de articulación entre oferta y demanda dentro del mercado local. Por su parte, el 43% de las operaciones se realiza directamente en finca, especialmente en líneas como mora, tomate de árbol y leche, lo que refleja un modelo de compra en predio asociado a productos frescos y de abastecimiento directo, donde el comprador se desplaza al territorio productivo, disminuyendo costos logísticos para el productor y facilitando la salida inmediata de la producción. Esta estructura evidencia que Saboyá opera bajo un sistema comercial de proximidad, con predominio de sitios de compra localizados dentro del mismo territorio y con logística sencilla, lo que favorece el abastecimiento ágil y la frescura del producto, aunque mantiene un alcance geográfico limitado y una baja proyección hacia esquemas de comercialización de mayor escala o cobertura regional.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron (3) tres UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Saboyá hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Saboyá, papa y mora presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 20% y 5,5%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son arveja y tomate de árbol, con participaciones de 1,4% y 4%, en el orden correspondiente. Las líneas de maíz amarillo, avicultura de postura (huevo) y ganadería de leche presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
06Ld-55	Mora Castilla	Canastilla X 10 kg	Intermediario Consumidor Final	75% 25%	Finca 67% Cabecera Municipal 33%	\$ 100	\$ 1.800
07Lds1-49	Papa	Bulto x 50 kg	Intermediario	100%	Finca 50% Cabecera Municipal 50%	\$ 120	\$ 600
06Lds1-55	Tomate De Árbol	Canastilla X 20 kg	Intermediario Consumidor Final Mercados Campesinos	75% 10% 15%	Finca 77% Cabecera Municipal 23%	\$ 100	\$ 2.500
	Arveja	Kilogramo	Intermediario	100%	Cabecera Municipal 100%	\$ 50	\$ 3.500
	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	Intermediario	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 2.800
	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	Intermediario	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 500
	Ganadería de Leche	Litro	Intermediario	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 1.750

Fuente: ANT (2026).

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Tomate de árbol, papa, ganadería de leche, presentan la mayor variación con un 300%, 267% y 120%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son avicultura postura (huevo), arveja y mora castilla, con diferencias de 25%, 50% y 80%, en el orden correspondiente.

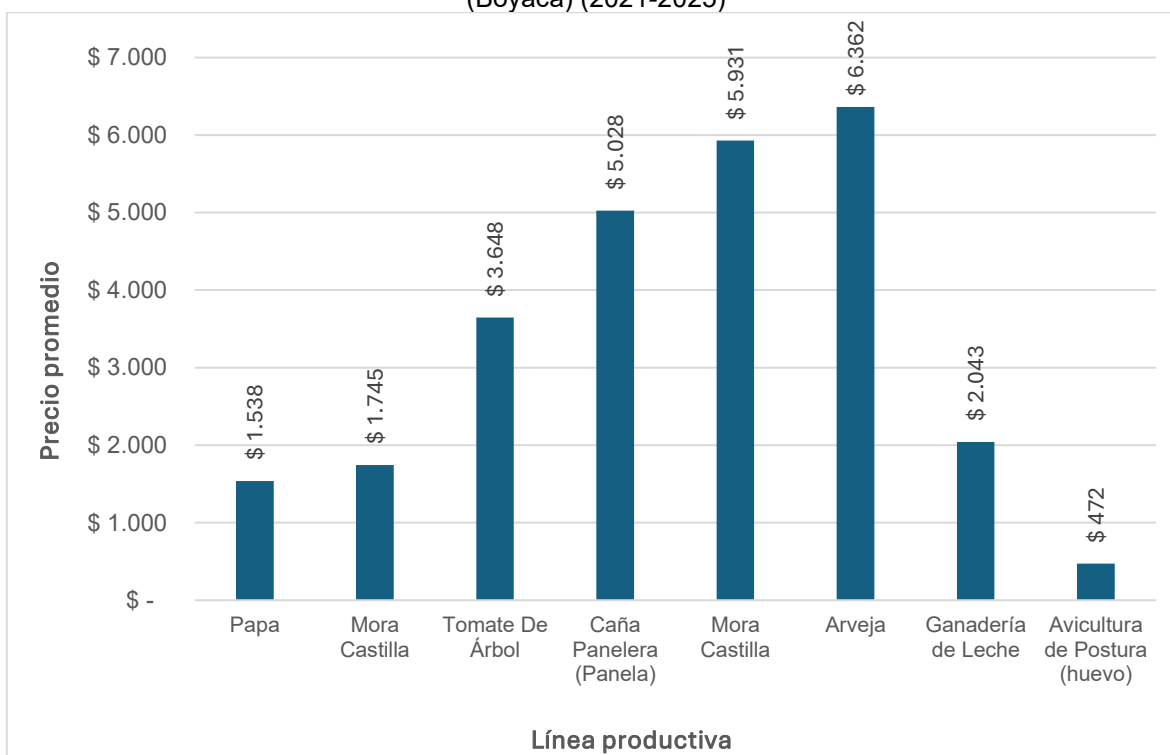
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
06Ld-55	Mora Castilla	Canastilla X 10 kg	\$ 1.000	\$ 1.800	\$ 1.800
07Lds1-49	Papa	Bulto x 50 kg	\$ 600	\$ 2.200	\$ 600
06Lds1-55	Tomate De Árbol	Canastilla x 20 kg	\$ 1.250	\$ 5.000	\$ 2.500
	Arveja	Kilogramo	\$ 3.000	\$ 4.500	\$ 3.500
	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	\$ 1.800	\$ 3.600	\$ 2.800
	Avicultura de Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	\$ 400	\$ 500	\$ 500
	Ganadería de Leche	Litro	\$ 1.000	\$ 2.200	\$ 1.750

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre huevo que alcanzó un valor promedio de \$472/unidad, y arveja, con un promedio de \$6.632/kg. Para las líneas productivas de mora, papa, tomate de árbol, arveja, maíz amarillo y leche el precio es tomado a escala municipal. Para la línea avicultura de postura (huevo) a escala departamental.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)

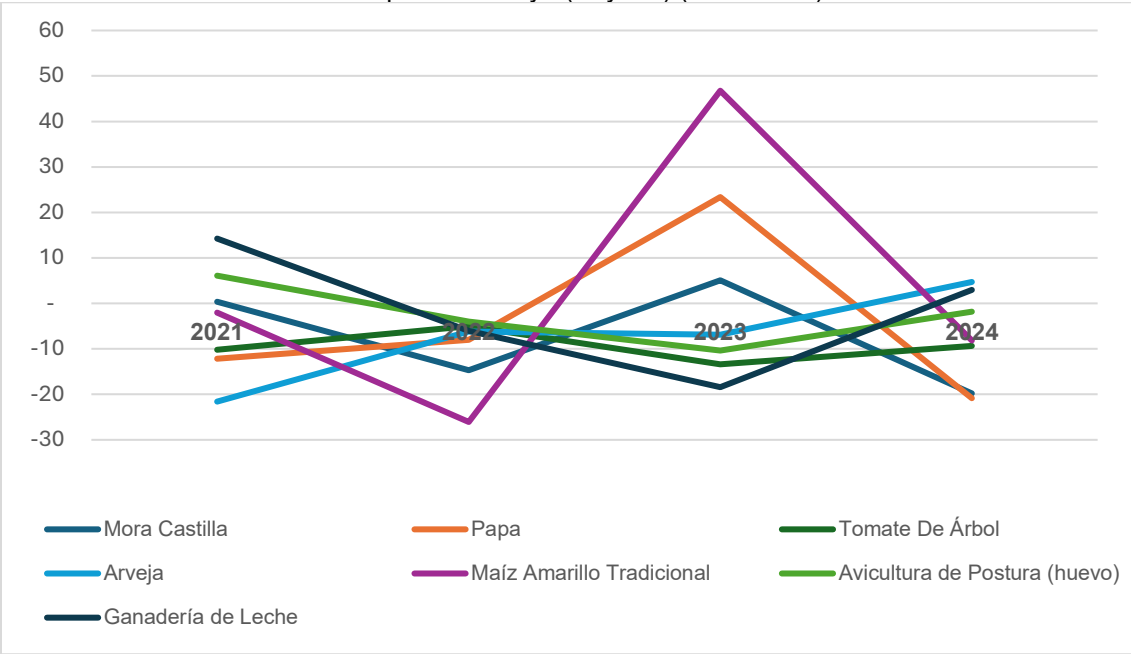


Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de DANE-SIPSA (2021-2025).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que maíz amarillo (con una variación absoluta promedio del 20,75%), papa (16,10%) y ganadería de leche (10,42%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron avicultura postura (huevo) (con 5,58%), tomate de árbol (9,49%) y arveja (9,85%).

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Saboyá (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Saboyá (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Mora Castilla	06Ld-55	120765	EL RESGUARDO
Arveja	06Lds1-55	120768	MERCHAN
Avicultura De Postura	06Lds1-55	120769	PUENTE DE TIERRA
Ganadería De Leche	06Lds1-55	120769	PUENTE DE TIERRA
Maíz Amarillo Tradicional	06Lds1-55	120767	PIRE
Tomate De Árbol	06Lds1-55	120769	PUENTE DE TIERRA
Papa	07Lds1-49	120757	MERCHAN

Fuente: ANT (2026).

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Saboyá.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Saboyá (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Mora Castilla	06Ld-55	15,9
Arveja	06Lds1-55	15,8
Avicultura De Postura	06Lds1-55	14,4
Ganadería De Leche	06Lds1-55	20,4
Maíz Amarillo Tradicional	06Lds1-55	14,4
Tomate De Árbol	06Lds1-55	15,3
Papa	07Lds1-49	17,0

Fuente: ANT (2026).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de ganadería de leche (20,4%) y papa (17,0%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de avicultura de postura (14,4%) y maíz amarillo tradicional (14,4%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Saboyá.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
05LaL-61	0,6	0,9	1,1
06LaL-55	0,5	0,7	1,0
06Ld-55	1,0	1,4	1,0
06Lds1-55	1,0	1,5	1,0
07Hds1-49	1,1	2,0	0,9
07Lds1-49	0,9	1,7	0,9
08He-44	1,5	2,6	0,8
08Hes1-44	1,6	2,7	0,8
08Le-44	1,7	2,8	0,8
08Les1-44	1,2	1,9	0,8
09HeL-38	2,3	3,7	0,7
09HeLs1-38	2,5	4,1	0,7
09Hes1-38	1,5	2,7	0,7
09LaiL-38	0,6	1,1	0,7
09LaiLs1-38	0,5	0,6	0,7
09LeLs1-38	2,4	3,8	0,7
09Les1-38	2,1	3,8	0,7
09Les2-38	0,9	1,5	0,7
10Hgq-30	2,1	3,6	0,6
10Lfs1-30	2,6	3,3	0,6
10Lgq-30	3,0	4,5	0,6
11Hgqs1-23	2,3	4,0	0,4
11LgLs1-23	1,7	2,6	0,4
12LgLs1-17	2,8	3,7	0,3
13HeLs3-6	2,4	3,8	0,1
13HgLs3-6	2,3	3,6	0,1

Fuente: ANT (2026).

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹³ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

¹³ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Saboyá se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 31 UFH. De estas, 26 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 19 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 1 UFH (10Hgq-30) porque no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 3 UFH (11Hgqs1-23, 11Lgls1-23, 13Hgls3-6) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR
- 3 UFH (10Lfs1-30, 12Lgls1-17, 13HeLs3-6) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
05	Moderadamente buena a mediana	05LaL-61	1,0175	5,4906	
06	Mediana	06LaL-55	1,0403	6,1978	
		06Ld-55	1,0369	6,1730	
		06Lds1-55	1,0351	6,1402	
07	Mediana a regular	07Hds1-49	1,7383	5,7871	
		07Lds1-49	1,1507	5,8241	
08	Regular	08He-44	1,9352	5,8710	
		08Hes1-44	1,8690	5,9196	
		08Le-44	1,2404	5,9955	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		08Les1-44	1,2307	5,9553	
09	Regular a mala	09HcL-38			NO APLICABLE
		09Hdp-38			NO APLICABLE
		09HeL-38	2,0895	6,0133	
		09HeLs1-38	2,1030	3,1688	
		09Hes1-38	2,0720	5,9626	
		09LaiL-38	1,3589	5,9333	
		09LaiLs1-38	1,3360	5,8547	
		09LeLs1-38	1,4059	5,0666	
		09Les1-38	1,4030	6,0594	
		09Les2-38	1,3585	4,8597	
10	Mala	10Hfs1-30			NO APLICABLE
		10Hgq-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Lfs1-30			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		10Lgq-30	2,3142	3,0182	
11	Mala a muy mala	11HgL-23			NO APLICABLE
		11Hgqs1-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11LgLs1-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
12	Muy mala	12LgLs1-17			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
13	Improductiva	13HeLs3-6			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		13Hfs3-6			NO APLICABLE
		13HgLs3-6			INVIABILIDAD ECONÓMICA
Valor mínimo y máximo			1,0175	6,1978	
Promedio mínimo y máximo			1.5124	5.5416	

Fuente: ANT (2026).

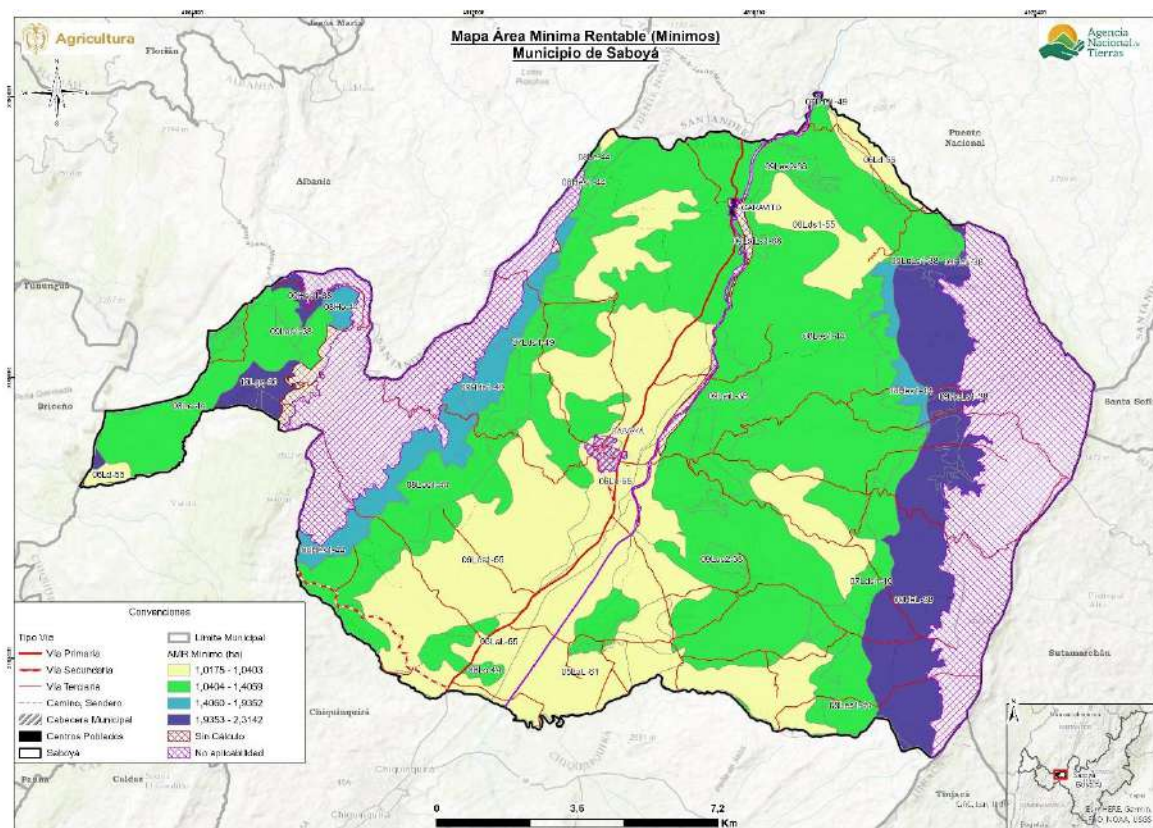
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,0175 ha y el máximo de 6,1978 ha, con un promedio de 1,5124 ha y 5,5416 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Saboyá*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,0175 hasta 2,3142 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,0175 y 1,0403 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en una distribución de amplias zonas en el centro y sur, con zonas dispersas en el norte y occidente del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,0404 a 1,9352 hectáreas, representados en verde y verde aqua predominan en amplias zonas en el centro, norte y occidente, con zonas dispersas en el sur y oriente cercanas a las áreas de no aplicabilidad del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 1.9353 a 2,3142 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en zonas dispersas al occidente y en una amplia franja al oriente colindando con una de las áreas de no aplicabilidad del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

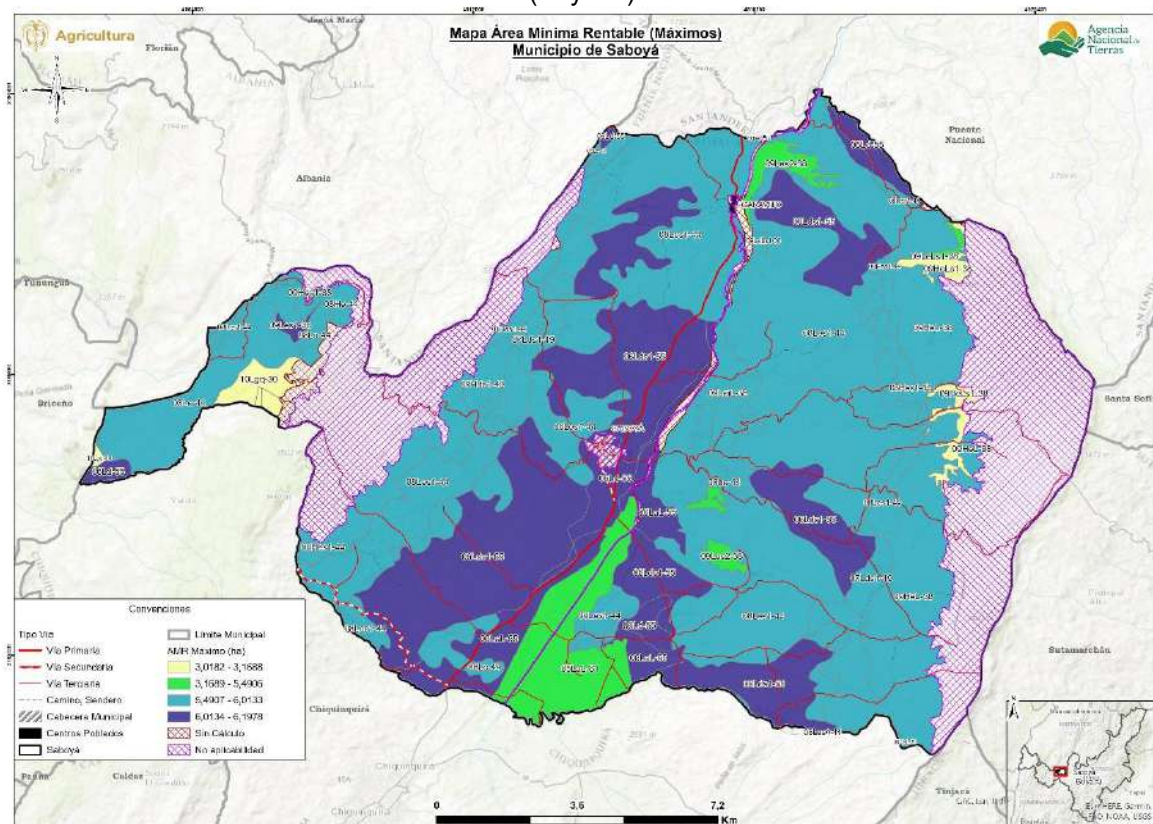
A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,0182 hasta 6,1978 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 3,0182 y 3,1688 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en zonas dispersas en el área perimetral al oriente y occidente. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 3,1689 a 6,0133 hectáreas y se representan en tonos verde y verde aqua, predominan en grandes extensiones de sur a norte y de oriente a occidente del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra

para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 6,0134 a 6,1978 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en amplias extensiones en el centro, de norte a sur, con algunas zonas dispersas al occidente y en el nororiente. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Saboyá (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,0175 ha y un máximo de 6,1978 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 9.200 modelaciones de portafolios productivos totales, y 7.617 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 19 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 08Les1-44 con 2.766.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas

incluidas son: arveja, maíz amarillo tradicional, mora castilla, papa y tomate de árbol. Las líneas pecuarias incluidas son: avicultura de postura y ganadería de leche.

En el rango inferior de la AMR, los portafolios con mayor presencia son: avicultura de postura y mora de castilla con presencia en 12 UFH que corresponden al 69,91% del área aplicable municipal; seguido por el portafolio de avicultura de postura y papa presente en siete UFH que representan el 26,29% del área aplicable.

Para el rango superior de la AMR, el portafolio con mayor presencia está conformado por las líneas de ganadería de leche, papa y tomate de árbol con presencia en seis UFH que corresponden al 41,90% del área aplicable del municipio. Le sigue el portafolio integrado por las líneas de papa y maíz amarillo tradicional presente en seis UFH con el 28,06% del área aplicable. En tercer lugar, se encuentra el portafolio de ganadería de leche y papa presente en tres UFH que representan el 23,42% del área aplicable. Las cuatro UFH restantes presentan arreglos diversos que incorporan las líneas de avicultura de postura, papa y maíz amarillo tradicional; ganadería de leche, avicultura de postura y papa; ganadería de leche, papa y mora de castilla; y maíz amarillo tradicional, arveja y mora de castilla.

El análisis de los portafolios de la AMR indica que la menor área de producción está determinada por inclusión de la línea de avicultura de postura (presente en las 19 UFH analizadas) con diferentes arreglos de líneas agrícolas que tienen alto desempeño y rentabilidad económica. En contraste, la mayor área de producción está determinada por las líneas de papa (presente en 18 UFH), ganadería de leche (presente en 11 UFH) y maíz amarillo tradicional (presente en 8 UFH) relativa a la vocación tradicional desarrollada en el municipio y la integración de líneas de baja rentabilidad que exigen una mayor extensión de área para compensar los bajos márgenes de utilidad. La conformación de los portafolios de AMR es consistente y ratifica que los arreglos productivos validados son representativos frente a la realidad del territorio.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Saboyá (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
05LaL-61	1,0175	avicultura de postura, mora castilla	5,4906	papa, maíz amarillo tradicional	153
06LaL-55	1,0403	avicultura de postura, mora castilla	6,1978	ganadería de leche, papa	202
06Ld-55	1,0369	avicultura de postura, mora castilla	6,1730	ganadería de leche, papa	1.032
06Lds1-55	1,0351	avicultura de postura, mora castilla	6,1402	ganadería de leche, papa	1.205
07Hds1-49	1,7383	avicultura de postura, papa	5,7871	papa, maíz amarillo tradicional	15
07Lds1-49	1,1507	avicultura de postura, mora castilla	5,8241	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	600

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
08He-44	1,9352	avicultura de postura, papa	5,8710	papa, maíz amarillo tradicional	5
08Hes1-44	1,8690	avicultura de postura, papa	5,9196	papa, maíz amarillo tradicional	55
08Le-44	1,2404	avicultura de postura, mora castilla	5,9955	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	875
08Les1-44	1,2307	avicultura de postura, mora castilla	5,9553	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	2.766
09HeL-38	2,0895	avicultura de postura, papa	6,0133	papa, maíz amarillo tradicional	34
09HeLs1-38	2,1030	avicultura de postura, papa	3,1688	ganadería de leche, avicultura de postura, papa	12
09Hes1-38	2,0720	avicultura de postura, papa	5,9626	papa, maíz amarillo tradicional	10
09LaiL-38	1,3589	avicultura de postura, mora castilla	5,9333	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	290
09LaiLs1-38	1,3360	avicultura de postura, mora castilla	5,8547	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	117
09LeLs1-38	1,4059	avicultura de postura, mora castilla	5,0666	ganadería de leche, papa, mora castilla	14
09Les1-38	1,4030	avicultura de postura, mora castilla	6,0594	ganadería de leche, papa, tomate de árbol	56
09Les2-38	1,3585	avicultura de postura, mora castilla	4,8597	maíz amarillo tradicional, arveja, mora castilla	164
10Lgq-30	2,3142	avicultura de postura, papa	3,0182	avicultura de postura, papa, maíz amarillo tradicional	12
AMR mínima del municipio	1,0175	AMR máxima del municipio	6,1978	Total, portafolios efectivos	7.617
Total, portafolios modelados					9.200

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas. En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Saboyá (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05LaL-61	0,0218	0,0824	0,3009	1,6238	0,2919	1,5751
06	Mediana	06LaL-55	0,0218	0,0824	0,3077	1,8330	0,1670	0,9950
		06Ld-55	0,0218	0,1105	0,3067	1,8257	0,1700	1,0120
		06Lds1-55	0,0218	0,1105	0,3061	1,8160	0,1941	1,1513
07	Mediana a regular	07Hds1-49	0,0439	0,0824	0,5141	1,7115	0,2755	0,9173
		07Lds1-49	0,0218	0,1105	0,3403	1,7225	0,2785	1,4093
08	Regular	08He-44	0,0439	0,0824	0,5723	1,7364	0,3067	0,9306
		08Hes1-44	0,0439	0,0824	0,5528	1,7507	0,3734	1,1826
		08Le-44	0,0218	0,1105	0,3669	1,7732	0,1999	0,9662
		08Les1-44	0,0218	0,1105	0,3640	1,7613	0,3150	1,5242
09	Regular a mala	09HeL-38	0,0439	0,0824	0,6180	1,7784	0,0370	0,1065
		09HeLs1-38	0,0499	0,0824	0,6220	0,9372	0,9993	1,5057
		09Hes1-38	0,0439	0,0824	0,6128	1,7634	0,3284	0,9451
		09LaiL-38	0,0218	0,1105	0,4019	1,7548	0,2154	0,9404
		09LaiLs1-38	0,0218	0,1105	0,3951	1,7315	0,2118	0,9280
		09LeLs1-38	0,0218	0,0824	0,4158	1,4985	0,5012	1,8062
		09Les1-38	0,0218	0,1105	0,4149	1,7921	0,2224	0,9604
		09Les2-38	0,0218	0,1105	0,4018	1,4373	0,8878	3,1758
10	Mala	10Lgq-30	0,0499	0,0720	0,6844	0,8926	1,0620	1,3851
Valor mínimo y máximo			0,0218	0,1105	0,3009	1,8330	0,0370	3,1758
Promedio mínimo y máximo			0,0306	0,0952	0,4473	1,6389	0,3704	1,2325

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo 006 de 2000 (EOT), establece en su Artículo 70 los criterios para el desarrollo de vivienda en estas áreas. En particular, se determina que, en zonas de uso agropecuario tradicional en cerros y montaña, la ocupación máxima del predio para vivienda campestre de tipo disperso no podrá superar el 15 % del área total, mientras que el 85 % restante deberá destinarse a la reforestación con especies nativas, con el fin de garantizar la conservación ambiental y el manejo sostenible del suelo (Consejo Municipal de Saboyá, 2000).

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la Autoridad ambiental en Resolución 078 de 2024 definen en su articulado los determinantes aplicables a este tipo de suelo. En particular, se adoptan las normas generales y las densidades máximas de ocupación a las que deben sujetarse las viviendas en áreas suburbanas, cerros y zonas de montaña, en concordancia con lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015. Adicionalmente, la ficha técnica asociada a la determinante ambiental de corredor vial suburbano y vivienda campestre reconoce la vivienda rural dispersa como una unidad habitacional localizada de manera aislada en el suelo rural, vinculada a las dinámicas productivas y a las formas de vida propias del entorno rural. (Corpoboyacá, 2024).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas

áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En las líneas agrícolas del municipio se identificó infraestructura básica como bodegas y cuartos de herramientas, así como el uso generalizado de herramientas básicas como pala, machetes, bomba de espalda, estacionaria, guadaña, entre otras, las cuales son requeridas para el establecimiento y sostenimiento dentro de los procesos productivos. Adicionalmente, para las líneas de arveja, mora de Castilla y tomate de árbol, se identificó infraestructura productiva agrícola de soporte, como sistemas de tutorado elaborados con postes de madera, alambre e hilo, infraestructura destinada a sostener y orientar el crecimiento de las plantas, mejorar el manejo agronómico y favorecer la calidad de la producción; encontrándose así en un nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional.

En el ámbito pecuario, la ganadería de leche con NDT “medio alto tecnificado” combina prácticas tradicionales con infraestructura funcional para el manejo del hato. Los sistemas productivos cuentan con infraestructura de manejo ganadero, división interna de potreros que favorece la rotación y el aprovechamiento eficiente de las pasturas, así como sistemas de ordeño mecanizado. No obstante, se identifican oportunidades de mejora orientadas a la optimización del sistema productivo, particularmente en la estandarización de protocolos de ordeño y bioseguridad, tales como rutinas de higiene, manejo adecuado de la ubre y control básico de la calidad de la leche. Es prioritaria la implementación de medidas de bioseguridad, incluyendo control de ingreso de animales, manejo sanitario preventivo y disposición básica de residuos. El fortalecimiento de la planificación forrajera, la incorporación de registros productivos y sanitarios sistemáticos, y la mejora en la eficiencia del uso del recurso hídrico.

En la línea de avicultura de engorde con NDT “medio bajo tradicional” se identificó el uso de galpones de pequeña escala contruidos con materiales convencionales de base local como ladrillo o bloques de cemento, láminas de zinc y mallas de cerramiento. Para asegurar su operatividad, es fundamental que la infraestructura cuente con una capacidad de carga adecuada al número de aves, un número suficiente de nidos y galpones bien ventilados que mantengan un control de temperatura óptimo. Además, la implementación de áreas de bioseguridad y el acceso a agua potable son vitales para prevenir enfermedades y asegurar las condiciones adecuadas de limpieza y sanidad. Asimismo, la adecuación de pisos de concreto y pediluvios en la entrada de las unidades permite cerrar las brechas de bioseguridad, reduciendo la incidencia de patógenos y optimizando los parámetros de conversión alimenticia.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Saboyá, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0218 ha y el área máxima fue de 0,1105 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0306 ha y máximo de 0,0952 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Saboyá, se ha calculado en un

área complementaria mínima de 0,3009 ha y máxima de 1,8330 ha, con un promedio de 0,4473 ha en el mínimo y 1,6389 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar o mantener.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,0370 ha y máximo de 3,1758 ha y un promedio de 0,3704 ha mínimo y 1,2325 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 1,77% y 65,35%, destacando que la UFH 09Les2-38 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica en inmediaciones a las quebradas Yerbabuena y Peña de Méndez que drenan hacia el río Suarez. Sin contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 21,76%.

El municipio de Saboyá se destaca por la presencia de ecosistemas estratégicos asociados a los diversos cuerpos de agua localizados en zonas de recarga y regulación hídrica, cuya configuración se da por la presencia de culturas boscosas y de especies de flora y fauna de gran valor biológico. La reglamentación municipal del suelo rural en el Acuerdo 006 de 2000 del ETO no define las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental. Aún, así reconoce las áreas de protección ambiental y su valor ecosistémico.

Por su parte, la autoridad ambiental, a través de la Resolución 078 de 2024, establece las determinantes de ordenamiento ambiental, las cuales integran diversos instrumentos de planificación y gestión que deben ser considerados por el municipio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas. En este marco, se delimitan áreas asociadas al Plan de Ordenamiento y manejo de cuencas del Río Medio bajo Suarez en su categoría de protección y de uso múltiple (Corpoboyacá, 2024).

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

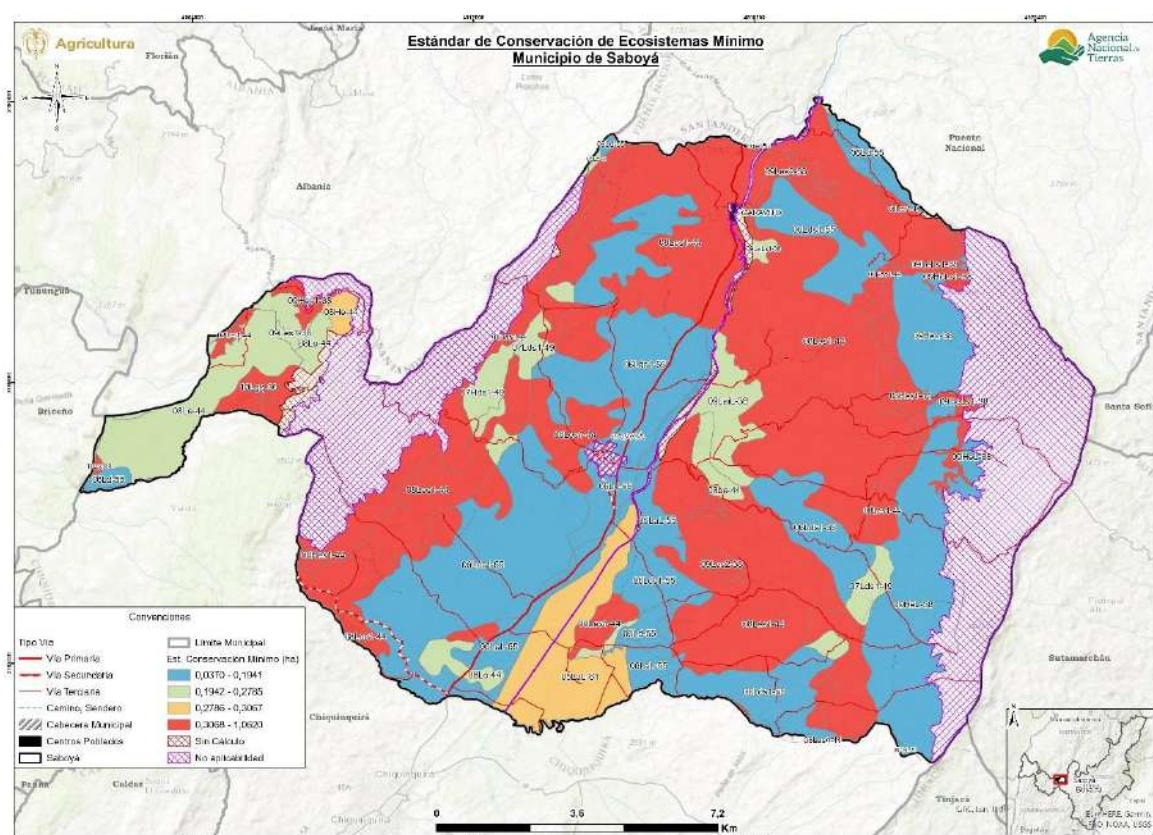
En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento representado en color azul con áreas entre 0 y 0,1065 ha, se localiza en el costado suroriental en colindancia con

un sector del área no aplicable del páramo denominado “Telecom Merchán”; el segundo segmento, en color verde con extensiones de 0,1066 a 1,0120 ha, se ubica predominantemente en las zonas adyacentes a la cabecera municipal y al río Suárez, extendiéndose hacia el occidente sobre las unidades fisiográficas (UFH) tipo 08 y 09; por su parte, el segmento amarillo abarca superficies entre 1,0121 y 1,4093 ha situadas específicamente sobre la UFH tipo 06; finalmente, el segmento de color rojo constituye la zona más representativa del municipio con rangos de 1,4094 a 3,1758 ha, localizándose en gran parte del territorio, especialmente sobre la UFH tipo 08.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)



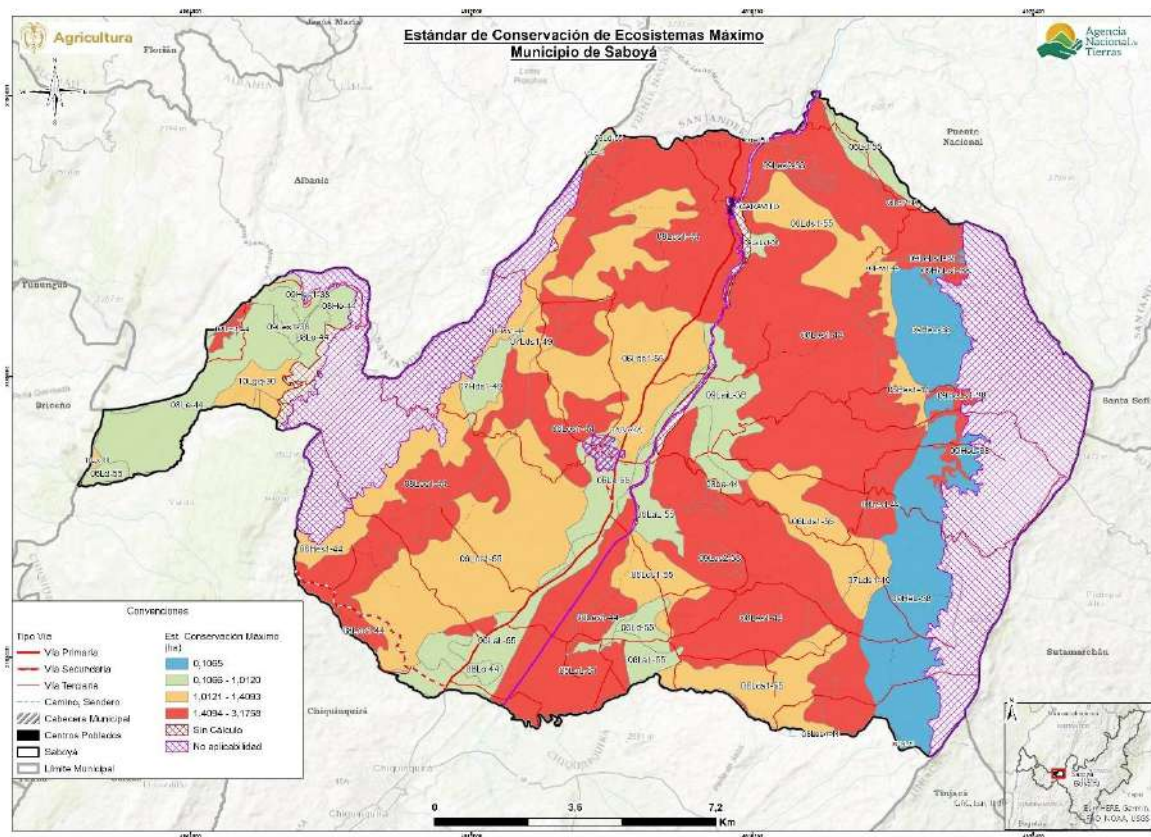
Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento de área, identificado en color azul con extensiones entre 0 y 0,1065 ha, se localiza en el costado suroriental en colindancia con el área no aplicable del páramo denominado “Telecom Merchán”; el siguiente segmento, representado en color verde con áreas de 0,1066 a 1,0120 ha, se sitúa principalmente en la zona de influencia de la cabecera municipal y el río Suárez, extendiéndose hacia el occidente del municipio sobre las unidades fisiográficas (UFH) tipo 08 y 09. Por su parte, el segmento en color amarillo comprende superficies entre 1,0121 y

1,4093 ha ubicadas específicamente sobre la UFH tipo 06; finalmente, el segmento de color rojo, con rangos de 1,4094 a 3,1758 ha, constituye el sector más representativo al abarcar gran parte del territorio municipal, con especial énfasis en la unidad fisiográfica tipo 08.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 20.283,86 ha, que representa 98,92% del total de área de Saboyá con aplicabilidad y un 81,69% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Saboyá (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	20.504,87	82,58
No aplicabilidad	4.323,96	17,42
Total área municipal en UFH	24.828,83	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	20.283,86	98,92
Área sin cálculo UAF por UFH	221,01	1,08
Total área de aplicabilidad	20.504,87	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 65,0% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apresiasi3n Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05LaL-61	1,0175	5,4906	1,6377	8,7452
06	Mediana	06LaL-55	1,0403	6,1978	1,5423	9,0920
		06Ld-55	1,0369	6,1730	1,5408	9,0767
		06Lds1-55	1,0351	6,1402	1,5626	9,1736
07	Mediana a regular	07Hds1-49	1,7383	5,7871	2,5833	8,4716
		07Lds1-49	1,1507	5,8241	1,7968	9,0501
08	Regular	08He-44	1,9352	5,8710	2,8696	8,5936
		08Hes1-44	1,8690	5,9196	2,8505	8,9085
		08Le-44	1,2404	5,9955	1,8345	8,8290
		08Les1-44	1,2307	5,9553	1,9370	9,3350
09	Regular a mala	09HeL-38	2,0895	6,0133	2,7998	7,9539
		09HeLs1-38	2.1030	3.1688	3.7797	5.6996

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		09Hes1-38	2,0720	5,9626	3,0686	8,7268
		09LaiL-38	1,3589	5,9333	2,0035	8,7227
		09LaiLs1-38	1,3360	5,8547	1,9702	8,6083
		09LeLs1-38	1,4059	5,0666	2,3502	8,4374
		09Les1-38	1,4030	6,0594	2,0677	8,9061
		09Les2-38	1,3585	4,8597	2,6754	9,5284
10	Mala	10Lgq-30	2,3142	3,0182	4,1161	5,3735
Valor mínimo y máximo			1,0175	6,1978	1,5408	9,5284
Promedio mínimo y máximo			1,5124	5,5416	2,3677	8,4859

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,5408 ha de mínimo y 9,5284 ha de máximo; y el promedio del rango es de 2,3677 ha de mínimo, 8,4859 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 6,1182 ha, los menos variables están en las unidades 10Lgq-30, 09HeLs1-38, 09HeL-38 y 09Hes1-38; mientras los más variables en las unidades 06Lds1-55, 06LaL-55, 06Ld-55 y 08Les1-44. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Saboyá*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional de Boyacá, artículo 6 se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH 3, cuyo rango oscila entre 7 y 9 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 19 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 77,99% más pequeño que valor mínimo mencionado en la Resolución y un 5,87% más amplio que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 8,0 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 2 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Saboyá (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea Regional Boyacá	1	ZRH No. 3 De 7 a 9 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	19	De 1,5 a 9,5 ¹⁴ ha

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 19,16% y el área por conservación de ecosistemas un 14,79%. La UFH 06Lds1-55 presenta el rango de UAF de mayor tamaño explicado principalmente por el peso del área complementaria de economía del cuidado con un 19,69% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. La UFH 06Lds1-55 presenta el rango de UAF de mayor tamaño, explicado principalmente por el peso del área complementaria de economía del cuidado con un 19,69% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 4.439,34 ha, que corresponde a un 21,73% del área aplicable.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

¹⁴ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

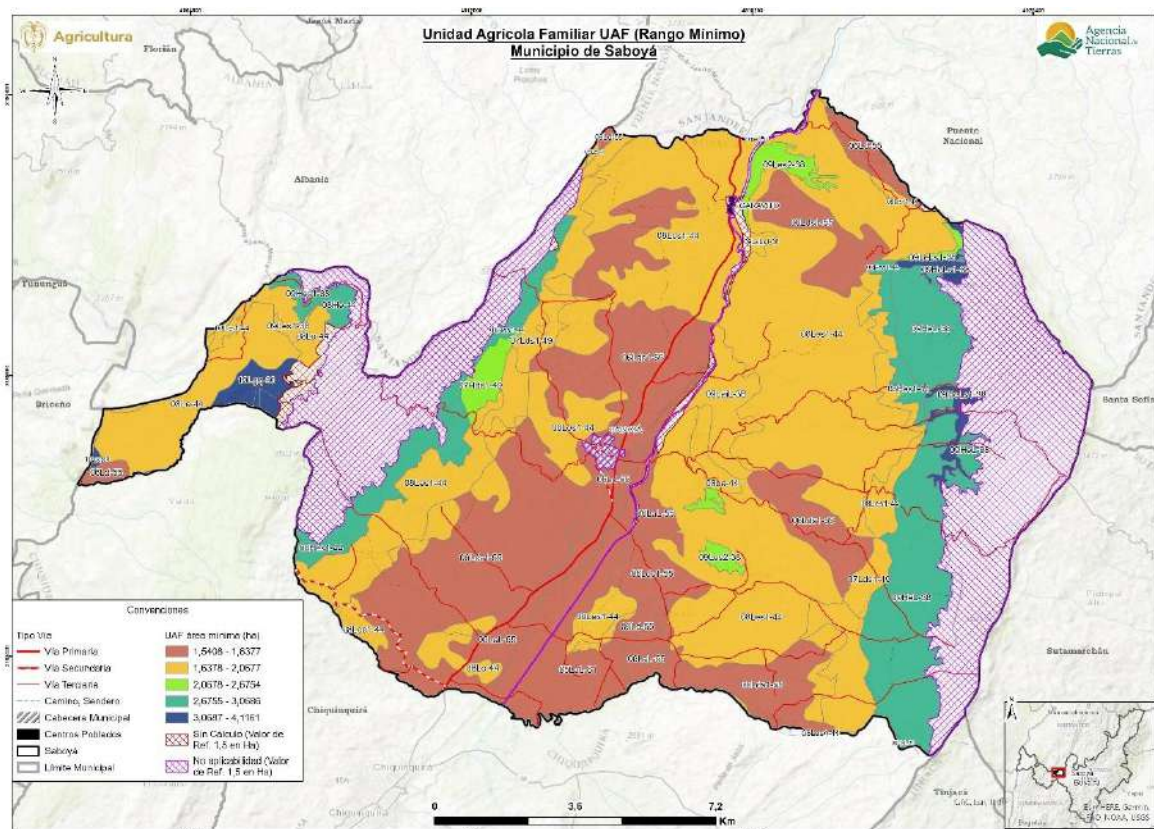
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café con superficies entre 1,5408 y 1,6377 ha, se localiza desde el centro hacia el sur del municipio en colindancia con la cabecera municipal; el siguiente segmento, representado en color amarillo con áreas de 1,6378 a 2,0677 ha, se sitúa sobre las UFH tipo 07 y 08, constituyéndose como el sector más representativo. Por su parte, el segmento en color verde claro, con rangos entre 2,0678 y 2,6754 ha, se distribuye en polígonos específicos en todo el territorio asociados a cuerpos de agua y zonas montañosas, mientras que el segmento en verde aguamarina se ubica en colindancia con las áreas no aplicables de páramos y reserva forestal. Finalmente, el segmento en color azul oscuro, con extensiones entre 3,0687 y 4,1161 ha, se localiza en polígonos de UFH tipo 19 y sobre un cuerpo de agua asociado al páramo de Iguaque.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Saboyá (Boyacá)

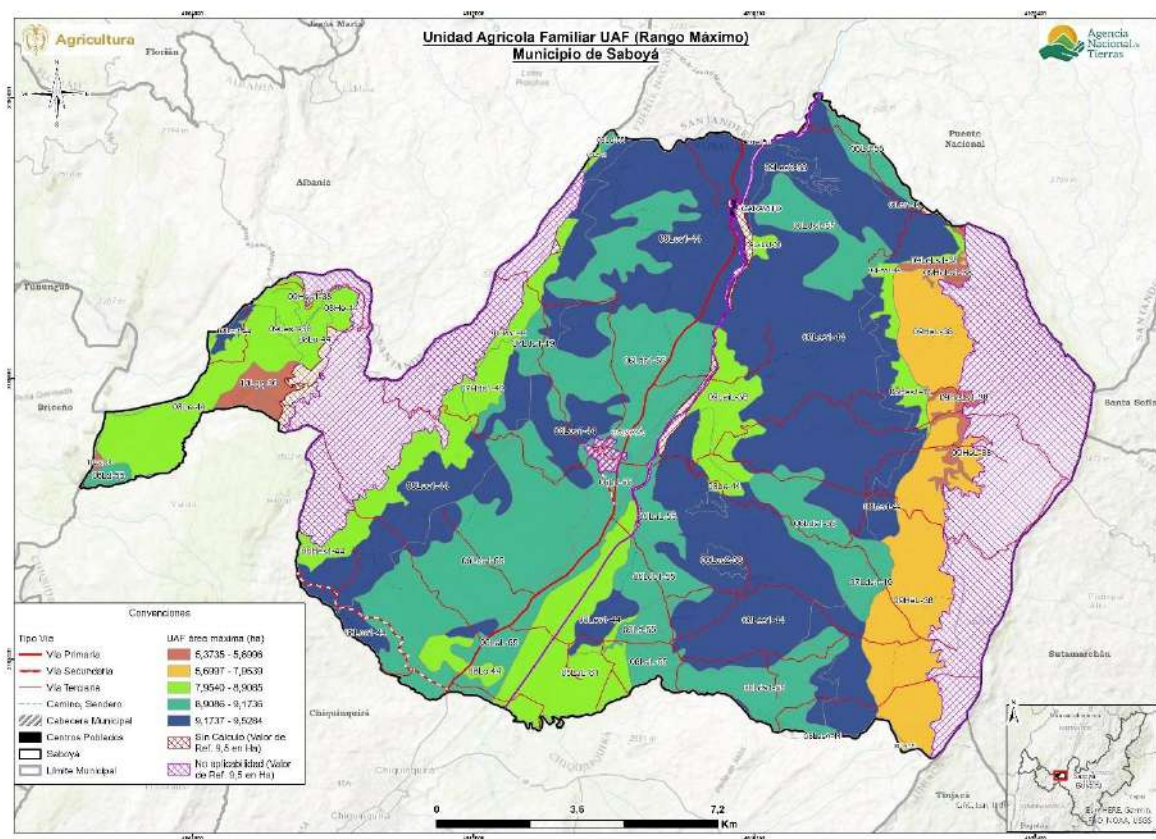


Fuente: ANT (2026).

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café con superficies entre 5,3735 y 5,6996 ha, se localiza en polígonos hacia el oriente en colindancia con el páramo de Iguaque; el siguiente segmento, representado en color amarillo con áreas de 5,5997 a 7,9539 ha, se ubica igualmente en el sector oriental del municipio, colindando con dicho páramo. Por su parte, el segmento en color verde claro, con rangos entre 7,9540 y 8,9085 ha, se sitúa especialmente en el límite occidental con el páramo de Merchán, mientras que el segmento en verde oscuro, con extensiones de 8,9086 a 9,1736 ha, constituye uno de los sectores más representativos al localizarse principalmente sobre la UFH tipo 06 y en cercanía a la cabecera municipal. Finalmente, el segmento de color azul, con áreas entre 9,1737 y 9,5284 ha, presenta también una representatividad significativa sobre las unidades fisiográficas tipo 08 y 09.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Saboyá (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Saboyá aun no cuenta con Plan de Ordenamiento social de Propiedad Rural (POSPR) formulado por la ANT. Sin embargo, según los documentos de Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural en el departamento de Boyacá (UPRA, 2025) y el Documento Regional UPRA Boyacá (UPRA, s. f.), se puede decir que el municipio se integra en la estrategia de gestión para la regularización de la propiedad rural en Boyacá, la cual busca regular la ocupación y el aprovechamiento de las tierras mediante la determinación de extensiones superficiarias adjudicables. Bajo este marco, el municipio se clasifica dentro de zonas relativamente homogéneas que consideran la potencialidad productiva de los suelos, el clima y los recursos hídricos para garantizar un desarrollo sostenible dentro de un ordenamiento territorial coherente.

En el contexto departamental, se evidencia que Boyacá presenta una alta fragmentación predial, con predominio de pequeñas unidades productivas y una proporción significativa de predios sin formalización, lo que incide en las condiciones de productividad, acceso a programas institucionales y planificación del territorio. Estas características también son aplicables a municipios como Saboyá, donde la estructura agraria se asocia a economías campesinas y sistemas productivos de pequeña escala. En este sentido, la implementación de estrategias de regularización y ordenamiento social de la propiedad rural se convierte en un elemento clave para promover el desarrollo rural y articular los usos productivos con la sostenibilidad ambiental del territorio (UPRA, 2025; UPRA, s. f.)

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 7548 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 77.,62% son de extensiones menores a 3 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 2,3677 ha. También, más de un 7.07% de las UPA tienen extensiones mayores 10 ha al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 8,4859ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Saboyá cuenta con 10943predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 80,71% correspondientes a 8832 predios tienen una extensión menor a 3 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte, el 1,52% equivalente

a 166 predios supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta el análisis a nivel municipal del cálculo realizado de UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad definido por la metodología empleada.

Para el municipio de Saboyá, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 15.557,70 ha (62,7%), adjudicable no condicionada con 8.628,98 ha (34,8%) y adjudicable condicionada con 642,15 ha (2,6%). Las últimas dos categorías representan un 37,3% del área potencialmente adjudicable.

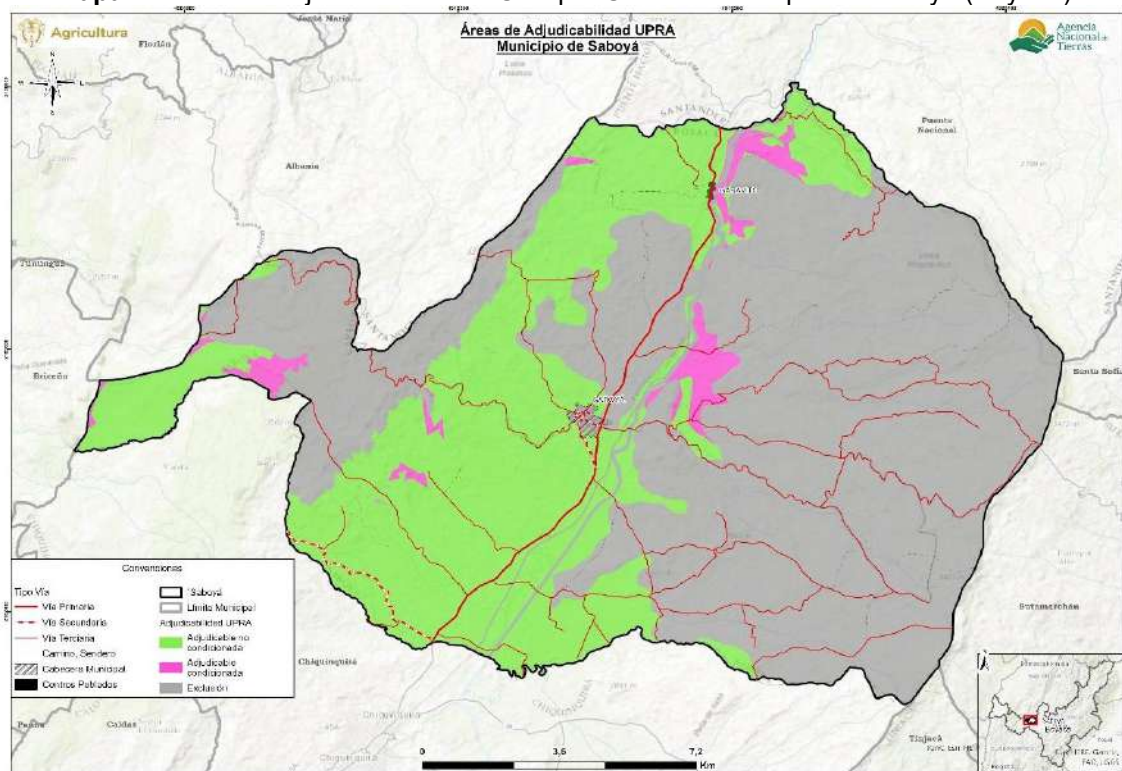
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Saboyá (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	15.557,70	62,7%
Adjudicable no condicionada	8.628,98	34,8%
Adjudicable condicionada	642,15	2,6%
Total área municipal en UFH	24.828,83	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 15.557,70 hectáreas, lo que representa un 259,8% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 4.323,96 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan áreas con erosión severa y muy severa¹⁵ hacia el oriente del municipio que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión y la UFH no Suelo.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas corresponden a zonas con riesgo por erosión moderada y alta en el municipio, así como zonas expuestas a remoción en masa.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 54,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 42,3% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 2,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 99,7% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Saboyá (Boyacá)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	564,07	2,8%
	Adjudicable no condicionada	8.583,31	42,3%
	Exclusión	11.136,47	54,9%
	Subtotal (1)	20.283,86	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	76,47	34,6%
	Adjudicable no condicionada	34,55	15,6%
	Exclusión	109,99	49,8%
	Subtotal (2)	221,01	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	1,61	0,0%
	Adjudicable no condicionada	11,11	0,3%

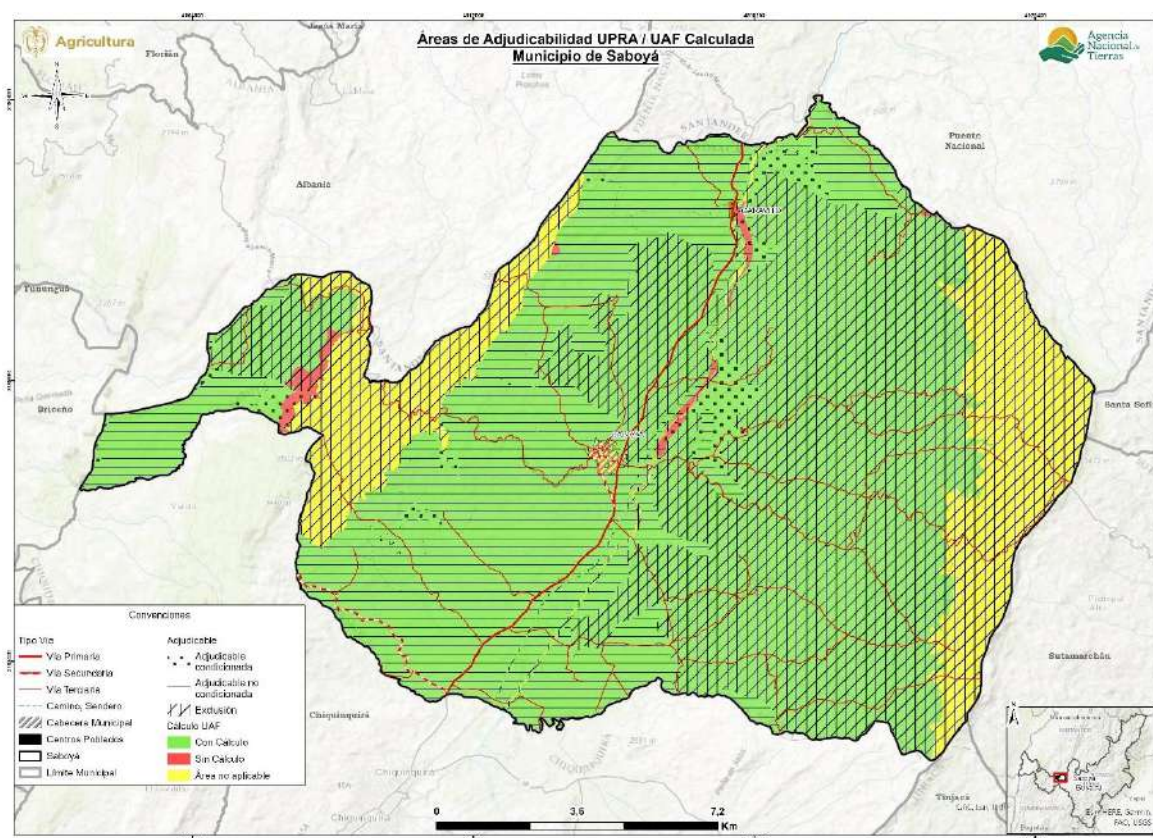
¹⁵ A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
	Exclusión	4.311,24	99,7%
	Subtotal (3)	4.323,96	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		24.828,83	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el Anexo 10 se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF del municipio de Saboyá (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a no aplicabilidad de la metodología, imposibilidad para conformar portafolios, restricción por optimización e inviabilidad económica.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia

campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico

El municipio de Saboyá se compone de 31 UFH de los tipos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 26 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 19 de las 26 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,4% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 9.192 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 7 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 9.192 modelaciones, resultaron efectivas 7.617. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,0175 ha y un valor máximo de 6,1978 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,5124 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,5416 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,5408 ha y un valor máximo de 9,5284 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,3677 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,4859 ha.

Para el municipio de Saboyá el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0370 ha a 3,1758 ha, siendo la UFH 09Les2-38 la de mayor área destinada a la preservación

10.2. Aspecto de ordenamiento territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Saboyá (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 24.828,83 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 20.504,87 ha, equivalentes al 82,58% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 4.323,96 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican zonas de la reserva forestal protectora regional páramo de Telecom y Merchán, el páramo con el mismo nombre ubicado a los costados oriental y occidental del municipio, el área circundante al río Suarez, así como la cabecera municipal.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR) Saboyá aún no dispone aún de un Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la ANT. Sin embargo, el municipio se alinea con la estrategia de Boyacá para regular la ocupación mediante zonas relativamente homogéneas que consideran la potencialidad del suelo y el clima para un desarrollo sostenible. En el contexto regional, la alta fragmentación e informalidad predial limitan la productividad y el acceso institucional, factores que definen la estructura agraria de pequeña escala en Saboyá. Por tanto, la regularización y el ordenamiento social de la propiedad son fundamentales para fortalecer la gobernanza, promover el desarrollo rural y armonizar el uso productivo con la sostenibilidad ambiental del territorio.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 20.283,86 ha, equivalentes a un 98,92% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 81,69% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 19 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 19 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 2 ha a 7,9876 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF (20.283,86 ha) se ubican en la categoría de exclusión 11.136,47 ha equivalentes a 54,9%, y 9.147,38 ha equivalentes a 45% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible.

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Saboyá (Boyacá) se concluye:

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Saboyá, se validaron siete (7) líneas productivas. De estas, cinco son agrícolas: papa, maíz amarillo tradicional, arveja, tomate de árbol y mora de Castilla; y dos líneas productivas pecuarias: ganadería de leche y avicultura de postura. A partir de estas líneas se modelaron 747 sistemas productivos para 22 UFH.

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Saboyá es avicultura de postura con aptitud en 23 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06Ld-55, 06Lds1-55, 07Lds1-49, 08Le-44, 08Les1-44, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38, 09Les1-38 y 09Les2-38 que tienen condiciones favorables para el desarrollo de las líneas agrícolas y pecuarias validadas para Saboyá.

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) en las líneas agrícolas de Saboyá se basa en prácticas convencionales, encontrándose que, para las líneas agrícolas de arveja, maíz amarillo tradicional, mora de Castilla, papa y tomate de árbol, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”.

El análisis de las líneas pecuarias en el municipio muestra que ganadería de leche el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”, con avances sustentados en acompañamiento técnico constante y un uso eficiente de los recursos productivos. Para la avicultura de postura el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”, con inversión de capital restringida, priorizando el uso de recursos alimenticios locales y un empleo moderado de insumos externos.

En coherencia con los NDT identificados en el municipio de Saboyá, se evidencia que la línea de ganadería transita desde el nivel medio alto tecnificado (B) hasta el nivel alto

tecnificado (A). Por su parte, la avicultura de postura transita desde el nivel desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Este escenario resalta la necesidad prioritaria de intervenciones focalizadas en asistencia técnica especializada, inversión productiva y fortalecimiento organizacional, con el fin de acelerar la transición tecnológica de ambas líneas, mejorar su desempeño económico y consolidar sistemas pecuarios mayor capacidad productiva y viables en el largo plazo.

La interpretación de los resultados de AMR evidencia que los portafolios agropecuarios en Saboyá integran todas las líneas productivas validadas y reflejan combinaciones coherentes con los arreglos encontrados en el territorio. En los rangos mínimos de AMR predominan la combinación de avicultura de postura y mora de castilla (69,91% del área aplicable) estos sistemas tienen menores requerimientos de área e incorporan arreglos de las líneas agrícolas y pecuarias con mejor desempeño y rentabilidad. En contraste, en los rangos máximos de AMR predomina ganadería de leche, papa y tomate de árbol (41,90% del área aplicable) relativa a la vocación tradicional desarrollada en el municipio y la integración de líneas de baja rentabilidad que exigen una mayor extensión de área para compensar los bajos márgenes de utilidad.

La UFH 05LaL-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de leche, avicultura de postura, papa, maíz amarillo tradicional y mora castilla; y la UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de arveja y tomate de árbol. Esta diferenciación responde a la presencia de condiciones edafoclimáticas favorables, que facilitan el establecimiento, desarrollo y producción de las líneas productivas validadas en Saboyá.

En cuanto a las recomendaciones:

Para elevar el nivel tecnológico de las líneas productivas en Saboyá, es clave implementar estrategias integrales de fortalecimiento técnico y comercial. Se recomienda el fortalecimiento de programas de extensión rural que incentiven la transferencia de tecnologías y el acceso a asistencia técnica permanente; sería muy beneficioso, especialmente considerando el nivel de desarrollo tecnológico entre las líneas agrícolas y pecuarias. Estos programas pueden ayudar a mejorar los rendimientos y optimizar los recursos adaptando prácticas innovadoras a las condiciones locales de cada UFH, maximizando así el potencial productivo del municipio.

En materia institucional, se requiere fortalecer el acompañamiento a productores mediante programas de capacitación, transferencia de tecnología y fomento de la asociatividad, que faciliten el acceso a mercados y reduzcan la dependencia de intermediarios. De igual forma, es prioritario avanzar en la formalización de predios, lo cual permitirá el acceso a créditos, subsidios y programas estatales. En este sentido, es fundamental fortalecer mecanismos de inclusión financiera para pequeños productores. Esto debe articularse con programas públicos y alianzas interinstitucionales que ofrezcan acompañamiento técnico, formación en gestión agroempresarial y promoción de sistemas productivos sostenibles.

En el componente agrícola, es fundamental incentivar prácticas sostenibles como el compostaje y la rotación de cultivos, promover la capacitación en gestión financiera y comercialización para optimizar los recursos e incrementar los ingresos, y fomentar la integración de los productores en cooperativas o asociaciones que faciliten el acceso a créditos y la compra de insumos, reduciendo así los costos y mejorando la competitividad en el mercado.

Para las UFH 06Lds1-55, 07Hds1-49, 07Lds1-49, 08Hes1-44, 08Les1-44, 09HeLs1-38, 09Hes1-38, 09LaiLs1-38, 09LeLs1-38, 09Les1-38 y 09Les2-38, se recomienda implementar prácticas de conservación de suelos debido a su susceptibilidad a la erosión moderada. Entre estas se incluyen la labranza mínima, drenajes adecuados, control de escorrentía mediante zanjas de ladera, siembra en curvas a nivel, cultivos asociados y cobertura vegetal permanente. Igualmente, se sugiere establecer planes de manejo integrado de arvenses que eviten la exposición del suelo. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas, fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio y mitigar la degradación del suelo por el efecto de erosión.

Para las UFH con limitaciones de inundaciones (09LaiL-38, 09LaiLs1-38), se recomienda la construcción de canales o diques para el manejo del exceso hídrico, así como la selección de variedades con mayor tolerancia a condiciones de humedad. Adicionalmente, es importante ajustar el manejo fitosanitario a estas condiciones, con el fin de prevenir la proliferación de plagas y enfermedades asociadas a exceso de humedad.

Para las UFH con limitaciones de acidez intercambiable (AI) > 60% (05LaL-61, 06LaL-55, 09HeL-38, 09HeLs1-38, 09LaiL-38, 09LaiLs1-38 y 09LeLs1-38 se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda hacer la aplicación de materiales básicos (enmiendas) a estos suelos usando encalado, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al) y manganeso (Mn).

Para la UFH con limitaciones de fragmentos gruesos en el perfil de suelo (10Lgq-30), el manejo debe orientarse a optimizar el establecimiento del cultivo, conservar la humedad y reducir limitaciones para el desarrollo radicular. Se recomienda la preparación mínima del suelo, el uso de camas elevadas o surcos, de esta forma se mejora el espacio efectivo para las raíces y facilita el drenaje; asimismo, la aplicación de materia orgánica para aumentar la retención de humedad y fertilidad; cobertura vegetal o mulch para ayudar a conservar la humedad, disminuir la erosión y moderar la temperatura del suelo; fertilización localizada, aplicar nutrientes cerca de la raíz para mejorar la eficiencia, ya que el volumen útil del suelo es menor. Finalmente realizar monitoreos constantes a los cultivos, ya que estos suelos pueden secarse rápido y presentar estrés hídrico o nutricional con mayor facilidad.

Fomentar en los jóvenes por medio de formación, capacitación, transferencia de tecnologías sostenibles y oportunidades de emprendimiento, el interés en el sector agropecuario en busca de lograr relevos generacionales y evitar la pérdida de conocimientos y prácticas ancestrales importantes para la estabilidad, progreso y la sostenibilidad del sector agropecuario de Saboyá.

Se sugiere restringir actividades como la ganadería en pendientes superiores al 50%, debido a los altos riesgos de erosión, pérdida de suelo y degradación ecosistémica. Para mitigar estos efectos, se sugiere implementar pastoreo rotacional bajo un esquema silvopastoril, mantener coberturas vegetales y utilizar especies forrajeras adaptadas pedregosas, complementando la dieta con suplementación de sales minerales específicas.

En cuanto al manejo de especies en confinamiento (avicultura), se recomienda construir infraestructura con pisos elevados o cimentación aislante y diseñar pendientes óptimas con drenajes eficientes para evacuar líquidos y controlar la humedad. La correcta gestión de subproductos generados en todas las líneas pecuarias es vital, pues la integración de materia orgánica (compost) es fundamental para mejorar la estructura del suelo y su capacidad de intercambio catiónico.

Respecto a la transición tecnológica de las líneas pecuarias es crucial implementar un conjunto de estrategias integrales que superen el actual Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y aborden los desafíos estructurales, económicos y de infraestructura en el municipio de Saboyá. Este avance tecnológico debe sustentarse en el fortalecimiento del capital social, promoviendo esquemas de asociatividad que faciliten el acceso a crédito, maquinaria y la consolidación de una marca territorial capaz de insertar los productos locales en mercados de valor.

Se enfatiza la necesidad de realizar el sacrificio animal únicamente en establecimientos autorizados que cumplan con la normativa sanitaria vigente, previniendo la contaminación y asegurando la inocuidad de los productos. Adicionalmente, se recomienda la formalización integral de los predios ante las entidades competentes y el permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental. Este cumplimiento normativo es esencial para garantizar el uso legal y sostenible del recurso hídrico, evitando sanciones y asegurando la disponibilidad del agua para el ciclo productivo. La formalización predial y ambiental no solo facilita el acceso a financiamiento y proyectos de inversión, sino que otorga un reconocimiento estratégico en el mercado por la calidad, inocuidad y responsabilidad ambiental de los alimentos, contribuyendo directamente a la sanidad agropecuaria del municipio.

Para avanzar en la restauración ecológica en el municipio de Saboyá es crucial adoptar un enfoque participativo. Las acciones deben surgir del diálogo de saberes y la planificación predial concertada, reconociendo las dinámicas locales y promoviendo la apropiación comunitaria. Es fundamental construir sobre el conocimiento local, respetando los valores culturales, e integrar a todos los actores para que las decisiones se tomen colectivamente. La restauración debe entenderse como una transformación integral del territorio y de sus habitantes, articulada con el ordenamiento ambiental, que contribuya de manera consistente al bienestar de la comunidad.

10.4. Aspecto de mercados

El sistema agropecuario del municipio de Saboyá, Boyacá, se sustenta en una oferta diversificada que integra productos agrícolas como papa, mora, tomate de árbol, arveja y maíz, junto con líneas pecuarias como la leche y el huevo, configurando una base productiva sólida, con capacidad de abastecimiento continuo y presencia en el mercado local. Desde el enfoque comercial, esta estructura productiva representa una ventaja estratégica, al contar con productos de alta rotación y consumo permanente; sin embargo, la dinámica de comercialización se mantiene bajo esquemas tradicionales, caracterizados por la venta en estado primario, la alta intermediación, la informalidad en los acuerdos comerciales y una limitada diferenciación de producto, lo que reduce la captura de valor y restringe el posicionamiento competitivo de las asociaciones.

La oferta asociativa evidencia un nivel organizativo importante y una base de servicios orientados al fortalecimiento productivo, lo que garantiza estabilidad en la producción; no

obstante, aún presenta oportunidades claras para evolucionar hacia una lógica comercial más estructurada, en la que la articulación de volúmenes, la estandarización de la oferta y la consolidación de esquemas de comercialización conjunta permitan mejorar la capacidad de negociación frente a la demanda. De igual forma, la diversificación productiva presente en algunas organizaciones y los procesos básicos de acondicionamiento identificados en ciertas líneas reflejan un punto de partida favorable para avanzar hacia estrategias de agregación de valor y diferenciación comercial.

Por su parte, la demanda del municipio se caracteriza por ser constante, de proximidad y con ciclos de abastecimiento definidos, lo que configura un mercado activo y con capacidad de absorción de la producción local. Esta condición, desde una perspectiva comercial, representa una oportunidad para estructurar relaciones más estables entre oferta y demanda; sin embargo, la ausencia de mecanismos formales de negociación y la concentración en canales tradicionales limitan la consolidación de acuerdos de suministro, la planificación de la producción y la proyección hacia mercados de mayor escala. La dinámica actual responde más a una lógica de venta inmediata que a una estrategia comercial planificada.

En términos logísticos, el sistema opera bajo esquemas de cercanía, con comercialización desde finca, centros de acopio y cabecera municipal, lo que favorece la eficiencia operativa, la reducción de costos y la frescura del producto, pero al mismo tiempo evidencia un alcance geográfico limitado y una baja articulación con circuitos comerciales más amplios. Esta condición, si bien es funcional para el mercado local, plantea la necesidad de fortalecer la capacidad logística, la infraestructura de acopio y la conexión con otros nodos comerciales que permitan ampliar la cobertura y mejorar las condiciones de comercialización.

En este contexto, Saboyá cuenta con los elementos clave para consolidar un sistema agropecuario con mayor proyección comercial: una oferta diversificada, una base asociativa activa y una demanda local constante. No obstante, para que estas condiciones se traduzcan en mayores niveles de competitividad y rentabilidad, resulta fundamental avanzar hacia la implementación de desarrollo tecnológico en los procesos productivos y comerciales, la apertura de nuevos canales de comercialización como mercados campesinos estructurados y plataformas digitales, el fortalecimiento del acceso a financiamiento, la mejora de infraestructura productiva y logística, el acompañamiento efectivo de las entidades estatales y la incorporación de procesos de transformación, tecnología e innovación en semillas que permitan mejorar la calidad, estandarización y diferenciación de la oferta.

En conclusión, el municipio presenta un sistema agropecuario con bases sólidas y una dinámica comercial activa, pero aún concentrada en esquemas tradicionales de corto plazo. El principal desafío no está en la producción, sino en la consolidación de un modelo comercial más estratégico, donde la asociatividad trascienda la organización productiva y evolucione hacia una plataforma de comercialización articulada, con capacidad de negociación, integración de volúmenes, desarrollo de valor agregado y conexión efectiva con mercados de mayor escala, permitiendo así mejorar la competitividad territorial y la sostenibilidad económica del sector agropecuario.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Desarrollo Rural (ADR). (2021). *Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial del departamento de Boyacá* (Tomo II). <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>

Agencia de Desarrollo Rural (ADR). (2024). *Distritos de riego activos | Datos Abiertos Colombia.* https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Alcaldía Municipal de Saboyá. (2017). *Nuestro municipio.* <http://www.saboya-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Alcaldía Municipal de Saboyá. (2019). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastre.*

Alcaldía Municipal de Saboyá. (2024). *Plan de desarrollo territorial “Uniendo la historia y proyectando a Saboyá 2024-2027”.* <https://www.concejomunicipalsaboya.gov.co/proyectos-de-acuerdo/acuerdo-n-006-de-2024-plan-de-desarrollo>

Concejo de Saboyá. (2020). *Esquema de Ordenamiento Territorial.*

Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá). (2018). *POMCA río Medio y Bajo Suárez – SZH Resolución No. 2110 del 27 de diciembre de 2018.*

Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá). (2024). *Determinantes ambientales Boyacá Resolución 078 del 15-01-2024.*

Cubides Castillo, M. A. (s.f.). *El maíz en Boyacá.* Scribd. <https://es.scribd.com/document/738330833/EL-MAIZ-en-boyaca>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *Censo Nacional Agropecuario.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Codificación de la División Político Administrativa de Colombia.* https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIPOLA_CentrosPoblados.xlsx

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). *Índice de Pobreza Multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). *Pobreza y desigualdad.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2025a). *Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2025b). *Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018.* <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2014). *Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.*

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2024). *Índice municipal de riesgo ajustado por capacidades.*

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2025). *Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.*

Decreto Ley 893 (2017). *Decreto Ley 893 de 2017.*

Entre Ojos. (2025). *Continua destrucción de frailejones inquieta a autoridades ambientales.* <https://entreojos.co/continua-destruccion-de-frailejones-inquieta-a-autoridades-ambientales/>

Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA). (2023). *Boletín regional: Boyacá* (Vol. 7). Observatorio FNFP. <https://hdl.handle.net/20.500.14460/139>

FM Boyacá. (2025). *CAR suspende construcción en Saboyá por posible afectación a la quebrada Cantoco.* <https://956fm.boyaca.gov.co/car-suspende-construccion-en-saboya-por-posible-afectacion-a-la-quebrada-cantoco/>

Fondo Nacional de Turismo (FONTUR). (2026). *Guión interpretativo: Sabores del paisaje cultural campesino boyacense.* <https://fontur.com.co/sites/default/files/Gui%C3%B3n%20Sabores.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2018). *Plan Departamental para la Gestión del Cambio Climático Boyacá.*

Gobernación de Boyacá. (2020). *Productividad sector agropecuario: Documento diagnóstico.* <https://planeacion.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/02/DOCUMENTO-PRODUCTIVIDAD-ajustado.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá (PDEA) 2024–2027.* https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA/2024/Boyaca/01_PDEA_Boyaca_2024_COMPRIMIDO.pdf

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2024). *Censo Nacional Bovino.*

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2024). *Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:100.000.* <http://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2024). *Datos abiertos de catastro. Reporte predial elaborado por la ANT.*

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2025). *Diccionario Geográfico de Colombia.* <https://diccionario.igac.gov.co>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). *Escenarios de cambio climático. Cuarta comunicación nacional de Colombia.* <https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd>

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., y Tribín-Urbe, A. M. (2016). *Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia.* Bogotá: Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2021). *Acuerdo 167 del 2021 “Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal”.*

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2021). *Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.*

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Decreto 1650 de 2017.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

Presidencia de la República. (2017). *Decreto Ley 893 de 2017.*

RTVC Noticias. (2025). *En las montañas de Saboyá, Boyacá, la expansión de la frontera agrícola sobre los frágiles ecosistemas de páramo pone en riesgo el agua y las especies nativas como los frailejones.* <https://www.facebook.com/RTVCnoticias/videos/%EF%B8%8Fen-las-monta%C3%B1as-de-saboy%C3%A1-boyac%C3%A1-la-expansi%C3%B3n-de-la-frontera-agr%C3%ADcola-sobre-ls/1187539516711647/>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2020). *Índice de informalidad.* https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2023). *Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.*

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2025). *Estrategia territorial para la gestión de la regularización de la propiedad rural en el departamento de Boyacá.* https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-07/01_ETGRPRBOYACA.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2025). *Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2024. Agronet.* <https://upra.gov.co/es-co/evaluaciones-agropecuarias-municipales-eva>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (s.f.). *Documento regional UPRA Boyacá.* https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Información%20por%20Departamentos/BOYACÁ/2-%20Documento%20Regional%20UPRA%20Boyacá.pdf

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2025). *Disaster Information Management System. DesInventar.* <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2023). *Producción Nacional de Minerales. SIMCO.* <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

Valderrama, P., González, A., Porras, P., Samacá, H., Fonseca, M., Quintero, L., Gómez, J., Garcés, E., y Viveros, J. (2022). *Plan de Ordenamiento Productivo para la Cadena de Papa en Colombia.* Bogotá: UPRA.

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MIGO_dmmaaaa	Descarga equipo UAF ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	27/01/2026	No se incluyen humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Páramo delimitados	IAvH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Reservas forestales protectoras Regionales	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona de remoción en masa (alta, muy alta)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Prevención del riesgo	Condicionante	Zonificación degradación suelo erosión - IDEAM 100k (severa y muy severa)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografía_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-	Carto_100K

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MIGODMMaaaa	Descarga equipo UAF ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
						SATN de junio 2025	
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restictivo	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restictivo	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC_100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC_100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC_100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC_100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT (2026).

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Santa Sofía - Boyacá

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura Familiar

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.	13
1.1. Caracterización territorial.	13
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.	14
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.	15
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.	16
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.	17
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.	18
1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.	20
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.	20
1.2. Caracterización socioeconómica.	23
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.	24
1.2.2. Estructura económica del municipio.	25
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.	26
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.	28
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.	28
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.	31
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.	34
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.	34
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.	42
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	43
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.	45
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.	50
3.5. Líneas productivas por UFH líder.	53
3.5.1. Concepto UFH líder.	53
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	54
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	55
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	55
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	62
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	67

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	72
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	72
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	72
5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	72
5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.....	73
5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)..	74
5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	79
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	82
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	90
7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	90
7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	96
8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	99
9. CONCLUSIONES GENERALES.....	103
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.	105
10.1. Aspecto económico.....	105
10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.	105
10.3. Aspecto técnico productivo.....	107
10.4. Aspecto de mercados.....	110
11. BIBLIOGRAFÍA.	113
12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.	117

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Santa Sofía (Boyacá)	14
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	23
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Santa Sofía (Boyacá)..	30
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Santa Sofía (Boyacá)	33
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	77
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	78
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	88
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	89
Mapa 9. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	91
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	95
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	96
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Santa Sofía (Boyacá)	100
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	15
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	24
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	26
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH.....	28
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	43
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	45
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	47
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	49
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	55
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	56
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	57
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025).....	63
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Santa Sofía (Boyacá) (2021 - 2025).....	70
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) (2021-2025).....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Santa Sofía (Boyacá).....	16
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Santa Sofía (Boyacá).....	17
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Santa Sofía (Boyacá).....	17
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	20
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	21
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	25
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.	27
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.	27
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Santa Sofía (Boyacá)	28
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Santa Sofía (Boyacá)	31
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	32
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	32
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	35
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	40
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	52
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	53
Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	54
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	57
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	59
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	62
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Santa Sofía (Boyacá)	63
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	65
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	67
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	68
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	72
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	73
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	74

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	75
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	80
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	82
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	90
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).....	92
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal	93
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	99
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)	101

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el Municipio de Santa Sofía, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Santa Sofía del departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Santa Sofía se compone de 22 UFH de los tipos 03, 06, 07, 08, 09, 10 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,6913 ha y un valor máximo de 9,3021 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,1339 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,8351 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio of Santa Sofia was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Santa Sofia in the department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Santa Sofia is composed of 22 UFH of the types of 03, 06, 07, 08, 09, 10 and 13. These UFH with effective modeling represent 100% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,6913 ha and a maximum value of 9,3021 ha. Likewise, the average value of the lower range was 3,1339 ha, while the average of the upper range was 6,8351 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Santa Sofía.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas de

parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y

sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del

tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial.

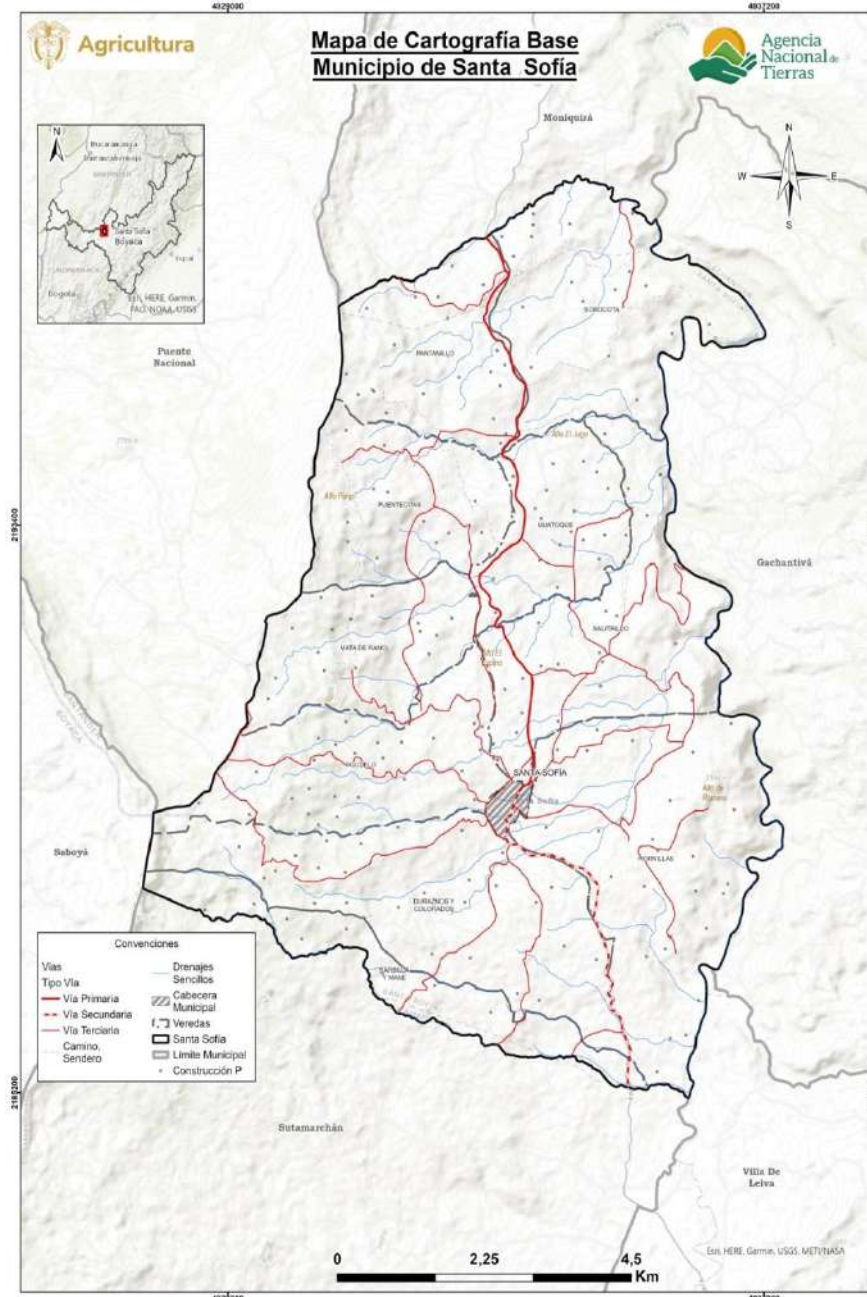
El municipio de Santa Sofía está ubicado en el departamento de Boyacá. Limita al norte con Moniquirá y Gachantivá (Boyacá), al este con Gachantivá y Villa De Leiva (Boyacá), al sur con Villa de Leiva y Sutamarchán (Boyacá) y al oeste con Saboyá (Boyacá) y Puente Nacional (Santander). A una distancia de 33,4 kilómetros de Tunja, la capital departamental. La topografía del terreno es ondulada y corresponde a la cordillera Oriental. Recorre el territorio el río Moniquirá. Con relación a las condiciones climáticas, sus tierras están ubicadas en una región de clima frío (IGAC, 2025). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 7.744,20 ha (IGAC, 2024).

Para 2025 su población total es de 3.332 habitantes, de los cuales el 1.158 (34,75%) habita en el área urbana y 2.174 (65,25%) en el área rural (DANE, 2025b). Su territorio rural está organizado en 10 veredas: Barbilla y mane, Duraznos y colorados, Agudelo, Mata de Ramo, Puentecitas, Pantanillo, Sorocota, Guatoque, Salitrillo, Hornillas. (Concejo municipal, 2019) y el centro poblado Santa Sofía (DANE, 2020). El municipio de Santa Sofía no está clasificado como municipio ZOMAC (Decreto 1650 de, 2017) ni como PDET (Decreto Ley 893 de, 2017).

Santa Sofía Adopta la revisión general y ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio a través del Acuerdo 004 de 2019. En el artículo 19 de mención del mencionado Acuerdo establece que el suelo rural de Santa Sofía está constituido por los terrenos no aptos para el uso de suelo urbano por razones de oportunidad o por destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas. Hacen parte de esta clase en los suelos considerados como suburbanos en los términos de la Ley 388 de 1997. (Concejo municipal de San Sofia, 2019)

El siguiente mapa muestra la localización general del municipio de Santa Sofía, presenta una red de asentamientos distribuidos en gran parte del municipio. La estructura vial muestra vías primarias que conectan el municipio con poblaciones vecinas, complementadas con vías secundarias y terciarias que interrelacionan los centros poblados y veredas. La red hidrográfica está compuesta por drenajes sencillos que en su mayoría drenan hacia el oriente del municipio.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

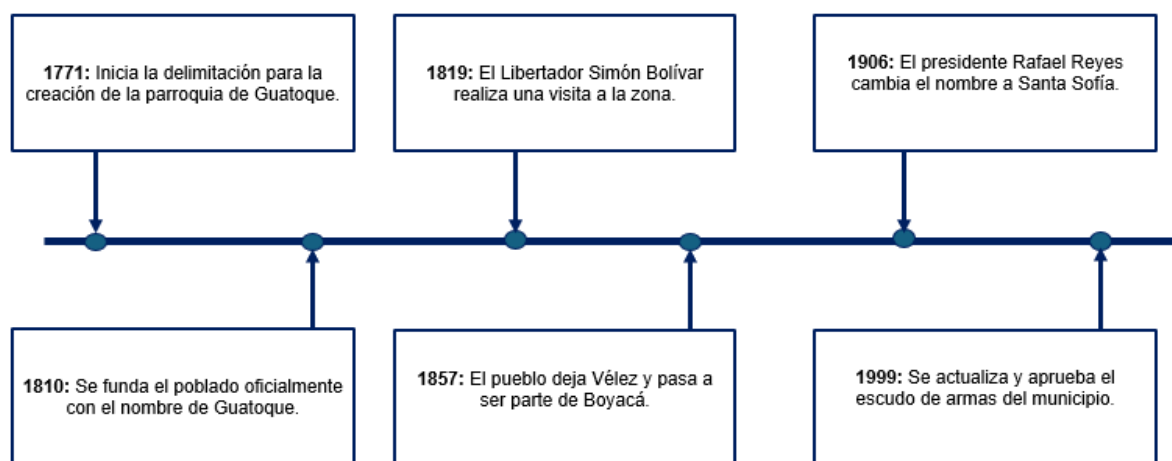
El municipio de Santa Sofía, ubicado en la provincia de Ricaurte (Boyacá), sustenta su configuración territorial en procesos históricos que se remontan al poblamiento prehispánico del altiplano cundiboyacense. Antes de la llegada de los españoles, el territorio estuvo habitado por comunidades muiscas que desarrollaron sistemas agrícolas adaptados a las condiciones de montaña y establecieron dinámicas de intercambio regional. El antiguo nombre de Guatoque, proveniente de la lengua chibcha y traducido como “Quebrada del

monte”, evidencia la estrecha relación entre el asentamiento humano y las características geomorfológicas e hídricas del territorio.

Durante el periodo colonial, la organización territorial se estructuró en torno a la creación de parroquias y doctrinas, siendo 1771 un hito administrativo con la erección de la parroquia que consolidó el núcleo poblado. El 10 de enero de 1810 se reconoce oficialmente la fundación del municipio, en un contexto previo a la Independencia. Un hecho relevante en su historia ocurrió en 1906, cuando el presidente Rafael Reyes Prieto dispuso el cambio de nombre de Guatoque a Santa Sofía, en honor a su esposa, fortaleciendo su identidad político-administrativa dentro del departamento de Boyacá.

En el siglo XX, Santa Sofía consolidó su casco urbano y su articulación vial con municipios vecinos, manteniendo un carácter predominantemente rural con población dispersa en veredas dedicadas a actividades agropecuarias. Como parte del fortalecimiento de su identidad institucional y simbólica, en 1999 se actualizó y aprobó oficialmente el escudo de armas del municipio, reafirmando sus elementos históricos y culturales. En la actualidad, la visión de desarrollo municipal se orienta hacia la valorización sostenible del territorio, el fortalecimiento de sus actividades productivas y turísticas y la consolidación de un progreso incluyente, en armonía con su trayectoria histórica y su vocación rural. (Administración Municipal Santa Sofía – Boyacá, 2020).

Figura 1. Hitos de la historia municipal.



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Santa Sofía se encuentra en la categoría de ruralidad Rural disperso (DNP, 2014) y la tipología 2, la cual corresponde a municipios con niveles intermedios-altos de capacidad fiscal y administrativa, así como de conectividad y densidad. Sus niveles de pobreza multidimensional y necesidades básicas insatisfechas son más altos que en la Tipología 1 pero por debajo del promedio nacional, con desempeño municipal intermedio-alto (DNP, 2025).

El municipio de Santa Sofía presenta un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) total de 31,4%, superior al promedio departamental de 16,6% y al nacional de 19,1% (DANE, 2022). En la cabecera el valor es de 21,3%, por encima de las cifras del departamento (8,9%) y

del país (13,2%). En los centros poblados y el rural disperso el IPM alcanza 36,5%, superando en 9,1 puntos porcentuales al promedio departamental (27,4%) y siendo 2,1 puntos menor que el nacional (38,6%), lo que indica una mayor incidencia de privaciones en las zonas rurales, aunque en menor medida que el promedio nacional (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Santa Sofía (Boyacá)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	31,4	16,6	19,1
Cabeceras	21,3	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	36,5	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El sistema vial de Santa Sofía, Boyacá, se articula fundamentalmente a través del corredor estratégico Moniquirá - Santa Sofía - Villa de Leyva, una vía departamental de 11,53 km que, para el periodo 2025-2026, presenta altos niveles de ejecución y mantenimiento bajo el Contrato Plan Bicentenario. Esta infraestructura, clave para la conectividad turística y el transporte de carga agrícola en la provincia de Ricaurte, se complementa con una red de vías terciarias rurales y frentes de trabajo activos por parte de la Gobernación de Boyacá para la intervención de puntos críticos, garantizando así la movilidad y el desarrollo regional sin cierres totales en la vía principal.

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Santa Sofía presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 57,07%, valor inferior al promedio departamental de Boyacá (62,35%) pero superior al nacional (52,0%) (UPRA, 2020). Este nivel de informalidad refleja un contexto intermedio, donde persisten desafíos para la formalización de la propiedad rural.

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,573 lo que lo clasifica como desigualdad alta. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es inferior a los promedios departamental (0,751) y nacional (0,078), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es menor en comparación con el departamento y el país. El índice de Theil refleja un nivel medio en el municipio (0,078), siendo menor que los promedios departamentales (0,113) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es menos desigual en el municipio en comparación con el resto del departamento y del país.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,063, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 6,3 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador

de disparidad superior es de 4,318, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 4 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Santa Sofía (Boyacá)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	57,07	Inferior al departamento y la nación	62,35	52
Índice de Gini	0,573	Desigualdad Alta	0,751	0,864
Índice de Theil	0,078	Heterogeneidad Media	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,063	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,006
Índice de disparidad superior	4,318	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 1.775 Unidades de producción agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Santa Sofía (Boyacá)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Santa Sofía (Boyacá)	1.775	451	661	308	254	58	18	21	2	2
	%	25,40	37,23	17,35	14,30	3,26	1,01	1,18	0,11	0,11

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, en Santa Sofía (Boyacá) la estructura de las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) se concentra en los rangos de menor extensión, destacándose las de 1 a 3 hectáreas con el 37,23 % y las de 0 a 1 hectárea con el 25,40 %, que en conjunto representan más de tres quintas partes del total municipal. En los rangos intermedios, las UPA de 3 a 5 hectáreas alcanzan el 17,35 %, las de 5 a 10 hectáreas el 14,30 %, y las de 10 a 15 hectáreas el 3,26 %, mientras que las de 15 a 20 y 20 a 50 hectáreas registran participaciones reducidas de 1,01 % y 1,18 % respectivamente. En los extremos, las unidades menores de 1 hectárea mantienen una participación significativa del 25,40 %, mientras que las más extensas, superiores a 50 hectáreas, apenas representan el 0,22 % (0,11 % entre 50 y 100 ha y 0,11 % con más de 100 ha).

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

El municipio de Santa Sofía hace parte de la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez, bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ). El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) fue adoptado mediante Resolución Conjunta No. 2110 de 2018 (Corpoboyacá, 2024), constituyéndose en una determinante ambiental para la planificación y gestión del recurso hídrico en el territorio municipal. Santa Sofía se encuentra dentro de la subcuenca Monquirá–

Sutamarchán. Entre las principales microcuencas y corrientes que estructuran su red hídrica se destacan las quebradas Honda, Piedras, Guatoque, La Romera y Valle, además de diversos manantiales y cuerpos de agua menores. En el territorio municipal se localizan cuatro cuerpos de agua que representan fuentes estratégicas de abastecimiento para la población rural y urbana, asociados a las veredas Duraznos y Colorados, Agudelo y Mataramo (Concejo Municipal de Santa Sofía, 2019).

El estado y la operación de los acueductos veredales en Santa Sofía muestran una disparidad en la calidad del servicio. En cuanto a la infraestructura de tratamiento, solo dos acueductos rurales cuentan con Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), siendo únicamente el de la vereda de Guatoque el que se encuentra en condiciones óptimas para la potabilización, gracias al mantenimiento reciente. Por otro lado, la PTAP de la vereda Pantanillo es de tipo convencional y requiere optimización para funcionar adecuadamente. La gran mayoría de las demás veredas carecen de cualquier tipo de tratamiento de agua, a pesar de que seis de ellas poseen concesión de aguas, lo cual no es suficiente para garantizar la calidad. (Alcaldía Municipal de Santa Sofía, 2024, pp. 159, 160). La cobertura de acueducto en la cabecera municipal es del 99,60%, y en el área rural dispersa del 77,46%. En total, el municipio registra una cobertura del 83,28% (DANE, 2018).

En el municipio de Santa Sofía, Boyacá, operan dos distritos de riego de pequeña escala. El primero corresponde al distrito Agudelo, administrado por la asociación de usuarios ASOSALITRILLO, localizado en la vereda Agudelo. Este sistema cuenta con un área neta de 31 hectáreas y beneficia al mismo número de familias dedicadas a cultivos de pastos, maíz, frijol, hortalizas, tomate, alverja y ahuyama. Se abastece de las aguas de la quebrada El Carmelo y del río Moral, pertenecientes a la subzona hídrica del río Suárez, bajo la jurisdicción de Corpoboyacá, y cuenta con concesión de aguas vigente. El segundo distrito, denominado Sorocota, está ubicado en la vereda del mismo nombre y es gestionado por la asociación de usuarios ASOSOROCOTA. Posee un área neta de 20 hectáreas, beneficia a 23 familias y cultiva principalmente maíz, frijol y hortalizas. Se alimenta de la quebrada Honda, también dentro de la subzona hídrica del río Suárez, bajo autoridad de Corpoboyacá, lo que evidencia la importancia de estos sistemas en el sostenimiento agrícola del territorio (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santa Sofía (PMGRD) identifica como principal amenaza para el territorio los movimientos en masa, con zonas de riesgo alto localizadas principalmente en el sector rural, afectando veredas como Duraznos y Colorados, Agudelo, Mata de Ramo, Hornillas, Guatoque, Puenteceitas, Sorocotá y Pantanillo. Se destacan también los riesgos asociados al transporte de hidrocarburos, ya que las redes del oleoducto y gasoducto operadas por empresas como OCENSA están expuestas a fenómenos de movimientos en masa a lo largo de su trazado, lo que puede causar rupturas y derrames. Aunque el riesgo por inundaciones y avenidas torrenciales es bajo, las zonas de amenaza alta por inundación en el área urbana se restringen a los sectores aledaños a las quebradas Bengala, Palonegro y Bolívar. Adicionalmente, se identifica el riesgo por incendios forestales, siendo la amenaza de mayor predominancia en toda la jurisdicción municipal, y el riesgo de sequías y desabastecimiento de agua, que históricamente ha generado declaratorias de calamidad pública (Grupo Proyectamos Soluciones GPS S.A.S, 2019, p. (78, 79, 106, 141, 152, 158, 179, 231).

De acuerdo con la base de datos DesInventar, en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) se registran 8 eventos, siendo los más frecuentes los incendios forestales (3 registros), los deslizamientos de tierra (2) y las inundaciones (2), todos con efectos significativos sobre las zonas rurales y la producción agrícola. Estos fenómenos han generado la destrucción de 5 viviendas y daños en 74, afectando directamente a 50 personas y de forma indirecta a 735, lo que evidencia vulnerabilidad en los medios de vida rurales y la infraestructura básica. Los incendios forestales deterioran la cobertura vegetal y los suelos agrícolas, mientras que las inundaciones y deslizamientos comprometen la estabilidad de terrenos cultivables y vías de acceso. Los sismos, aunque poco frecuentes, también representan riesgo para las construcciones rurales y los sistemas de almacenamiento agrícola (UNDRR, 2025).

El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Santa Sofía identifica las principales amenazas de desastres naturales como los movimientos en masa y la erosión, generados en gran medida por la tala de especies nativas en áreas de subpáramo, y en menor grado, las inundaciones. Se delimitan como áreas de alto riesgo por degradación y no aptas para la urbanización las zonas categorizadas como Áreas Urbanas de Recuperación Ambiental que presentan cárcavas y un alto grado de erosión. Se han identificado sectores de riesgo y áreas protectoras de subpáramo (PR1) con intervención media a alta, ubicadas en la región occidental de veredas como Durazos y Colorados, Agudelo, el sector Mata de Ramo y el sector Puentecitas. Además, estas mismas veredas, junto con Barbilla y Mane, se señalan como áreas de riesgo por ser zonas vitales de recarga de acuíferos (PR4), cuya protección es crucial para la sostenibilidad hídrica del municipio (Concejo Municipal de Santa Sofía, 2000, pp. 49, 72, 73, 83).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades – Déficit de Lluvias (IMRAC-D), calculado por el DNP, integra el nivel de riesgo asociado a sequías e incendios forestales con las capacidades institucionales y territoriales para su gestión. Para el municipio de Santa Sofía, el índice registra un valor de 30,89, lo que indica una capacidad media para la gestión del riesgo, pese a presentar una exposición significativa asociada al déficit de lluvias (DNP, 2024). Adicionalmente, en el Anexo 1 se representan las áreas con amenaza por remoción en masa, identificándose 2.320,22 hectáreas clasificadas en categorías alta y muy alta, distribuidas en gran parte del territorio municipal, con mayor concentración hacia el centro y suroriente. Asimismo, la zonificación de degradación del suelo por erosión evidencia que las categorías moderada, severa y muy severa se concentran principalmente en los sectores sur y oriental del municipio, registrando 1.689,74 hectáreas en condición severa y muy severa.

En Santa Sofía, Boyacá, las proyecciones climáticas para el periodo 2021-2040, respecto al histórico 1981-2010, indican aumentos tanto en la precipitación como en la temperatura media anual. La precipitación podría incrementarse entre 4,7 % y 11,4 %, con mayores variaciones en escenarios de sostenibilidad (SSP1-2.6) y menores en los de altas emisiones (SSP5-8.5), lo que refleja una tendencia general al aumento del volumen de lluvia anual. En cuanto a la temperatura media, se proyectan incrementos entre 0,8 °C y 1 °C en todos los escenarios, evidenciando un calentamiento sostenido. En conjunto, Santa Sofía podría enfrentar un clima más cálido y húmedo en las próximas décadas, con efectos potenciales sobre los recursos hídricos, los ecosistemas locales y la producción agropecuaria (IDEAM, 2024).

El municipio de Santa Sofía, en el marco del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) de Boyacá, identifica su alta exposición a riesgos como inundaciones

y movimientos en masa. Para mitigar esta vulnerabilidad, el municipio se beneficia de medidas enfocadas en el eje de Campo Boyacense Adaptado, promoviendo la adaptación al cambio y variabilidad climática mediante el uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y la Adaptación Basada en Comunidades (AbC). Las acciones específicas se centran en reducir las emisiones del sector rural (AFOLU), con programas de transferencia tecnológica para la implementación de sistemas silvopastoriles. Además, se busca la gestión y rehabilitación de suelos y coberturas naturales para combatir la desertificación, aumentar la forestación y reforestación, y reducir la degradación de la tierra (PIGCCT Gobernación de Boyacá, 2018, pp. 21, 79, 147).

En este contexto, la UAF constituye una herramienta clave para avanzar en las metas de la NDC, al promover un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Contribuye a la seguridad alimentaria al integrar la agrobiodiversidad y considerar los impactos del cambio climático en las cadenas productivas, vinculando la producción con la estructura ecológica territorial y fortaleciendo la resiliencia territorial.

1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Crisis Hídrica y Desabastecimiento de Agua (Por sequía y Fenómeno del Niño) (Boyacá le Informa, 2024).	Municipio de Santa Sofía.	Alcaldía Municipal de Santa Sofía (Implementa medidas de emergencia y racionamiento), Dirección de Gestión del Riesgo de Boyacá, Comunidad (Afectada).
Conflicto Agrario por Prescripción de Dominio (Litigios judiciales sobre la propiedad de la tierra) (Tras los baldíos de la Nación, 2020).	Juzgado Promiscuo Municipal de Santa Sofía.	Jueces del Juzgado Promiscuo Municipal, Demandantes/Particulares (Buscando la acumulación de tierras), Tribunal de Boyacá.

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Santa Sofía, Boyacá, como parte de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ), debe incorporar las determinantes ambientales definidas en la Resolución No. 078 de 2024. Entre estas determinantes se

encuentran el Páramo Iguaque–Merchán y su articulación con el Plan General de Ordenación Forestal de la Unidad de Ordenación Forestal Ricaurte. (CORPOBOYACÁ, 2024)

Por su parte, el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Santa Sofía reconoce, a partir del artículo 92, las categorías de conservación y protección de los recursos naturales. Entre estas se incluyen áreas de especial importancia ambiental como el Páramo de Merchán, zonas de recarga hídrica, áreas forestales protectoras destinadas a la conservación del recurso hídrico y la protección de suelos frágiles, así como zonas de bosque protector y áreas de interés ecológico asociadas a condiciones de alta humedad. Estas áreas se localizan principalmente en inmediaciones del río Sutamarchán y en veredas como Guatoque y Salitrillo, además de encontrarse vinculadas a las microcuencas y sus afluentes identificados en el documento técnico de soporte. En conjunto, estas categorías configuran la estructura ambiental del territorio y constituyen determinantes fundamentales para el ordenamiento del suelo rural.

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas como el páramo delimitado Iguaque–Merchán, y la cabecera municipal que en conjunto y sin sobreposiciones abarcan 216,11 ha que corresponden al 0,79% de área municipal

En los elementos condicionantes a la actividad productiva como una pequeña porción de la RNSC Rincón de las Vegas y, áreas de prevención del riesgo como zonas con degradación severa y muy severa del suelo por erosión, así como las áreas con alta susceptibilidad a remoción en masa. Estos elementos sin sobreposición con otras áreas suman 3.327,60 ha equivalentes a 42,96% del territorio analizado.

Respecto a los otros elementos de ordenamiento territorial, se reportan infraestructuras viales que totalizan 15,43 kilómetros de extensión. La red vial primaria alcanza 9,72 km, mientras que la red vial secundaria presenta una longitud de 5,71 km, conforme a la información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

En la siguiente tabla se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Páramo delimitados: Iguaque - Merchán	179,54	2,32%	MADS
Áreas urbanas	Cabecera Municipal: Santa Sofía	36,58	0,47%	DANE
Total área de elementos restrictivos sin sobreposiciones		216,11	2,79%	
Total Área del municipio (ha)		7.744,20	100,00%	

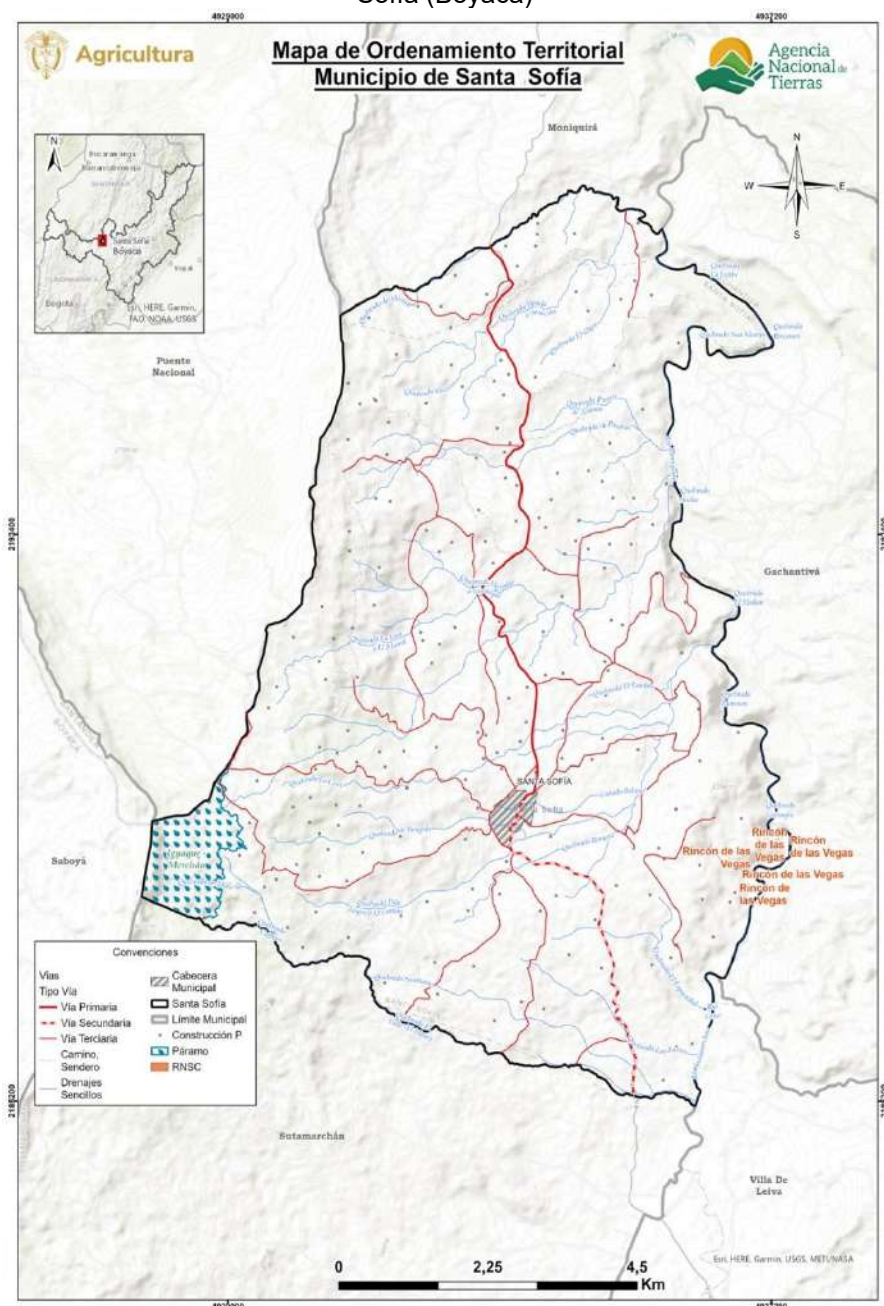
¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil (RNSC): Rincón de las Vegas	0,80	0,01%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zonificación degradación suelo erosión: Severa - Muy Severa	1.689,73	21,81%	IDEAM
	Zona de remoción en masa: Alta	2.320,54	29,97%	SGC
Total Área elementos condicionantes sin sobreposición con otros elementos		3.327,60	42,96%	
Total Área del municipio (ha)		7744,20	100,00%	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento	Longitud (Km)		Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	9,72		IGAC
	Red vial secundaria	5,72		
	Total	15.43		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa muestra los principales elementos anteriormente mencionados para el municipio de Santa Sofía. Se identifican una porción de área del páramo Iguaque-Merchán al extremo occidente en límites con Saboyá y, una porción muy pequeña de la Reserva Natural de la Sociedad Civil oriente, así como la red de drenajes en toda el área municipal. La red vial, compuesta por vías primarias, secundarias y terciarias, articula la cabecera municipal con veredas, así como con municipios vecinos.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2. Caracterización socioeconómica.

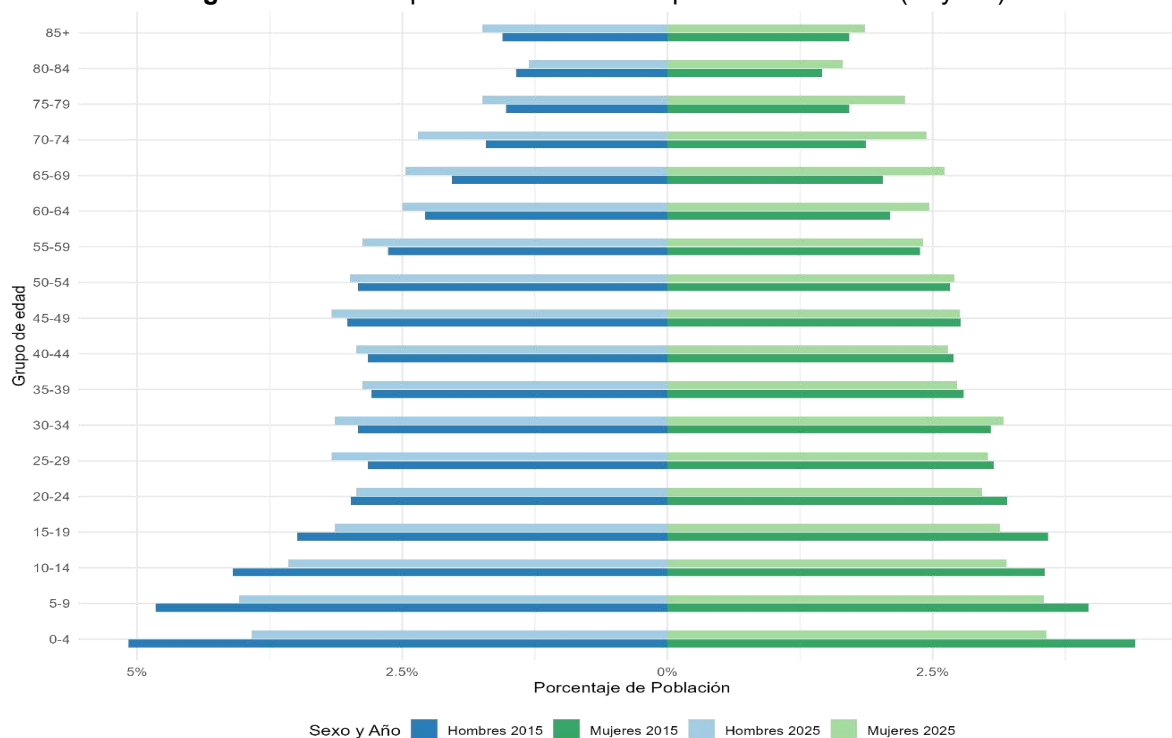
La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Para el año 2025, el municipio de Santa Sofía, en el departamento de Boyacá, presenta una población proyectada de 3.332 habitantes, de los cuales 1.694 son hombres (50,84%) y 1.638 son mujeres (49,16%) (DANE, 2025b). En Santa Sofía (Boyacá), la pirámide poblacional 2015-2025 presenta una base notoriamente estrecha en los grupos de 0-19 años, con reducciones superiores al 15 % en los quinquenios de 0-4 y 5-9 frente a los adolescentes de 15-19, lo que confirma una disminución marcada de la fecundidad y una limitada capacidad de reemplazo generacional. La franja central (20-49 años) muestra relativa estabilidad, aunque los tramos jóvenes (20-29) son menores en proporción que los de 30-44, lo que refleja una transición hacia una estructura de adultos predominante. A partir de los 50 años, la pirámide exhibe una expansión sostenida, especialmente en los grupos de 55-69 y 70-79, lo que evidencia un proceso avanzado de envejecimiento demográfico. La forma global se asemeja a un rectángulo con ensanchamiento en la cúspide, típico de fases avanzadas de transición demográfica con natalidad baja y aumento de supervivencia en edades adultas y mayores.

La contracción de la población joven limita el relevo generacional en las actividades agropecuarias, lo que puede comprometer la sostenibilidad de la producción local y acelerar procesos migratorios hacia municipios vecinos o ciudades intermedias como Tunja. El aumento de la población adulta mayor incrementa la presión sobre los sistemas de salud y las redes familiares de cuidado. Lo anterior exige políticas que incentiven la permanencia juvenil, la diversificación de la economía rural y el fortalecimiento de la infraestructura social para mitigar los efectos del cambio demográfico.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la distribución poblacional del municipio de Santa Sofía (Boyacá) entre 2015 y 2025 evidencia un aumento en la población urbana, que pasó de 30,98% (976 personas) a 34,75% (1.158 personas). De manera paralela, la población rural disminuyó de 69,02% (2.174 personas) a 65,25% (2.174 personas). Esta tendencia refleja un proceso moderado de urbanización, aunque la ruralidad sigue siendo claramente mayoritaria y mantiene un rol central en las dinámicas económicas y sociales del municipio, especialmente en las actividades agropecuarias. La expansión relativa de la cabecera urbana puede generar mayor demanda de servicios públicos y de infraestructura.

En lo relacionado con la población étnica, para 2018 representaba apenas el 0,53% (17 personas), lo que muestra una presencia muy reducida. A su vez, la ausencia de resguardos indígenas en 2018 y 2024 confirma que no existen territorios colectivos reconocidos, por lo cual no se prevén incidencias significativas de carácter étnico en el ordenamiento social o territorial. En consecuencia, la gestión del territorio se orienta principalmente a equilibrar las dinámicas entre el predominio rural y el crecimiento gradual de la cabecera urbana.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

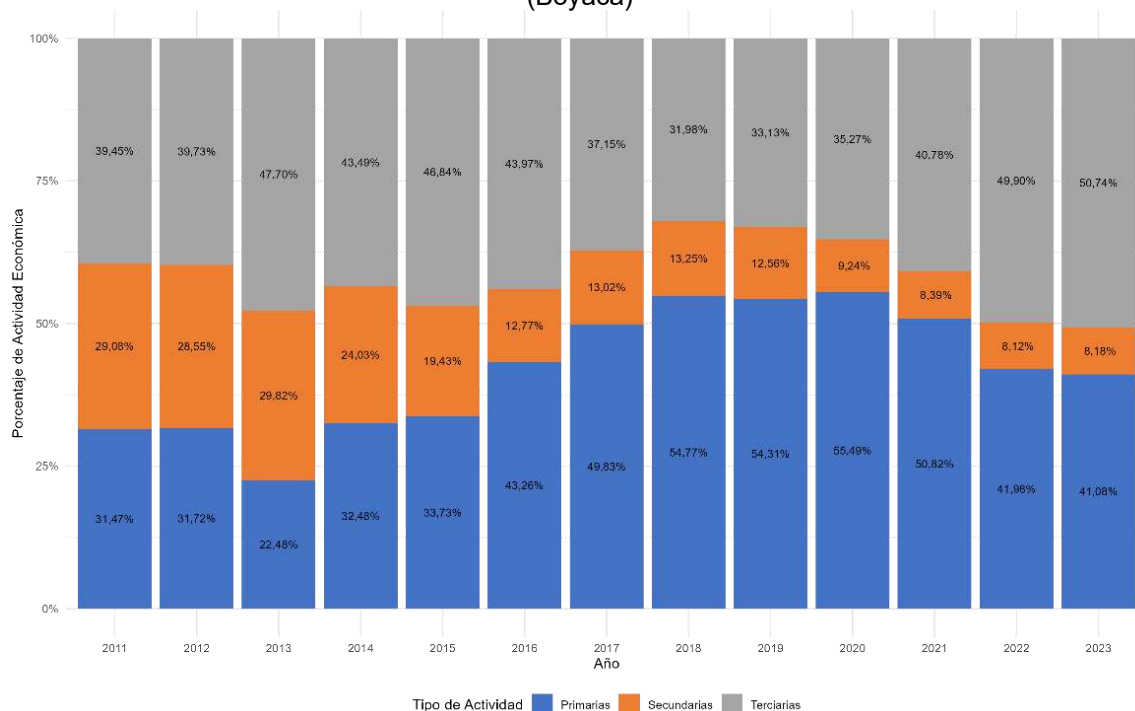
Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	30,98% (976)	34,75% (1.158)
Porcentaje de población rural	69,02% (2.174)	65,25% (2.174)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,53% (17)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución del valor agregado en el municipio de Santa Sofía, Boyacá, discriminado por grupo de actividad, muestra un cambio significativo en la estructura económica local entre 2011 y 2023. Las actividades primarias han incrementado su participación del 31,47% en 2011 al 41,08% en 2023, indicando un fortalecimiento del sector agrícola. En contraste, las actividades secundarias han experimentado una notable disminución, cayendo del 29,08% en 2011 al 8,18% en 2023, lo que sugiere una reducción en la industria local o manufactura. Por otro lado, las actividades terciarias han aumentado su participación, pasando del 39,45% en 2011 al 50,74% en 2023, reflejando una creciente concentración en servicios y comercio. Este cambio estructural sugiere que el municipio está transitando hacia una economía más centrada en servicios, a pesar del repunte en el sector agrícola (DANE, 2025a).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2023).

En el municipio de Santa Sofía, la producción agrícola se divide entre cultivos permanentes y transitorios. Los cultivos permanentes constituyen el 41,34% del total de la producción agrícola, destacándose la caña con un predominante 99,14% y la curuba con un 0,58%. Por otro lado, los cultivos transitorios representan el 58,66% restante, con el tomate como el principal cultivo, alcanzando un 92,25%, seguido por la papa con un 6,53% (UPRA, 2025). En el ámbito pecuario, el inventario bovino en el municipio es de 4.543 cabezas de ganado, lo que representa un 0,37% del total del hato bovino del departamento de Boyacá (ICA, 2024).

El peso relativo de Santa Sofía en la economía departamental ha mostrado una leve tendencia a la baja, pasando del 0,24% en 2011 al 0,21% en 2023 (DANE, 2025a).

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

En el municipio de Santa Sofía Boyacá, para el año 2018, la tasa de trabajo informal a nivel total fue de 89,5%, superando en 16,8 puntos porcentuales la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad alcanzó el 92,6%, lo que significó 2,1 puntos porcentuales más que el promedio nacional de 90,5% en este ámbito. En la cabecera municipal, la tasa fue de 82,9%, es decir, 9,7 puntos porcentuales menos frente a la registrada en los centros poblados y áreas rurales del municipio. Así, la mayor privación en esta variable de bienestar se presentó en las zonas rurales y centros poblados, donde la informalidad fue más elevada (DANE, 2023).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			SANTA SOFÍA
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	92,6%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	82,9%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	89,5%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

En el municipio de Santa Sofía (Boyacá), la informalidad laboral por género evidencia que, en las cabeceras municipales, de un total de 477 hombres ocupados, el 85,12% trabajaba en condiciones de informalidad. En el caso de las mujeres, de 507 ocupadas, el 86,00% se encontraba en la misma situación, lo que refleja una leve desventaja para la población femenina en el ámbito urbano.

En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la proporción de informalidad resulta más alta: de 992 hombres ocupados, el 93,65% desempeñaba actividades informales, mientras que, entre las mujeres, de un total de 948, el 95,04% se encontraba en condiciones de informalidad. Esta diferencia confirma que, en las zonas rurales, la precariedad laboral es mayor y afecta en mayor proporción a las mujeres.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	406	71	477	929	63	992
	85,12%	14,88%		93,65%	6,35%	
Mujeres	436	71	507	901	47	948
	86,00%	14,00%		95,04%	4,96%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

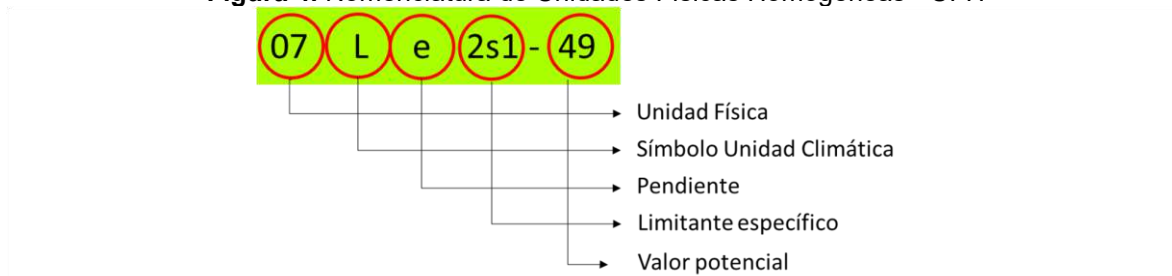
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá) son 22, distribuidos en 43 polígonos. En este municipio se presentan 3 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana, Cuerpos de agua y No suelo, las cuales se distribuyen en 1, 7 y 5 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 03, 06, 07, 08, 09, 10 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	1	1	0,01	0,00	73	Buena
06	2	5	2.761,90	35,66	55	Mediana

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
07	2	3	373,40	4,82	49	Mediana a regular
08	8	16	1.412,29	18,24	44	Regular
09	1	2	82,10	1,06	38	Regular a mala
10	4	10	2.115,00	27,31	30	Mala
13	4	6	167,87	2,17	6	Improductiva
Total UFH productivas	22	43	6.912,58	89,26		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	34,58	0,45		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	7	17,06	0,22		
Total No suelo (No suelo)	1	5	779,98	10,07		
Total UFH Municipal	25	56	7.744,20	100,00		

Nota: Apreciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá), el 58,81% de estas (4.554,71 ha) se encuentran en las unidades tipo 06 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes como susceptibilidad la pérdida de suelo moderada o fuerte y pedregosidad superficial.

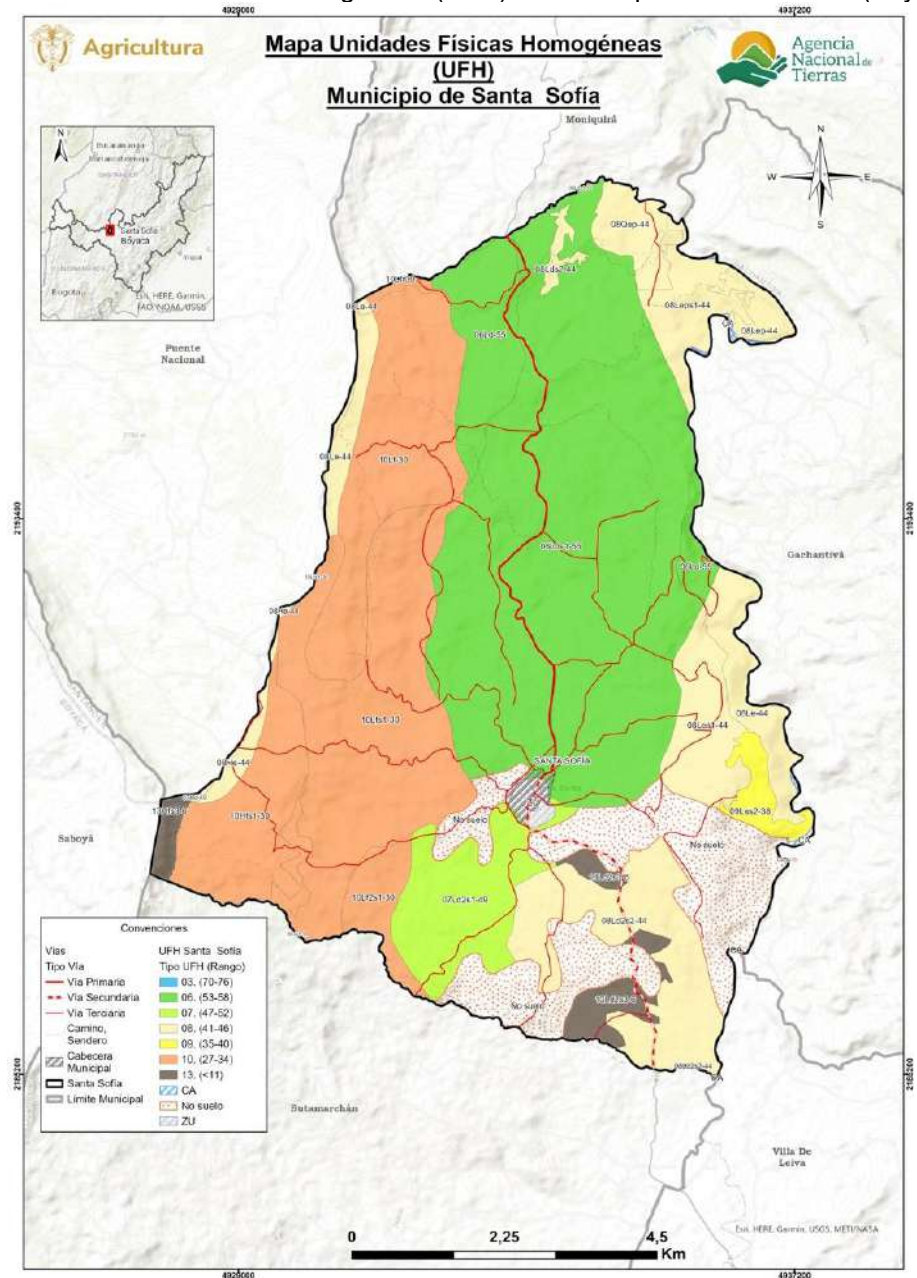
Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 30,50% (2.368,3 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como susceptibilidad la pérdida de suelo moderada, fuerte y muy fuerte, así como acidez intercambiable mayor al 60.

Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,45% del territorio (34,58 ha), Cuerpos de agua (CA) que representa el 0,22% del territorio (17,06 ha) y No suelo (No suelo) que representa el 10,07% del territorio (779,98 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 06, la cual posee dentro del municipio de Santa Sofía un área de 2.761,90 ha, que equivale al 35,66% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos de clima frío húmedo, con pendientes entre el 12% y 25% textura franco arenosa, niveles de profundidad moderados y buen nivel de drenaje.

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. La unidad del tipo 3, no es observable dada su extensión residual. Las unidades tipo 06 a 08 se ubican en gran parte del territorio especialmente hacia el centro y de bordes del municipio y las unidades tipo 10 de tono naranja, en el costado occidental, principalmente.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU), Cuerpos de agua (CA) y No suelo (No suelo). Para el caso del municipio de Santa Sofía (Boyacá), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 06Lds1-55, con 2 polígonos y un área total de 2.438,56 ha (equivalente a un 35,28%

de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como de apreciación mediana con suelos de clima frío húmedo, con régimen de humedad údico, pendientes entre el 12% y 25%. Su textura es franco - arenosa, nivel de profundidad moderado buen nivel de drenaje y con limitantes como susceptibilidad de la pérdida de suelo moderada.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
03	03Lai-73	1	0,01	0,00
06	06Ld-55	3	323,34	4,68
	06Lds1-55	2	2.438,56	35,28
07	07Hd-49	1	0,97	0,01
	07Ld2s1-49	2	372,43	5,39
08	08He-44	2	52,39	0,76
	08Ld2s2-44	2	479,32	6,93
	08Lds2-44	1	27,66	0,40
	08Le-44	4	272,97	3,95
	08Lep-44	3	89,99	1,30
	08Leps1-44	1	168,28	2,43
	08Les1-44	1	222,29	3,22
	08Qep-44	2	99,40	1,44
09	09Les2-38	2	82,10	1,19
10	10Hfs1-30	3	403,27	5,83
	10Lf-30	2	624,66	9,04
	10Lf2s1-30	2	125,74	1,82
	10Lfs1-30	3	961,32	13,91
13	13Hds3-6	1	2,25	0,03
	13Hfs3-6	2	36,87	0,53
	13HgLs3-6	1	1,89	0,03
	13Ld2s3-6	2	126,85	1,84
Total		43	6.912,58	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Santa Sofía (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra las áreas de no aplicabilidad para el municipio de Santa Sofía, corresponde a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, y que abarcan una extensión de 216,11 ha equivalente al 2,79% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 6.751,55 ha con un 87,18% de la extensión municipal. Además, de un área de la UFH No suelo que abarca 776,54 ha equivalentes a 11,5 %.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	216,11	2,79
Área aplicable UAF por UFH	6.751,55	87,18
No suelo	776,54	11,50
Total del municipio en UFH	7.744,20	101,47

Fuente: ANT-SUEJE (2025)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 17 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Santa Sofía cuenta con 1 UFH productiva con un área menor a 1 ha, la cual es 03Lai-73, que representa en total un área de aproximadamente 0,01 ha, equivalente a un 0,0002% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tiene en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 63,11% entre las unidades de tipo 06, 10.

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

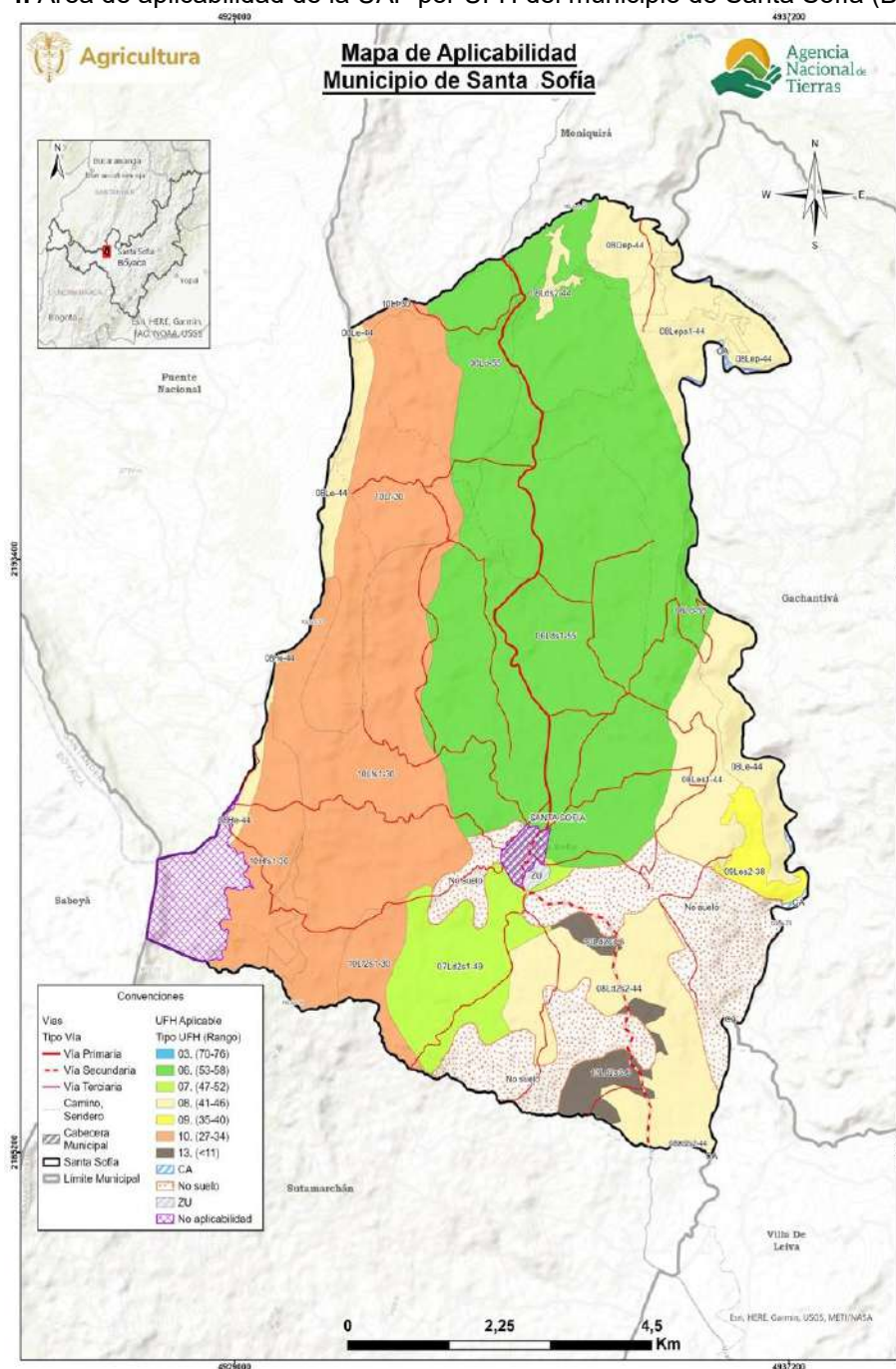
Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
03	1	1	0,01	0,00	73	Buena
06	2	5	2.755,19	36,60	55	Mediana
07	1	2	370,19	4,92	49	Mediana a regular
08	8	16	1.393,89	18,52	44	Regular
09	1	2	82,10	1,09	38	Regular a mala
10	4	10	1.995,85	26,51	30	Mala
13	1	2	126,85	1,69	6	Improductiva
Total UFH productivas	18	38	6.724,10	89,32		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	10,39	0,14		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	7	17,06	0,23		
Total Área UFH Aplicable	20	46	6.751,55	89,68		

Fuente: ANT-SUEJE (2025)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de

achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a las zonas de influencia del páramo Iguaque – Merchán así como el área de la cabecera municipal.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT-SUEJE (2025).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Santa Sofía. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Santa Sofía.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Santa Sofía. Para las líneas agrícolas: tomate, caña, papa, maíz, yuca y café; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero y arándano; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito, avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Casco Urbano - Hatillo Y Soacha, Igua De Pardos, Pantanillo, Puenteceitas, Salitrillo, Sorocota, Agudelo, Guatoque, Hornillas, Mata De Ramo, Barbilla Y Mane, Duraznos Y Colorados, Salto Y La Lavandería, Valles, Mortinal, Resguardo Alto

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Tomate	118,6	33,8	10.331,0	54,1	44,0
2	Papa	44,6	12,7	731,6	3,8	8,3
3	Maíz	20,4	5,8	25,8	0,1	3,0
4	Café	9,6	2,7	6,7	0,0	1,4
5	Arándano	3,0	0,9	6,0	0,0	0,4
TOTAL		196,2	56,0	11.101,1	58,1	57,0

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

En el municipio de Santa Sofía la línea más representativa es tomate con un índice de participación final del 44,0%, con un registro histórico en EVAs de 118,6 ha cosechadas y una producción municipal de 10.331,0 toneladas para el periodo 2020-2024. En los encuentros territoriales, los productores validaron la línea de tomate chonto bajo invernadero, principalmente mediante una estructura de protección intermedia, como los semitechos artesanales. Los productores afirmaron que es una línea que genera rentabilidad, con buena oferta y demanda; el municipio cuenta con zonas donde se presentan las condiciones ideales para el establecimiento y la producción; es un cultivo que se siembra por tradición y es base para la seguridad alimentaria de las familias. Lo que coincide con Castro, H. et al, 2025, donde menciona que el cultivo de tomate es un cultivo representativo para el departamento de Boyacá. No obstante, los productores mencionaron que los altos costos de producción y la necesidad de obtener un sistema de riego son una dificultad que limita la rentabilidad del cultivo y reduce la capacidad de inversión para mejorar los procesos productivos.

En cuanto al manejo del cultivo, se siembra a distancias de 0.40 y 0.50 metros entre plantas y 1 y 1.2 metros entre surcos con tutorado vertical; en ocasiones se asocia con cebolla larga, cilantro o lechuga, aprovechando espacios durante los primeros 40 días del cultivo. La fertilización se basa en la aplicación de NPK 12-12-17, 15-15-15, urea, sulfato de magnesio y fertilizantes foliares altos en calcio; el manejo fitosanitario se realiza cada mes o cada 20 días con la aplicación de insecticidas neonicotinoides sistémicos, insecticidas-acaricidas de origen natural, fungicidas preventivos de amplio espectro, fungicidas sistémicos y preventivos de amplio espectro y cobre, para controlar plagas y enfermedades como la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*), ácaros (*Aculops lycopersici*) y mildiu (*Phytophthora infestans*) y bacteriosis (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Clavibacter* y *Erwinia*). Se realizan podas de deshoje, deshije y conducción; las variedades más comunes entre los productores son Santa Clara, Shanty y Jackpot.

En cuanto a política pública, la Alcaldía Municipal de Santa Sofía en el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027, menciona que el sector agropecuario del municipio se distingue por

su orientación hacia las actividades ganaderas y agrícolas, sobresaliendo especialmente por la producción de tomate, siendo la principal línea agrícola del municipio, destacándose por su alta participación en la producción total municipal, lo que evidencia una especialización productiva favorecida por su demanda, rentabilidad y condiciones adecuadas para su desarrollo.

En segundo lugar, se encuentra papa, con un índice de participación final del 8,3%, con un registro histórico en EVAs de 44,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 731,6 toneladas para el periodo 2020-2024. Los productores de Santa Sofía validaron la línea de papa, ya que es una de las más representativas del municipio; el municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas ideales para el establecimiento y la producción de cultivos; los productores afirmaron que tiene buena rentabilidad y que es una línea producida bajo agricultura familiar y tradicional, donde la mayoría de las labores, como la siembra, el sostenimiento y la cosecha, las realizan miembros de la familia. Adicionalmente, es un producto base para la seguridad alimentaria, siendo indispensable en la canasta familiar. Sin embargo, los asistentes manifestaron que entre las principales dificultades se encuentran la alta demanda de mano de obra requerida para las labores del cultivo y los elevados costos de los agroinsumos, factores que incrementan los gastos de producción y reducen la rentabilidad de la actividad.

Teniendo en cuenta lo evidenciado durante los encuentros territoriales, en Santa Sofía la papa se cultiva bajo un sistema tradicional con adopción parcial de mecanización, especialmente en la preparación del suelo mediante motocultores y arados livianos. La mano de obra es predominantemente familiar, con apoyo contratado en la siembra y la cosecha. Las distancias de siembra oscilan entre 0.30 metros entre plantas y 0.80 y 1 metro entre surcos. El cultivo se establece generalmente en monocultivo, aunque algunos agricultores lo asocian con productos como haba o arveja, aprovechando el nitrógeno fijado por las leguminosas. La fertilización típica incluye el uso de 15-15-15, DAP, cloruro de potasio y urea, aplicados en dos o tres momentos del ciclo productivo. El control de plagas, especialmente polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) y chisas, se realiza cada mes con la aplicación de productos como insecticidas organofosforados de amplio espectro, insecticidas y acaricidas de la familia de los carbamatos o insecticidas piretroides sintéticos de amplio espectro, acompañados de aplicaciones de fungicidas preventivos de contacto, fungicidas sistémicos u oxiclورو de cobre para el manejo de enfermedades como la gota (*Phytophthora infestans*) y *alternaria solani*. Se realizan labores como aporques cada 35 o 45 días y las variedades más representativas son Pastusa Suprema, Diacol Capiro y Parda.

En cuanto a política pública, la Alcaldía Municipal de Santa Sofía en el PDM 2024 – 2027 menciona al cultivo de la papa como uno de los productos importantes que se producen en el municipio. Así mismo, la Agencia de Desarrollo Rural (2021) en el Plan de Desarrollo Agropecuario y Rural relaciona al cultivo de la papa como cultivo transitorio con mayor representatividad como fuente de empleo en el sector agropecuario del departamento de Boyacá. Además, la actividad agrícola constituye un elemento esencial en la cultura y tradición ancestral de numerosas familias boyacenses, ya que el campo representa su principal fuente de sustento tanto económico como alimentario. Dentro del sector agropecuario del departamento, la papa se destaca como el cultivo más representativo, posicionando a Boyacá como el segundo mayor productor a nivel nacional (Castro, H. et al, 2025).

En tercer lugar, se encuentra maíz, con un índice de participación final del 3,0%, con un registro histórico en EVAs de 20,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de

25,8 toneladas para el periodo 2020-2024. Los productores validaron la línea de maíz amarillo tradicional durante los encuentros territoriales, teniendo en cuenta que las condiciones agroclimáticas del municipio son favorables para su establecimiento y producción. Además, destacaron que es un producto con buena comercialización, presenta un ciclo productivo corto que permite obtener ingresos en menor tiempo y hace parte de la tradición agrícola local, transmitida de generación en generación.

El cultivo de maíz amarillo en el municipio de Santa Sofía según lo evidenciado en los encuentros territoriales se desarrolla principalmente bajo un sistema de producción tradicional, orientado tanto al autoconsumo como a la comercialización local. La siembra se establece con distancias aproximadas de 0,25–0,30 metros entre plantas y de 0,80–1,0 metros entre surcos, algunos productores siembran en asocio con frijol, yuca o ahuyama, prácticas que contribuyen al mejor aprovechamiento del suelo, diversificación productiva y generación de ingresos familiares. La fertilización se realiza mediante la aplicación de fuentes químicas compuestas y nitrogenadas, como NPK 15-15-15, urea y fosfato diamónico (DAP), aplicadas en la etapa de establecimiento y durante el segundo abonamiento. Para el manejo fitosanitario, el control de plagas como gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y trozadores (*Agrotis* spp.) se efectúa periódicamente con insecticidas organofosforados de amplio espectro, insecticidas reguladores del crecimiento o insecticidas piretroides sintéticos de amplio espectro. En cuanto a enfermedades foliares, se emplean fungicidas preventivos de amplio espectro, de contacto y sistémicos de amplio espectro. Adicionalmente, dentro de las labores culturales se realizan limpiezas manuales, aporques y podas sanitarias cuando se requieren. Entre los materiales sembrados se destacan las variedades ICA V-305, Corpoica V-109 y semillas criollas de grano amarillo, ampliamente adaptadas a las condiciones agroecológicas del municipio.

El cultivo del maíz ha sido históricamente fundamental para la economía, la alimentación y la cultura del departamento, debido a su amplia adaptación a las condiciones agroclimáticas de la región y a su importancia como fuente de sustento para muchas familias campesinas (Cubides Castillo, s.f.). Adicionalmente, la importancia cultural del maíz radica en que es un alimento tradicional profundamente ligado a la identidad campesina boyacense, presente en la gastronomía local y en preparaciones ancestrales transmitidas de generación en generación. Además, representa saberes agrícolas, costumbres familiares y la relación histórica de las comunidades con la tierra (Fondo Nacional de Turismo [FONTUR], 2026). En términos generales, el cultivo de maíz en Boyacá es fundamental para la seguridad alimentaria, la economía campesina y la identidad cultural. Actúa como sustento de pequeñas unidades productivas y representa un patrimonio biocultural, adaptándose a diversas zonas del departamento.

En cuarto lugar, se encuentra café, con un índice de participación final del 1,4%, con un registro histórico en EVAs de 9,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 6,7 toneladas para el periodo 2020-2024. Durante los encuentros territoriales, los productores validaron la línea de café como una actividad productiva estratégica para el municipio, debido a su buena comercialización y a la adecuada adaptación del cultivo a las condiciones agroclimáticas locales. Señalaron que existe una oferta y demanda constante en los mercados regionales, lo que favorece la estabilidad en la venta del grano. Asimismo, destacaron que es una línea rentable, capaz de generar ingresos sostenibles para las familias productoras, además de aportar significativamente a la generación de empleo rural.

La producción de café en el municipio de Santa Sofía, según lo evidenciado en los operativos de campo, se desarrolla principalmente bajo un sistema tradicional con procesos

parciales de tecnificación, especialmente en predios donde existe relevo generacional y se han incorporado herramientas livianas, terrazas y mejoras en el manejo del cultivo. La mano de obra utilizada es mayoritariamente familiar, complementada con jornaleros durante las épocas de cosecha. El establecimiento del cultivo se realiza generalmente a distancias de siembra de 1,5 x 1,5 metros. En cuanto a la nutrición vegetal, se efectúan fertilizaciones químicas cada tres o cuatro meses, empleando fuentes como urea, fórmulas compuestas 10-30-10 y 15-15-15, además de sulfato de amonio. De igual forma, se realizan aplicaciones edáficas de cal dolomita para la corrección de la acidez y el aporte de calcio y magnesio al suelo.

El manejo fitosanitario se orienta principalmente al control de plagas como la broca del café (*Hypothenemus hampei*) y el minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*). Para ello, los productores implementan estrategias mensuales que incluyen aplicaciones de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, uso de trampas alcohólicas artesanales y, en casos necesarios, aplicaciones de insecticidas organofosforados de amplio espectro o insecticidas sistémicos de amplio espectro. Las labores culturales comprenden podas de mantenimiento y renovación, mediante prácticas como deschuponado, zoqueo y recepa, realizadas aproximadamente cada cinco o seis años para conservar la productividad de los cafetales. Las variedades predominantes en el municipio son Castillo, Caturra y Colombia, reconocidas por su adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona.

El café es un cultivo permanente muy importante en Boyacá y ampliamente cultivado en el territorio, 50 municipios productores de 123. Además, es un producto tradicional de exportación y es un rubro estratégico por su alto reconocimiento (Castro, H. et al, 2025). El café de Boyacá se ha consolidado como un producto de alta calidad que impulsa la economía rural, generando empleo, ingresos para miles de familias campesinas y oportunidades de crecimiento económico, además de destacarse por sus características sensoriales y potencial exportador (Rodríguez, C, 2025). Para el año 2025 la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Corpoboyacá fortalecieron una alianza para promover la sostenibilidad ambiental en las zonas cafeteras de Boyacá, mediante la entrega de 18.000 plantas nativas a 300 familias caficultoras. Esta iniciativa busca recuperar ecosistemas, proteger fuentes hídricas, conservar la biodiversidad y apoyar a las comunidades rurales para que continúen produciendo café de forma responsable con el medio ambiente (Corpoboyacá, 2025). En conclusión, la articulación entre entidades ambientales y cafeteras contribuye a la conservación de ecosistemas y al fortalecimiento productivo de las familias rurales.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Santa Sofía sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: el arándano.

La línea de arándano registra un índice de participación final del 0,4%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 3,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 6,0 toneladas. Los productores validaron la línea de arándano debido a que es un producto con proyección para exportación, es representativo para la generación de empleo, el producto tiene buena calidad para competir con el mercado nacional y se adapta a las condiciones edafoclimáticas del municipio para su establecimiento y producción. Carrillo O. (2019) señala que Boyacá tiene el potencial de convertirse en el eje del crecimiento de la industria del arándano en Colombia, gracias a sus condiciones favorables de suelo, clima, disponibilidad de agua, ubicación estratégica y

experiencia agrícola. Estas ventajas permitirían al país posicionarse como un competidor emergente en el mercado internacional del arándano, siempre que se fortalezcan las buenas prácticas productivas, la tecnificación y la organización del sector.

El cultivo de arándano en el municipio de Santa Sofía según lo evidenciado en los encuentros territoriales ha surgido como una alternativa productiva de alto potencial, manejada principalmente bajo sistemas tecnificados o semitecnificados, debido a los requerimientos específicos de esta especie. El establecimiento se realiza a distancias de siembra entre 0,8 a 1,2 m entre plantas y de 2,5 a 3,0 m entre hileras, generalmente en camas elevadas con sustratos acidificados elaborados a base de turba, cascarilla de arroz y arena, complementados con sistemas de riego por goteo. El manejo nutricional se desarrolla mediante fertirriego, utilizando fuentes como nitrato de calcio, fosfato monoamónico (MAP), sulfato de potasio, micronutrientes y ácidos húmicos, con el fin de suplir las exigencias nutricionales del cultivo y mantener condiciones adecuadas del sustrato.

El manejo fitosanitario se orienta principalmente al control de plagas como trips (*Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*) y ácaros, especialmente araña roja (*Tetranychus urticae*) y ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*). Estas labores se realizan de manera periódica mediante la aplicación de insecticidas biológicos y de compuestos botánicos, insecticidas y acaricidas de amplio espectro. De forma complementaria, se implementan estrategias preventivas para enfermedades fungosas mediante el uso de fungicidas a base de fungicida sistémico y foliar de amplio espectro y compuestos cúpricos. Asimismo, se realizan podas de formación, fructificación y renovación anual, orientadas a mejorar la estructura de la planta, favorecer la producción y prolongar la vida útil del cultivo. Las variedades más utilizadas en el municipio son Biloxi, Duke y Legacy, reconocidas por su adaptación y comportamiento productivo en las condiciones agroclimáticas de la zona.

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran: caña y yuca. Durante los encuentros territoriales, los productores de Santa Sofía manifestaron que la línea productiva de caña no fue validada, debido a la reducción progresiva de las áreas sembradas, ocasionada por el desplazamiento hacia cultivos más rentables como el café, así como por la escasez de mano de obra para su manejo y cosecha.

De igual manera, la línea de yuca tampoco fue validada, ya que su producción se destina principalmente al autoconsumo, presenta limitadas oportunidades de comercialización y registra baja oferta y demanda en el mercado local, lo que disminuye su rentabilidad económica para los productores.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) fueron: ganadería doble propósito, avicultura postura y porcicultura ciclo completo.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Doble Propósito	4.543	444	ICA, 2024
2	Avicultura*	Avicultura Postura	140	44	ICA, 2024
3	Porcicultura*	Porcicultura Ciclo Completo	162	14	ICA, 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, la línea productiva de ganadería, registrando un total de 4.543 animales en 444 predios. Del total de este inventario 1.667 ejemplares son hembras mayores de dos años, destinadas principalmente a la producción de leche y a la selección y reposición de vientres, como base del sostenimiento del sistema reproductivo. Cerca de 650 animales son machos mayores de dos años, cuya función principal está orientada a la reproducción y mejoramiento del hato, así como al aporte complementario a la producción cárnica. El sistema productivo validado para esta línea fue ganadería doble propósito.

Durante los encuentros territoriales, los participantes manifestaron un respaldo unánime a la línea de ganadería de doble propósito, reconociéndola como un pilar fundamental del desarrollo económico local. Los actores destacaron la viabilidad del sistema, en la medida en que presenta una baja demanda de mano de obra, dispone de pasturas locales con condiciones óptimas para el desarrollo animal, y cuenta con asistencia técnica municipal y acceso a procesos de capacitación dirigidos a los productores. No obstante, el sector se caracteriza predominantemente por unidades productivas de pequeña escala y esquemas de manejo tradicional, lo que conlleva a la existencia de desafíos estructurales que inciden en su desempeño operativo. Entre las principales limitaciones identificadas por los productores locales se destacan el reducido tamaño de los predios y los altos costos de los insumos productivos, factores que restringen el fortalecimiento y la consolidación del sistema.

En Santa Sofía se revela un escenario crítico, ya que gran parte de los actores locales identifican la falta de mano de obra calificada como el principal obstáculo para la eficiencia sectorial. Esta carencia, sumada al suministro insuficiente de agua y a la deficiente gestión de reservorios, limita la capacidad municipal para responder a las exigencias de calidad (Alcaldía Municipal de Santa Sofía, 2024). Complementariamente, se ha identificado que los sistemas ganaderos están compuestos mayoritariamente por unidades de ACFC con inventarios inferiores a los 50 ejemplares por predio (Gobernación de Boyacá, 2024). Esta escala demanda un acompañamiento integral que no solo fortalezca el componente técnico, sino que también rescate la identidad sociocultural del territorio.

En respuesta a esta problemática, el Plan de Desarrollo Municipal (2024) ha priorizado la transformación de la actividad en un motor de resiliencia mediante la formación continua a

través de la UMATA y el robustecimiento de la infraestructura hídrica, incluyendo sistemas de recolección de aguas lluvias. Complementariamente, se ha trazado una hoja de ruta centrada en la asociatividad estratégica, la adopción de buenas prácticas de ganaderas y la obtención de sellos de origen (Gobernación de Boyacá, 2024). Estas acciones conjuntas son fundamentales para profesionalizar el manejo ganadero, garantizar la estabilidad financiera de las familias rurales y promover una negociación equitativa frente a los demás actores de la cadena de valor (ADR, 2021; Alcaldía de Santa Sofía, 2024).

En segundo lugar, la línea pecuaria de avicultura, registrando un total de 140 animales en 44 predios. Se levantó información para el sistema productivo de avicultura postura. Estos sistemas operan bajo una modalidad de traspatio, caracterizados por una dotación limitada de activos productivos, infraestructura básica y prácticas de manejo tradicionales. Durante los encuentros territoriales, los productores validaron la viabilidad de la avicultura de postura, destacando su baja demanda de mano de obra, la fluidez en la comercialización local y su rol como fuente de ingresos complementarios. No obstante, los actores locales de Santa Sofía señalaron que esta línea se enfrenta obstáculos críticos, tales como deficiencias en infraestructura y riesgos de contaminación por el manejo inadecuado de residuos. Estos hallazgos, identificados directamente por la comunidad, subrayan la urgencia de programas de asistencia técnica que optimicen las condiciones productivas del municipio.

En el municipio de Santa Sofía, la administración local reconoce el papel estratégico de la avicultura para el sustento de la economía campesina y familiar. La línea de avicultura de postura en el municipio muestra una realidad compleja, marcada por una disminución significativa en su inventario aviar en años recientes, lo que sugiere una alta vulnerabilidad ante las presiones económicas o sanitarias (Alcaldía municipal de Santa Sofía, 2024). Además, este sector enfrenta una exposición crítica a la volatilidad de los precios de las materias primas, la especulación del mercado y la vulnerabilidad ante eventos sanitarios (Gobernación de Boyacá, 2024). Para revertir esta tendencia y asegurar el derecho a la alimentación, se propone la creación de grupos de compra colectiva de insumos y el impulso a la asociatividad, con un enfoque inclusivo que vincule a la mujer rural y población vulnerable. El objetivo es transitar desde una producción de traspatio atomizada hacia un modelo de economía territorial sólido que integre asistencia técnica especializada y prácticas de manejo sostenible (Alcaldía municipal de Santa Sofía, 2024).

En tercer lugar, la línea pecuaria de porcicultura, registrando un total de 162 animales en 14 predios. De este total, 99 cerdos se vinculan a sistemas de traspatio en 12 predios, y 63 cerdos se vinculan a sistemas comercial familiar en dos predios localizados en Santa Sofía. Durante los encuentros territoriales, se validó la relevancia de la porcicultura de ciclo completo, destacando ventajas como su baja demanda de mano de obra, rentabilidad, aporte a la seguridad alimentaria y su arraigo tradicional, además de su eficiencia en el uso de espacio y facilidad de comercialización local y regional. No obstante, los productores advirtieron que la estabilidad económica y el excedente financiero se ven comprometidos por deficiencias estructurales y riesgos de contaminación ambiental que limitan el potencial de la actividad.

A diferencia de otros sectores, la porcicultura en Santa Sofía ha experimentado un crecimiento notable, aunque con tiene recientes variaciones sobre el inventario que alertan sobre la necesidad de estabilizar la actividad local (Alcaldía municipal de Santa Sofía, 2024). La porcicultura se desarrolla predominantemente en sistemas de pequeña a mediana escala, dinamismo se ve confrontado por problemas de gestión ambiental,

específicamente la utilización inadecuada de residuos contaminantes que afectan las fuentes hídricas del municipio; y que exige el fortalecimiento de los programas de asistencia y extensión agropecuaria mediante un acompañamiento técnico especializado (Alcaldía municipal de Santa Sofía, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024).

La proyección de la administración municipal se ha enfocado en mitigar estos riesgos mediante capacitaciones en Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) y el desarrollo de insumos locales que reduzcan la dependencia de mercados externos. Al fortalecer el capital social y la titulación de predios, se busca que la porcicultura de ciclo completo no solo sea rentable, sino que se convierta en un sistema productivo sostenible que aproveche la escala de producción para acceder a mercados justos (Alcaldía municipal de Santa Sofía, 2024).

En conclusión, en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron ocho líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las nueve (9) líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

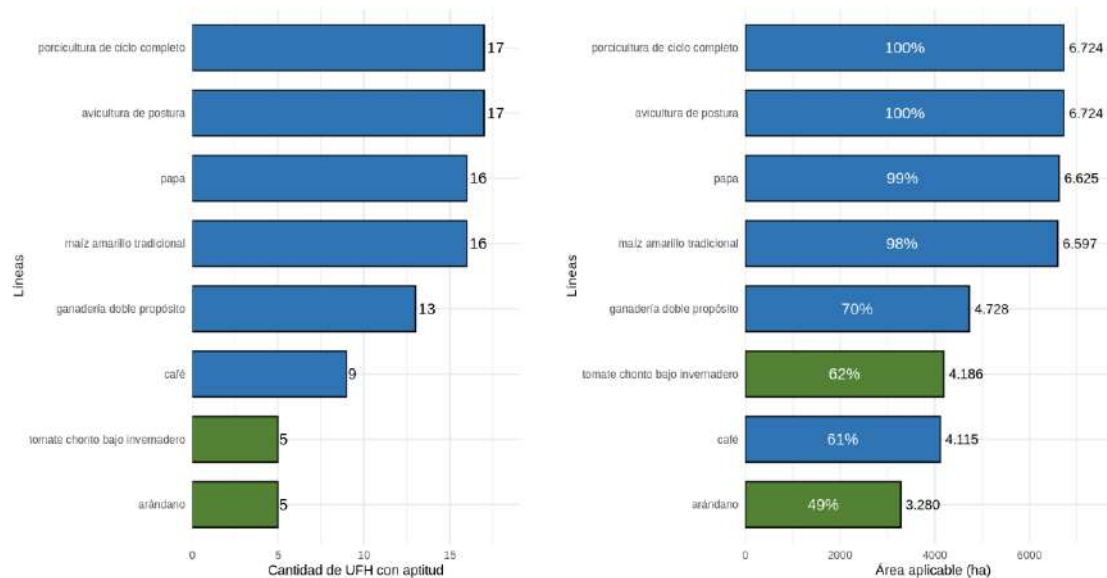
Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las ocho líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

La aptitud de 6 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las dos líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable para el municipio de Santa Sofía (Boyacá).



Fuente: ANT (2026).

⁸ 6 agrícolas y 3 pecuarias

Para cinco⁹ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 06Ld-55, 06Lds1-55, 07Ld2s1-49, 08Ld2s2-44, 08Lds2-44, 08Le-44, 08Lep-44, 08Leps1-44, 08Les1-44, 08Qep-44, 09Les2-38, 10Lfs1-30 y 13Ld2s3-6, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Santa Sofía son avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo con aptitud en 17 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de papa con aptitud en 16 UFH que corresponden al 98,5% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de maíz amarillo tradicional con aptitud en 16 UFH que corresponden al 98,1% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de arándano presenta la menor aptitud con cinco UFH que corresponden al 48,8% del área aplicable del municipio.

Por su parte las líneas que presentaron mayor aptitud respecto al área aplicable son las líneas de avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo, papa y maíz amarillo tradicional con porcentajes de aptitud superiores al 98% del área aplicable. La adaptabilidad edafoclimática de las líneas mencionadas destaca por prácticas de producción arraigadas en el territorio, como el aprovechamiento de subproductos de cosecha para la suplementación alimenticia y la diversificación de cultivos agrícolas. La integración sinérgica entre las líneas agrícolas y sistemas pecuarios consolida la viabilidad financiera y la estabilidad económica de las familias rurales, fortaleciendo su capacidad de resiliencia frente a la volatilidad de los mercados de insumos y las dinámicas cambiantes del entorno productivo.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06Ld-55 y 06Lds1-55. Estas UFH se caracterizan por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Santa Sofía. Particularmente para la UFH 06Lds1-55 se presentan limitantes específicas como la susceptibilidad a la pérdida de suelo de moderada (s1), factores que condicionan el uso y manejo productivo del suelo y requieren prácticas de conservación y manejo específicas.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

⁹ ganadería doble propósito, papa, café, tomate chonto bajo invernadero y arándano

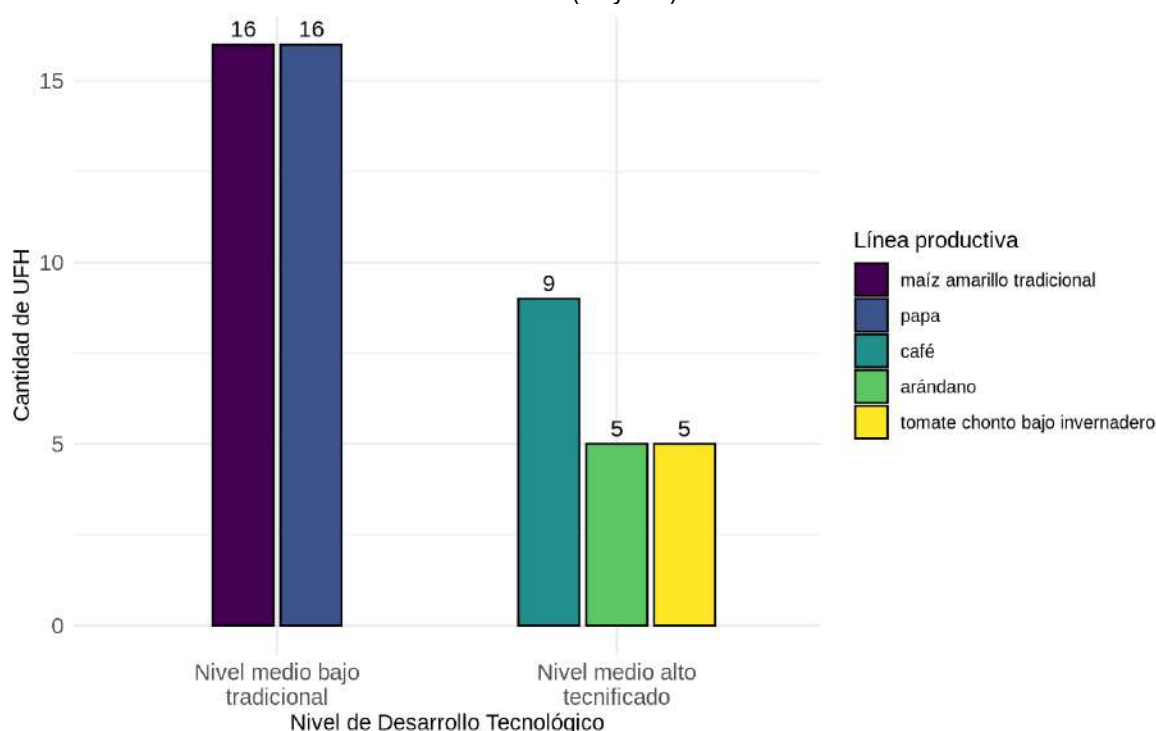
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio alto tecnificado y nivel medio bajo tradicional.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de maíz amarillo tradicional y papa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas no cuentan con asistencia técnica; los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de todas las líneas son suficientes y cuentan con la disponibilidad suficiente de insumos, equipos o herramientas requeridos durante los

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

procesos productivos. Adicionalmente durante los encuentros territoriales los productores afirmaron que estas líneas no cuentan con presencia de innovación durante los procesos productivos, pero tienen capacidad para acceder a créditos, donde estos recursos les permiten cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas productivas. En cuanto a los rendimientos productivos¹¹, la línea de papa supera el promedio esperado en el municipio, mientras que la línea de maíz amarillo tradicional se ubica por debajo. Finalmente, los productores indicaron que las cadenas de comercialización son incipientes para las líneas. En general, estas líneas agrícolas validadas del municipio de Santa Sofía se fundamentan en un manejo tradicional de los cultivos, en el cual los conocimientos han sido transmitidos de generación en generación mediante saberes ancestrales, con predominio de la mano de obra familiar en las labores productivas.

Para las líneas agrícolas de arándano, café y tomate chonto bajo invernadero, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Las líneas de café y tomate chonto bajo invernadero cuentan con asistencia técnica ocasional por parte de la Federación de Cafeteros y las casas comerciales; el acompañamiento técnico aborda la totalidad de las necesidades técnicas, donde la satisfacción de los productores con el acompañamiento es regular; a diferencia de la línea de arándano, donde los productores afirmaron no contar con asistencia técnica. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas son suficientes, y tienen disponibilidad de insumos, equipos y herramientas requeridos durante el proceso productivo; los productores cuentan con acceso a crédito, esta posibilidad de acceder a créditos les permite cubrir todos los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos; cuentan con presencia de innovación durante los procesos productivos como plan de fertilización a partir del análisis de suelos y el uso de material genético con mejores rendimientos y/o resistente a enfermedades; en cuanto a los rendimientos¹² productivos, las líneas de café y arándano superan al promedio esperado en el municipio, mientras que la línea de tomate se ubica por debajo. Finalmente, las cadenas de comercialización presentan algunos avances para todas las líneas.

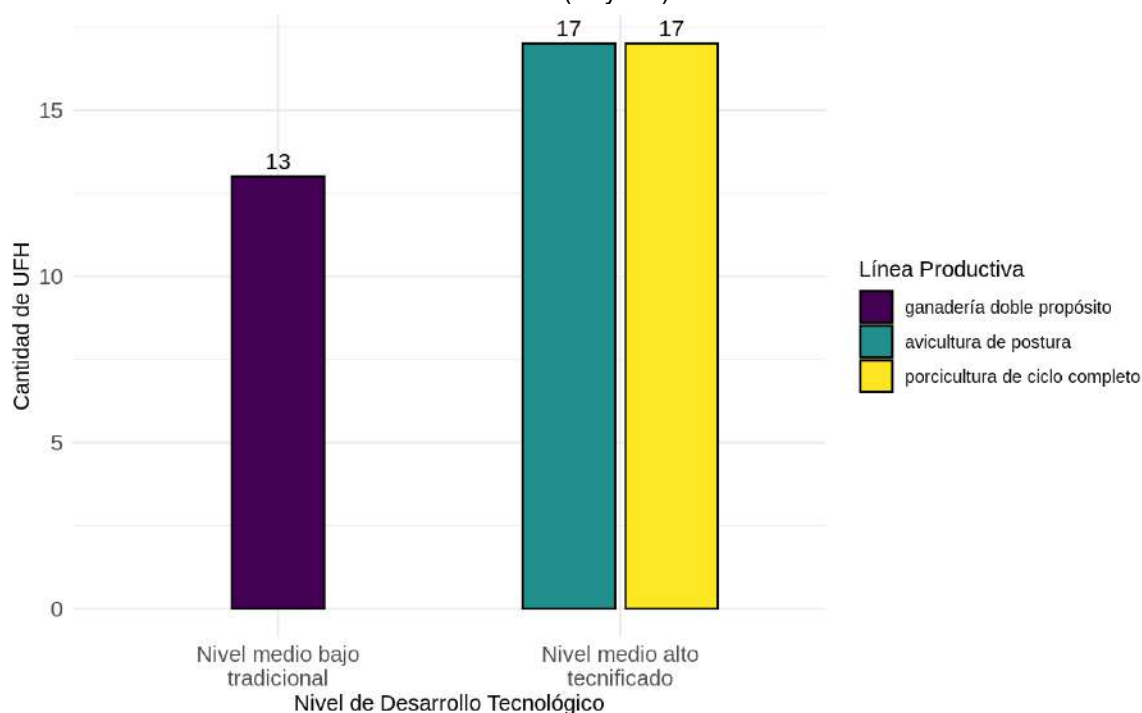
Para la línea de tomate chonto bajo invernadero, los productores manifestaron que, aunque en el municipio existe infraestructura protegida para la producción, persisten limitaciones en la implementación de sistemas de riego tecnificado, predominando aún métodos tradicionales como el riego por gravedad, lo cual puede afectar la eficiencia en el uso del agua y el manejo agronómico del cultivo.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de las líneas de papa (23 t/ha) y maíz (2 t/ha); donde los productores reportan rendimientos así: papa (26,5-29 t/ha) y maíz (2,8-3,7 t/ha).

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de las líneas de tomate (174 t/ha), café (0,7 t/ha) y arándano (2 t/ha); donde los productores reportan rendimientos así: tomate (63-75 t/ha), café (0,4-0,9 t/año) y arándano (10-15t/ha).

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

El análisis de las líneas pecuarias en el municipio muestra que la avicultura de postura y la porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Esta clasificación responde a que los productores desarrollan la actividad con acompañamiento técnico constante, aunque no continuo, complementado con procesos de planeación productiva que incorporan la zonificación del predio y la organización del uso del suelo. Asimismo, se evidencia una inversión de capital adecuada, el uso articulado de insumos internos y externos, y el aprovechamiento de recursos alimenticios locales bajo criterios de calidad nutricional y eficiencia por unidad de área. Como resultado, los indicadores de desempeño productivo se sitúan en niveles iguales o superiores al promedio municipal.

Para la ganadería doble propósito el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a que los actores desarrollan sus líneas productivas mediante un acompañamiento institucional ocasional y elementos básicos de planeación estratégica. En términos de viabilidad financiera, este nivel se caracteriza por una inversión de capital restringida, priorizando el uso de recursos alimenticios locales vinculados a la capacidad de carga por unidad de área y un empleo moderado de insumos externos. Como resultado de esta estructura operativa, los indicadores de desempeño productivo tienden a converger con el promedio municipal, reflejando una estabilidad económica que, aunque resiliente por su baja dependencia de mercados externos, requiere de un fortalecimiento en la gestión administrativa y técnica para potenciar su competitividad territorial.

El NDT de la avicultura de postura se identifica como un sistema de alojamiento de aves con orientación técnica según el clima de la zona para optimizar la ventilación natural y el control de la temperatura. Los materiales incluyen pisos de concreto pulido que facilitan la

desinfección y techos con materiales termoacústicos para reducir el estrés calórico o el frío extremo. En términos de viabilidad financiera, este nivel se distingue por una inversión de capital orientada a la infraestructura y a la especialización genética, donde se evidencia la prevalencia de las razas Isa Brown e Hy-Line. A diferencia del modelo tradicional, este sistema productivo complementa el manejo zootécnico con base en capacitaciones de entidades como el SENA para fomentar la innovación, destacando la producción de huevos de colores como valor agregado. Al optimizar la gestión técnica y los circuitos de comercialización, el sistema no solo garantiza rentabilidad, sino que consolida una ventaja competitiva territorial mediante la profesionalización y la diferenciación del producto.

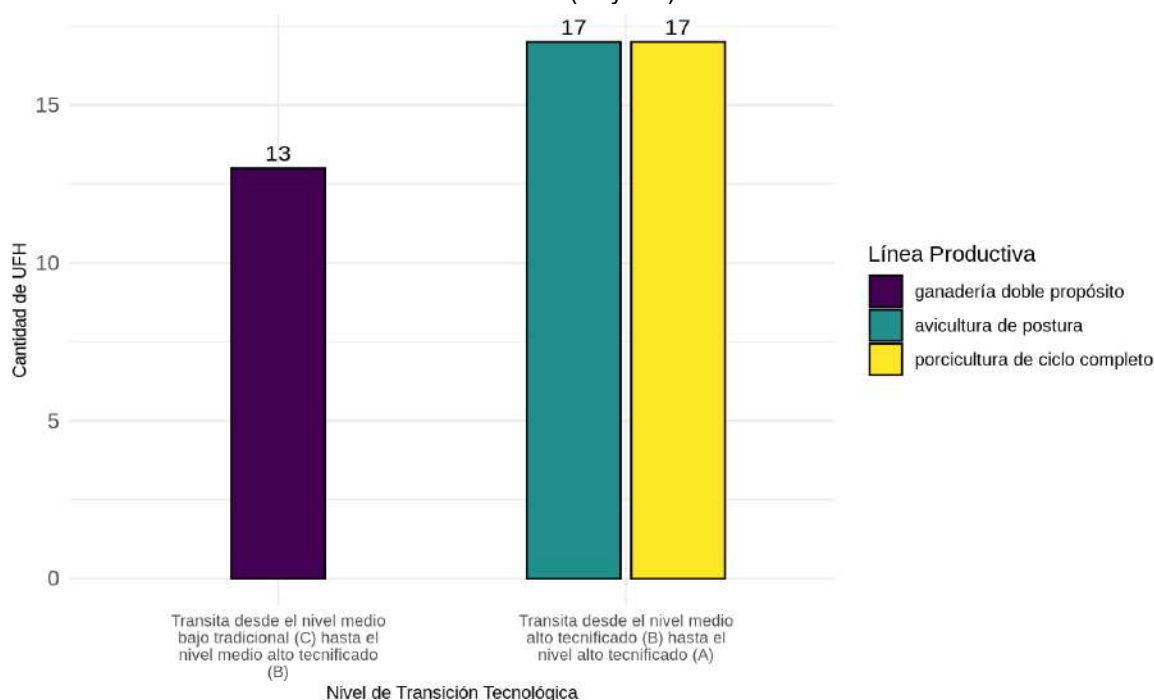
El NDT de la porcicultura de ciclo completo en el municipio de Santa Sofía se inserta a la tradición cultural del consumo de carne de cerdo con estándares de eficiencia zootécnica superior. Bajo este modelo, el alojamiento se fundamenta en instalaciones robustas de concreto con materiales antideslizantes y sistemas de protección climática (techos y cerramientos laterales) que mitigan el estrés térmico en las razas prevalentes: Pietrain, Landrace y Yorkshire. La gestión productiva optimiza la eficiencia reproductiva mediante la inseminación artificial, complementada con una estrategia de alimentación de precisión y suplementación específica para cerdas gestantes; y utilización de alimento concentrado para cerdos de levante y ceba. Este sistema se profesionaliza a través del seguimiento estricto de registros técnicos y sanitarios, apalancándose en la asistencia técnica municipal para transformar la vocación tradicional en una unidad de negocio competitiva y resiliente.

El NDT de la ganadería de doble propósito en el municipio se caracteriza por un modelo tradicional de pastoreo extensivo. Este sistema incorpora infraestructura adaptativa orientada a instalaciones funcionales, como corrales de manejo y una adecuada división de potreros, lo que permite optimizar la rotación de praderas de kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) y brachiaria (*Brachiaria spp.*), ajustando la carga animal según la oferta forrajera disponible.

El manejo zootécnico cuenta con la implementación de programas reproducción y mejoramiento genético, principalmente a través de cruces con la raza Normando, complementados con estrategias nutricionales que incluyen la suplementación de terneros con concentrados. La producción de leche y carne está estrechamente vinculada a la estacionalidad forrajera, lo que permite consolidar una unidad productiva resiliente y con viabilidad financiera orientada a la atención de mercados locales.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

En el municipio de Santa Sofía, las líneas pecuarias de avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo transitan desde el nivel desde el nivel alto tecnificado (B) hasta el nivel alto tecnificado (A). Por su parte, la ganadería doble propósito transita desde el nivel desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Este panorama resalta la necesidad urgente de realizar intervenciones estratégicas en asistencia técnica e inversión, dado que todas estas líneas pecuarias demuestran un potencial significativo para optimizar sus rendimientos productivos y rentabilidad.

Para mejorar el NDT en las líneas pecuarias, es necesario dinamizar las labores zootécnicas y de manejo mediante rutas de apropiación del conocimiento y tecnologías apropiadas. Esto incluye la implementación de programas de mejoramiento genético e inseminación artificial, así como la capacitación en formulación de dietas alternativas que aprovechen los recursos locales (Gobernación de Boyacá, 2024). En concordancia con las líneas estratégicas del PDM de Santa Sofía, resulta prioritario consolidar esquemas de asistencia técnica integral que no solo promuevan el uso sostenible del suelo, sino que aborden directamente la escasez de mano de obra y la deficiente gestión del recurso hídrico. De manera complementaria, el fortalecimiento de los encadenamientos productivos y la promoción de la asociatividad inclusiva se constituyen en ejes clave para superar las barreras logísticas actuales. Estas acciones, sumadas a la mejora de la infraestructura de almacenamiento de agua y la adecuación de la red vial terciaria, son fundamentales para incrementar la capacidad de negociación de los productores y garantizar una inserción en los mercados bajo el concepto de marca territorial (Alcaldía Municipal de Santa Sofía, 2024, Gobernación de Boyacá, 2024).

La reorganización asociativa de las comunidades rurales se presenta como el motor para transformar la ACFC en un ente dinámico de la economía territorial. El fortalecimiento del

servicio de extensión agropecuaria debe enfocarse en robustecer el capital social y el empoderamiento administrativo, facilitando el acceso a servicios financieros y mecanismos de crédito para la adquisición de maquinaria e insumos (ADR, 2021). Al consolidar esquemas de cooperación y solidaridad, se busca no solo mejorar la escala de producción, sino también fortalecer el concepto de marca territorial, permitiendo que los productos de Santa Sofía accedan a mercados justos con la calidad, continuidad y oportunidad requeridas por los modelos empresariales locales (ADR, 2021; Alcaldía de Santa Sofía, 2024).

La administración municipal de Santa Sofía orienta su estrategia al fortalecimiento productivo mediante la conformación de grupos de compra colectiva y el desarrollo de insumos y servicios locales, integrados a procesos de gestión del conocimiento. Esto incluye el intercambio de saberes entre productores, la adopción de buenas prácticas productivas y empresariales, y la sistematización de experiencias exitosas, con el fin de reducir costos, mejorar la rentabilidad y elevar las capacidades técnicas y organizativas del sector agropecuario (Gobernación de Boyacá, 2024). De manera complementaria, se priorizado el proceso integral de saneamiento y titulación de predios para brindar seguridad jurídica e incentive la inversión (Alcaldía de Santa Sofía, 2024). Esta base habilitante permite articular la producción agropecuaria con iniciativas de agroturismo, valorizando los sistemas productivos locales, diversificando las fuentes de ingreso y posicionando al municipio como un territorio rural resiliente e innovador.

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 576 sistemas productivos en las 17 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 06Ld-55 y 06Lds1-55 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 94 sistemas productivos validados técnicamente cada una, seguidas de la UFH 08Lds2-44 con 55. Este resultado se debe a las condiciones edafoclimáticas favorables para el establecimiento de la mayoría de las líneas agrícolas y pecuarias validadas, caracterizadas por suelos localizados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18°C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Textura franca arenosa, el nivel de profundidad es moderadamente profundo y presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021).

Entre los limitantes específicos de las UFH 06Lds1-55 y 08Lds2-44 se presenta susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1) y fuerte (s2) (MADR – ANT, 2021), las cuales son condiciones manejables mediante la implementación de prácticas de conservación de suelos y esquemas de labranza mínima, complementados con el establecimiento de cercas vivas que actúen como barreras contra la erosión; permitiendo así una gestión eficiente del suelo sin comprometer la aptitud productiva del territorio.

En conjunto, las condiciones de estas UFH favorecen el establecimiento de sistemas productivos plenamente compatibles con los arreglos agropecuarios validados durante los encuentros territoriales, asegurando así la viabilidad técnica y la resiliencia operativa de las

unidades productivas. Es así como la variedad de líneas tanto agrícolas como pecuarias de Santa Sofía expresa su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas productivas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

Particularmente, las UFH 07Ld2s1-49, 08He-44, 08Ld2s2-44, 08Le-44, 08Lep-44, 08Leps1-44, 08Les1-44, 08Qep-44, 09Les2-38, 10Lfs1-30 y 13Ld2s3-6 las cuales registran sistemas productivos en un rango de 15 a 47 combinaciones, presentan condiciones edafoclimáticas con restricciones técnicas parciales para el desarrollo de líneas agropecuarias. En estas UFH se evidencia una integración moderada de los sistemas productivos, condicionada por la presencia de limitantes como la susceptibilidad a la pérdida de suelo de intensidad moderada a muy fuerte (s1, s2, s3) y pedregosidad superficial (p) (MADR–ANT, 2021).

Estos factores de riesgo demandan la implementación prioritaria de estrategias de mitigación y medidas de conservación de suelos, en concordancia con los lineamientos técnicos definidos para el ordenamiento social de la propiedad rural.

Por su parte, en las UFH 10Hfs1-30, 10Lf-30 y 10Lf2s1-30 se presentó la menor cantidad de portafolios con nueve portafolios productivos. Estas UFH presentan suelos localizados en climas frío húmedo y muy frío húmedo; la temperatura media oscila entre 8 y 18°C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.600 metros de altitud; tienen un régimen de humedad ústico y údico, presentan textura franco arenosa y franca; y profundidad efectiva moderadamente profunda. Presenta limitantes específicas relativas a susceptibilidad de pérdida de suelo moderada y pendientes de 50 a 75% (MADR – ANT, 2021). Limitantes que reducen el ritmo de crecimiento de los cultivos, dificultan la mecanización y aumentan la presión fitosanitaria, lo que deriva en rendimientos decrecientes en el mediano y largo plazo. Estas condiciones restringen la conformación de portafolios productivos viables, concentrando la actividad en sistemas de bajo requerimiento y alta vulnerabilidad. Por ende, el rendimiento productivo en estas UFH se encuentra ligado a un enfoque de restauración y protección intensivo, sin el cual cualquier intervención productiva enfrentaría una depreciación del recurso suelo, comprometiendo la estabilidad del ecosistema y la recuperación del capital invertido a largo plazo.

En el marco de la caracterización de los sistemas agropecuarios, se identifica una tendencia central de 33 portafolios productivos potenciales para el municipio de Santa Sofía. Este valor, representado a través de la mediana, señala que el 50% de las UFH cuenta con la capacidad biofísica necesaria para sustentar, al menos, este número de combinaciones productivas. En contraste, el restante de las UFH presenta una menor diversificación productiva, condicionada por restricciones edafoclimáticas severas y limitaciones en el uso del suelo. En este contexto, la configuración de los portafolios productivos se encuentra estrechamente asociada a limitantes específicas como la susceptibilidad a la pérdida de suelo, riesgo de erosión y pedregosidad superficial, factores que reducen la aptitud productiva del territorio y demandan una transición hacia esquemas de manejo más tecnificados y diferenciados, orientados a asegurar la viabilidad técnica y económica de las actividades agropecuarias.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06Ld-55	papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero, arándano	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	94
06Lds1-55	papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero, arándano	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	94
07Ld2s1-49	papa, maíz amarillo tradicional, tomate chonto bajo invernadero, arándano	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	47
08He-44	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	15
08Ld2s2-44	papa, maíz amarillo tradicional, café	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	33
08Lds2-44	papa, maíz amarillo tradicional, café, arándano	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	55
08Le-44	papa, maíz amarillo tradicional, café	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	33
08Lep-44	papa, maíz amarillo tradicional, café	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	33
08Leps1-44	papa, maíz amarillo tradicional, café	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	33
08Les1-44	papa, maíz amarillo tradicional, café	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	33
08Qep-44	maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	29
09Les2-38	papa, maíz amarillo tradicional	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	15
10Hfs1-30	papa, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	9

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Lf-30	papa, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	9
10Lf2s1-30	papa, maíz amarillo tradicional	avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	9
10Lfs1-30	papa, maíz amarillo tradicional, tomate chonto bajo invernadero	avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	19
13Ld2s3-6	papa, arándano	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo	16
TOTAL PORTAFOLIOS			576

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Santa Sofía, se levantaron un total de ocho canastas de costos para ocho líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron cinco canastas de costos y para el componente pecuario tres canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Papa	1	Ganadería doble propósito	1
Maíz amarillo tradicional	1	Avicultura de postura	1
Café	1	Porcicultura de ciclo completo	1
Tomate chonto bajo invernadero	1		
Arándano	1		
Total	5	Total	3

Fuente: ANT (2026)

3.5. Líneas productivas por UFH líder.

3.5.1. Concepto UFH líder.

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal”* (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.

Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
06Lds1-55	ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo, papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero y arándano

Fuente: ANT (2026).

La UFH 06Lds1-55 fue identificada como líder para todas las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Santa Sofía, debido a que presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Es UFH presenta limitantes específicas como s1: Susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron ocho (8) líneas productivas que corresponden al mismo número de estructura de costos para el municipio de Santa Sofía: ganadería doble propósito, avicultura de postura, porcicultura de ciclo completo, papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero y arándano. A partir de estas líneas se modelaron 576 sistemas productivos para 17 UFH.

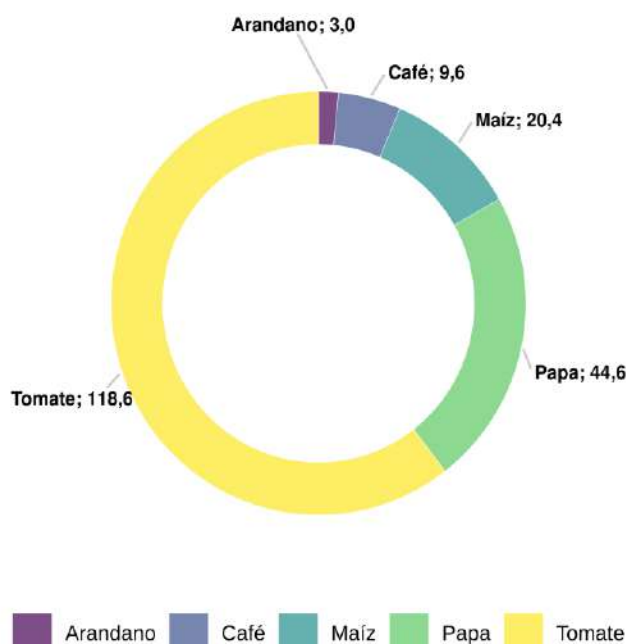
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

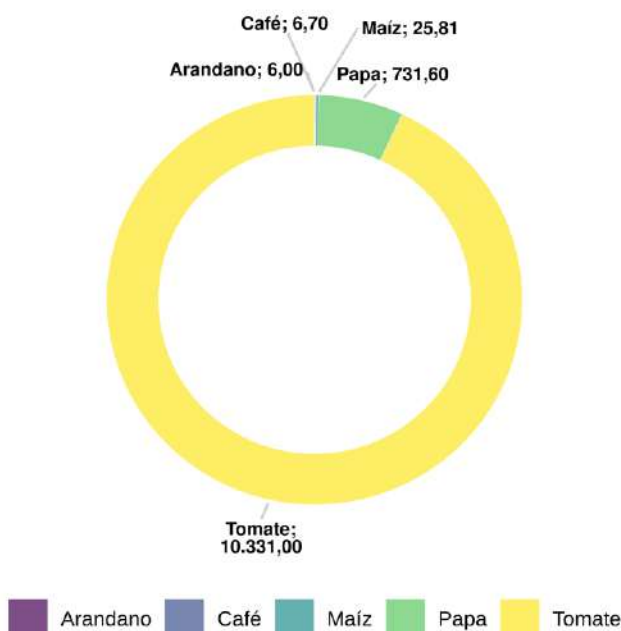
El análisis de la oferta agropecuaria de Santa Sofía correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Santa Sofía para las líneas validadas son las siguientes: tomate con 118,6 (ha), papa con 44,6 (ha), maíz con 20,4 (ha), café con 9,6 (ha) y arándano con 3 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: tomate con 10.331 (t), papa con 731,6 (t), maíz con 25,81 (t), café con 6,7 (t) y arándano con 6 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

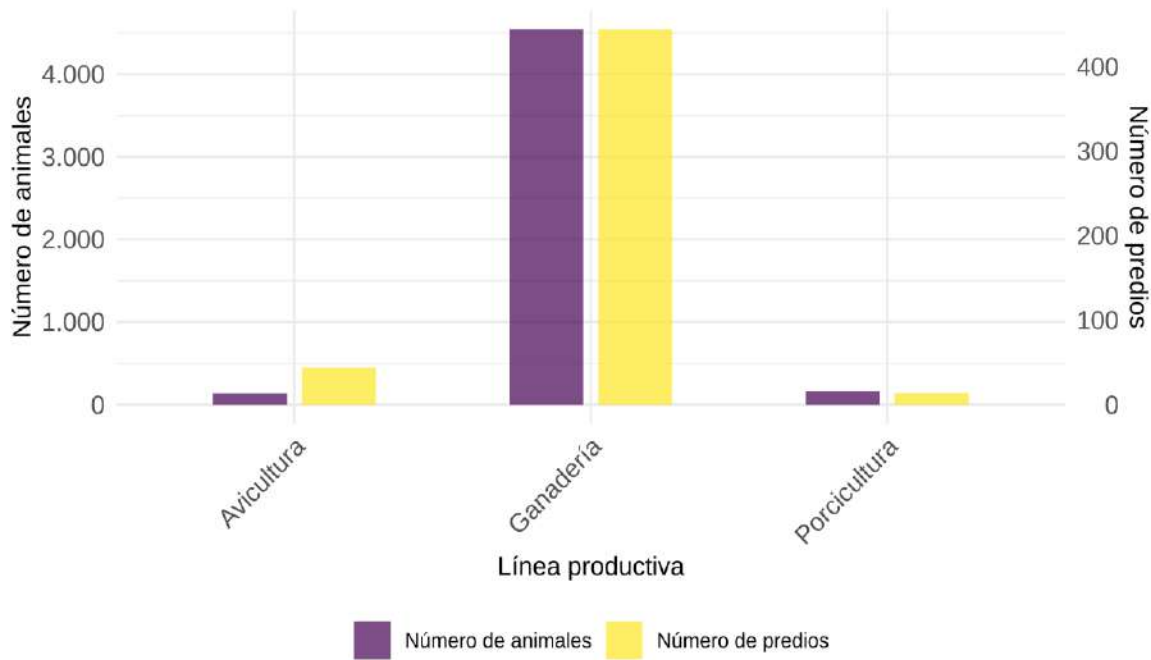
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 3 líneas (ganadería, avicultura y porcicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble proposito, avicultura postura y porcicultura ciclo completo, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 4.543 animales distribuidos en 444 predios, para la línea de avicultura correspondía a 140 animales distribuidos en 44 predios y para la línea de porcicultura correspondía a 162 animales distribuidos en 14 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Santa Sofía, se contó con la participación de (5) cinco Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de papa, arándano, café, maíz amarillo, tomate, ganadería doble propósito (leche y res kg en pie) porcicultura (cerdo kg en pie). Estas OAF agrupan 136 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación La Union Sofileña	Papa	28	Ahorro y crédito, asistencia técnica, banco de maquinaria y capacitación y formación, venta de insumos.
Asociación Integral Tomateros Santa Sofia	Tomate	32	Ahorro y crédito, banco de maquinaria y capacitación y formación.
Asociación De Mujeres Emprendedoras Sofileñas	Arándanos	12	Ahorro y crédito, asistencia técnica y capacitación y formación.
ASOFIAGRO	Mazorca	20	Ahorro y crédito, asistencia técnica y capacitación y formación.
	Avicultura Postura (huevo)		
Union Nacional Agroalimentaria	Café	44	

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
	Porcicultura (cerdo kg en pie)		Ahorro y crédito, asistencia técnica, banco de maquinaria y capacitación y formación.
	Ganadería doble propósito (res kg en pie)		
	Ganadería doble propósito (leche)		

Fuente: ANT (2026)

En el municipio de Santa Sofía, el 100% de las OAF ofrecen servicios de ahorro y crédito y capacitación y formación, lo que configura una base organizativa sólida para el fortalecimiento financiero y el desarrollo de capacidades productivas, generando condiciones favorables para avanzar hacia esquemas empresariales más estructurados y con mayor orientación al mercado; este nivel de cobertura permite proyectar una oferta con potencial de consolidación, en la medida en que estos servicios se articulen estratégicamente con dinámicas comerciales más robustas. De igual manera, el 80% de las OAF brindan asistencia técnica, lo que aporta a la mejora en la calidad, la estandarización productiva y el cumplimiento de condiciones exigidas por el mercado, facilitando la posibilidad de posicionar productos como papa, tomate, café y líneas pecuarias en segmentos con mayor valor. Por su parte, el 60% de las OAF cuentan con banco de maquinaria, lo que fortalece la eficiencia operativa, reduce costos de producción y mejora la capacidad de respuesta frente a la demanda, constituyéndose en un activo clave para escalar la producción y responder a oportunidades comerciales de mayor volumen. Así mismo, aunque solo el 20% de las OAF incorpora la venta de insumos, este servicio representa una base inicial para la integración de eslabones dentro de la cadena productiva, lo que puede facilitar procesos de reducción de costos y mayor autonomía productiva en las organizaciones.

No obstante, se evidencia que ninguna de las OAF cuenta con servicios de comercialización colectiva, lo que, desde una perspectiva propositiva, abre una oportunidad estratégica para la estructuración de esquemas de venta conjunta que permitan consolidar volúmenes, mejorar la capacidad de negociación y facilitar el acceso a mercados más formales, estables y de mayor escala. En este sentido, la oferta asociativa del municipio presenta condiciones importantes desde lo organizacional y productivo, que, al ser articuladas con estrategias comerciales más integradas, pueden potenciar significativamente la competitividad de las líneas productivas y su posicionamiento en el mercado.

En el marco de la oferta asociativa del municipio, si bien no se registran certificaciones o reconocimientos formales, se identifican modelos organizativos y productivos con atributos que aportan valor estratégico al desarrollo comercial del territorio. En este sentido, la Unión Nacional Agroalimentaria se consolida como la OAF más representativa, al integrar varias líneas productivas como café, porcicultura y ganadería de doble propósito, junto con servicios de asistencia técnica, banco de maquinaria y capacitación, lo que le permite estructurar una oferta más diversificada, con mayor capacidad de continuidad y volumen, condiciones clave para responder a mercados más exigentes y de mayor escala.

De igual forma, la Asociación La Unión Sofileña presenta un modelo destacable en la línea

de papa al incorporar, además de servicios productivos, la venta de insumos, lo que fortalece la integración de la cadena, mejora la eficiencia productiva y genera condiciones favorables para una mayor competitividad en el mercado. Así mismo, la ASOFIAGRO resalta por su diversificación al articular simultáneamente las líneas de mazorca y avicultura de postura, lo que le permite dinamizar la oferta y aprovechar distintos comportamientos de mercado, generando mayor estabilidad en sus ingresos.

Por su parte, la Asociación de Mujeres Emprendedoras Sofileñas se destaca por trabajar en la línea de arándanos, un producto con potencial de inserción en mercados diferenciados, lo que, acompañado de procesos de asistencia técnica y capacitación, configura una base importante para el desarrollo de modelos productivos con proyección comercial. Estas características evidencian que, aunque no existan certificaciones formales, las OAF del municipio cuentan con condiciones organizativas y productivas que promueven el fortalecimiento del mercado local y abren oportunidades para avanzar hacia esquemas comerciales más competitivos y de mayor valor agregado.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación La Union Sofileña	Papa	Bulto x 50 kg	Intermediarios 50% Consumidor Final 20% Plaza de Mercado 30%	No	Contado	Cabecera Municipal 100%
Asociación Integral Tomateros Santa Sofía	Tomate	Canastilla x 22 kg	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%
Asociación De Mujeres Emprendedoras Sofileñas	Arándanos	Kilogramo	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%
ASOFIAGRO	Mazorca	Bulto x 25 kg	Intermediarios 50% Mercados Campesinos 50%	No	Crédito	Finca 50% Cabecera Municipal 50%
	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	Intermediarios 50% Consumidor Final 20% Mercados Campesinos 30%	No	Contado	Finca 70% Cabecera Municipal 30%

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Union Nacional Agroalimentaria	Café	Carga 125 Kg	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 50% Minorista 50%
	Porcicultura (cerdo kg en pie)	Cerdo 110 kg en pie	Intermediarios 50% Minorista 50%	No	Contado	Finca 100%
	Ganadería doble propósito (res kg en pie)	Res 450 kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%

Fuente: ANT (2026).

El 100% de la oferta asociativa del municipio, opera sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos, lo que evidencia un bajo nivel de formalización en las relaciones de mercado, donde las transacciones se desarrollan bajo esquemas directos y flexibles, sin condiciones previamente pactadas en términos de precios, volúmenes o frecuencia de compra; esta dinámica, aunque permite una salida ágil de la producción, limita la posibilidad de estructurar relaciones comerciales de largo plazo y de planificar la producción con enfoque de mercado. Esto consolida una alta participación de intermediarios como canal dominante, presentes en todas las líneas productivas, tanto de manera exclusiva como compartida con otros canales, lo que posiciona a estos actores como principales dinamizadores de la comercialización de productos agrícolas y pecuarios. No obstante, se identifican canales complementarios que aportan a la diversificación comercial, como el consumidor final, plazas de mercado, mercados campesinos y minoristas, especialmente en líneas como papa, mazorca, huevo y porcicultura, lo que refleja una apertura gradual hacia esquemas de comercialización más directos y con potencial de mayor captura de valor.

Desde una perspectiva comercial, la ausencia de acuerdos formales orienta el sistema hacia un mercado de rotación inmediata, funcional para la salida constante de la producción, pero con oportunidades de fortalecimiento en términos de estabilidad, programación de la oferta y consolidación de relaciones comerciales más estructuradas; en este sentido, la dinámica actual configura una base operativa activa, con presencia en distintos canales, que puede evolucionar hacia modelos más organizados y estratégicos de comercialización.

En cuanto a la logística de entrega y el alcance geográfico del mercado en el municipio, se evidencia un modelo predominantemente local y de baja complejidad, en el cual la finca y la cabecera municipal se consolidan como los principales puntos de comercialización, concentrando la mayor parte de las transacciones en todas las líneas productivas. La finca se posiciona como el nodo más recurrente, especialmente en productos como tomate, arándanos, porcicultura, ganadería (carne y leche) y parcialmente café, lo que indica una

dinámica en la que el comprador se desplaza hasta el productor, facilitando la salida del producto con bajos costos logísticos y tiempos reducidos; este esquema favorece la eficiencia operativa en el corto plazo, pero limita la participación directa del productor en otros eslabones de la cadena y restringe el acceso a mercados de mayor escala.

Por su parte, la cabecera municipal mantiene un papel relevante en líneas como papa, mazorca y avicultura de postura, así como de manera parcial en algunas otras, lo que refleja la existencia de una logística básica de movilización hacia centros urbanos cercanos, donde se concentran actores como intermediarios, consumidores y espacios como plazas de mercado y mercados campesinos. De forma complementaria, la presencia del canal minorista en el café sugiere una leve expansión hacia circuitos comerciales más activos, aunque aún dentro de un alcance limitado. Toda esta estructura logística evidencia un sistema funcional, de proximidad y orientado a la rotación inmediata del producto, con desplazamientos cortos, baja complejidad operativa y costos controlados, lo que facilita la comercialización constante de la oferta; sin embargo, también refleja un alcance geográfico restringido, con escasa conexión a mercados subregionales o de mayor escala. En este sentido, Santa Sofía presenta una base logística operativa adecuada para el mercado local, pero con oportunidades claras para fortalecer su capacidad de expansión territorial, diversificación de destinos comerciales y acceso a condiciones de mercado más competitivas.

Las condiciones financieras de la oferta asociativa del municipio de Santa Sofía evidencian un modelo comercial de corto plazo, con predominio del pago de contado en el 89% de las líneas productivas, lo que garantiza liquidez inmediata para las asociaciones y productores, permitiendo sostener la operación diaria y cubrir costos asociados a insumos, mano de obra, transporte y sostenimiento de actividades pecuarias, especialmente en líneas como papa, tomate, arándanos, café, ganadería (carne y leche), porcicultura y avicultura. Este esquema facilita una dinámica ágil de comercialización y rotación constante del producto, acorde con mercados locales y compradores de proximidad. Por su parte, el 11% de las líneas opera bajo modalidad de pago a crédito, concentrado en la línea de mazorca, lo que evidencia un uso puntual de este mecanismo en productos con cierta flexibilidad comercial o acuerdos informales con compradores, generando oportunidades de colocación, aunque también implicando riesgos en la recuperación de cartera y en la disponibilidad de capital de trabajo. ASOFIAGRO se destaca como un modelo estratégico incipiente al incorporar ventas a crédito en la línea de mazorca, lo que refleja un nivel de confianza comercial y una dinámica más flexible en la relación con sus compradores, aportando a la diversificación de esquemas financieros dentro del municipio.

En términos comerciales, la generalización del pago de contado configura un sistema eficiente y funcional para garantizar liquidez y continuidad productiva; sin embargo, también refleja un esquema financiero conservador que puede limitar el acceso a clientes de mayor escala como agroindustria, mercados institucionales o cadenas comerciales más estructuradas, que operan bajo condiciones de pago diferido. En este sentido, Santa Sofía presenta una base financiera sólida para la operación inmediata, con avances incipientes en modelos más flexibles, lo que abre posibilidades para fortalecer relaciones comerciales más estables y ampliar el alcance hacia mercados con mayores niveles de exigencia y volumen.

Dentro de la oferta asociativa del municipio de Santa Sofía no se identifican OAF que desarrollen procesos de transformación agroindustrial sobre el producto agropecuario inicial, ya que la mayoría de las líneas se comercializan en estado primario. No obstante,

de manera positiva, se destaca la Unión Nacional Agroalimentaria en la línea de café, donde se incorporan procesos básicos de beneficio y secado que, aunque no constituyen transformación avanzada, sí representan un primer nivel de agregación de valor frente al producto fresco, facilitando su conservación, estandarización y comercialización en condiciones más favorables, con mayor proyección hacia mercados exigentes.

De manera complementaria, otras organizaciones como ASOFIAGRO en la línea de avicultura de postura (huevo) incorporan procesos de clasificación y empaque en cubetas, y en general, líneas como papa, tomate y mazorca se manejan bajo presentaciones estandarizadas (bultos y canastillas), lo que refleja un nivel de acondicionamiento comercial que optimiza la logística, el transporte y la negociación del producto. En conjunto, aunque predominan esquemas tradicionales de venta, la oferta asociativa del municipio cuenta con bases iniciales de agregación de valor, con el café como el caso más representativo, lo que configura un escenario con potencial para avanzar hacia procesos de transformación que permitan mayor diferenciación y captura de valor en el mercado.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Santa Sofía, se registraron transacciones de volúmenes para 5 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 9 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

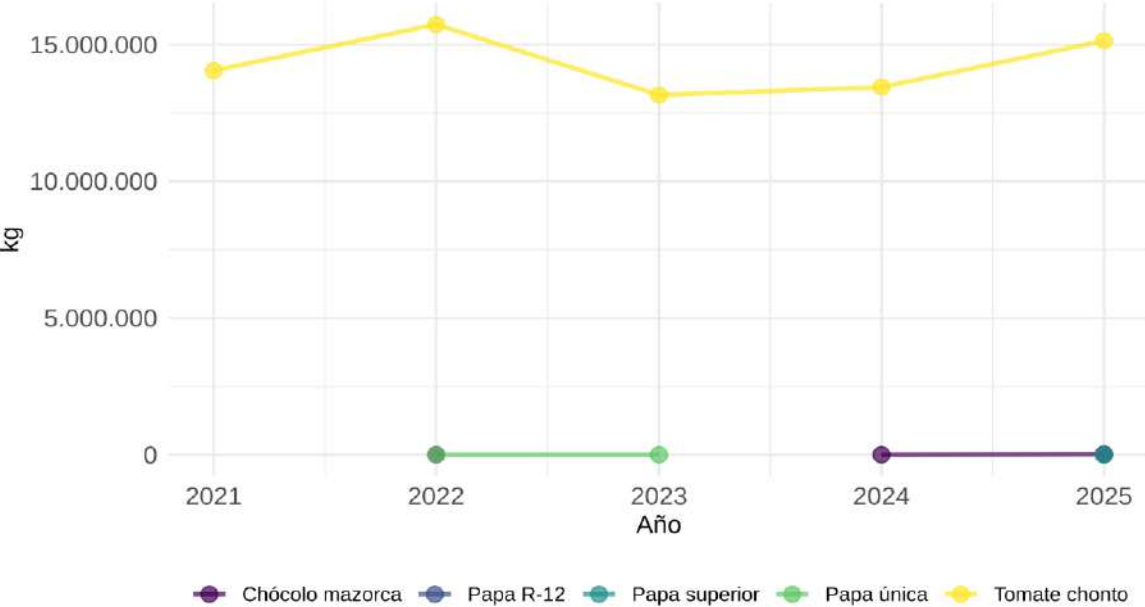
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	60.276.778	84,2	Tomate chonto, Chócolo mazorca
Bucaramanga, Centroabastos	6.948.125	9,7	Tomate chonto, Papa superior
Barranquilla, Barranquillita	2.391.650	3,3	Tomate chonto, Papa única, Papa R-12
Bogotá, D.C., Paloquemao	1.176.780	1,6	Tomate chonto
Armenia, Mercar	553.740	0,8	Tomate chonto
Medellín, Central Mayorista de Antioquia	103.700	0,1	Tomate chonto
Bogotá, D.C., Plaza Las Flores	78.320	0,1	Tomate chonto
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	63.674	0,1	Tomate chonto, Chócolo mazorca
Sincelejo, Nuevo Mercado	5.530	0,0	Tomate chonto

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025).

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a (7) siete de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 84,2% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bucaramanga, Centroabastos, con el 9,7% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Barranquilla, Barranquillita, con el 3,3%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bogotá, D.C., Paloquemao, Armenia, Mercar, Medellín, Central Mayorista de Antioquia, Bogotá, D.C., Plaza Las Flores, Tunja, Complejo de Servicios del Sur y Sincelejo, Nuevo Mercado.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025)

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 5 productos con datos en el periodo, 3 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, chócolo mazorca presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 468,0%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 23.400 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 468,0%, ocurrido entre 2024 y 2025. Otro producto que

también mostró una alta variabilidad relativa promedio anual fue papa única (con un promedio de 12,5%).

En contraste, tomate chonto se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 10,8%. Esta estabilidad promedio se refleja en que sus cambios porcentuales anuales fueron generalmente más contenidos en comparación con los productos más volátiles. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 2.578.834 kg, representando una variación de aproximadamente 16,4% (entre 2022 y 2023).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: papa r-12 y papa superior.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Santa Sofía cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los (5) cinco principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para las (8) ocho líneas validadas.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Santa Sofía (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Placita Campesina	Minoristas	Tomate	Cabecera municipal	Veredas Santa Sofía 100%
		Mazorca Tierna		Veredas Santa Sofía 100%
		Papa		Veredas Santa Sofía 100%
Asociación de mujeres emprendedoras Sofileñas	Minoristas	Arándanos	Cabecera municipal	Veredas Santa Sofía 100%
Union Nacional Agroalimentaria	Minoristas	Café	Cabecera municipal	Veredas Santa Sofía 100%
		Ganadería doble propósito (leche)		Veredas Santa Sofía 100%

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Autoservicio Santa Sofia	Minoristas	Avicultura Postura (huevo)	Cabecera municipal	Veredas Santa Sofia 100%
Carnes Finas Santa Sofia	Minoristas	Porcicultura (cerdo kg en pie)	Cabecera municipal	Veredas Santa Sofia 100%
		Ganadería doble propósito (res kg en pie)		Veredas Santa Sofia 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Placita Campesina	Tomate	Canastilla 22 Kilogramos	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Mazorca Tierna	Bulto x 25 kilogramo	Semanal	Contado	Finca
	Papa	Bulto x 50 kilogramos	Semanal	Contado	Centro de acopio
Asociación de mujeres emprendedoras Sofileñas	Arándanos	Caja 10 kilogramos	Semanal	Contado	Centro de acopio
Union Nacional Agroalimentaria	Cafe	Litro	Diario	Contado	Centro de acopio
	Ganadería doble propósito (leche)	Carga x 125 kilogramos	Mensual	Contado	Centro de acopio
Autoservicio Santa Sofia	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta x 30 Unidades	Semanal	Contado	Centro de acopio
Carnes Finas Santa Sofia	Porcicultura (cerdo kg en pie)	Cerdo 110 kg en pie	Quincenal	Contado	Finca
	Ganadería doble propósito (res kg en pie)	Res 450 kg en pie	Quincenal	Contado	Centro de acopio

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Santa Sofía muestra que la frecuencia de compra semanal es la más representativa, concentrando el 56% de las compras, principalmente en productos como tomate, mazorca tierna, papa, arándanos y avicultura de postura (huevo), lo que evidencia una dinámica de reabastecimiento constante orientada a mantener inventarios frescos y atender de manera continua el consumo local; esta periodicidad fortalece la rotación comercial de productos agrícolas y pecuarios de alta salida y favorece una relación funcional entre oferta rural y comercio minorista. Le sigue la frecuencia quincenal con el 22%, asociada a líneas como porcicultura y ganadería doble propósito (res en pie), lo que refleja una compra más programada, vinculada a productos de mayor valor unitario, menor rotación y logística más especializada.

Por su parte, la frecuencia diaria representa el 11% en la línea de café, lo que sugiere una demanda de abastecimiento intensivo y una alta necesidad de flujo constante, favoreciendo una dinámica comercial activa y continua. En igual proporción, la frecuencia mensual también corresponde al 11%, observada en la línea de ganadería doble propósito (leche), lo que indica una lógica de compra más espaciada y programada, posiblemente asociada a volúmenes consolidados o a relaciones comerciales más estables. Esta distribución confirma que Santa Sofía opera bajo un mercado local activo, funcional y de corta escala, con predominio del abastecimiento semanal como base de la dinámica comercial, complementado por compras quincenales, diarias y mensuales que reflejan distintos ritmos de demanda según la naturaleza de cada producto.

Las modalidades de pago de la demanda agropecuaria evidencian que el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de pago de contado, abarcando la totalidad de las líneas demandadas, lo que confirma una dinámica comercial sustentada en liquidez inmediata, rotación rápida del capital y bajo riesgo de cartera, tanto para productores como para compradores. Este comportamiento favorece ciclos de abastecimiento ágiles, facilita la continuidad de las transacciones y fortalece el funcionamiento del mercado local bajo esquemas de compra de corto plazo.

Desde un enfoque comercial, el predominio absoluto del pago de contado configura un sistema estable, funcional y eficiente para mercados de proximidad, ya que permite asegurar el flujo inmediato de recursos, reducir incertidumbre financiera y sostener la operación diaria de los agentes comercializadores. No obstante, esta misma condición refleja una estructura comercial concentrada en relaciones transaccionales de baja complejidad, con poca incorporación de esquemas financieros más flexibles que puedan ampliar el alcance hacia compradores de mayor escala o relaciones comerciales de más largo plazo. En este sentido, Santa Sofía presenta una demanda local con alta solvencia operativa y seguridad en el pago, lo que constituye una fortaleza para la comercialización agropecuaria del municipio y una base favorable para avanzar hacia relaciones comerciales más estables y estratégicas.

En cuanto a los sitios de compra de la demanda agropecuaria, se evidencia que el 77,8% de las operaciones se realiza en centros de acopio, lo que confirma un modelo de abastecimiento con un nivel básico de organización logística, donde se concentran productos como tomate, papa, arándanos, café, leche, huevo y res en pie. Este predominio del centro de acopio como nodo comercial facilita la consolidación de la oferta, mejora la coordinación entre productores y compradores, reduce tiempos de búsqueda y favorece una comercialización más ordenada, especialmente en líneas de abastecimiento frecuente y consumo permanente, fortaleciendo así la eficiencia del mercado local. Por su parte, el 22,2% de las compras se realiza directamente en finca, principalmente en productos como

mazorca tierna y porcicultura, lo que refleja una dinámica de comercialización primaria en la que el comprador se desplaza hasta el predio productivo para asegurar el abastecimiento. Este esquema reduce costos logísticos para el productor y permite una salida directa del producto, aunque también mantiene una relación comercial más básica, con menor control del productor sobre otros eslabones de la cadena.

Esta estructura confirma que Santa Sofía opera bajo un sistema comercial de proximidad, funcional y con fuerte anclaje local, donde el centro de acopio cumple un papel central en la articulación de la demanda, mientras la finca continúa siendo un espacio importante para ciertas líneas específicas. Comercialmente, esto representa una fortaleza en términos de frescura, tiempos de entrega y bajos costos operativos, aunque también refleja un alcance geográfico limitado y una inserción aún concentrada en circuitos cortos de comercialización.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron (5) cinco UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Santa Sofía hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Santa Sofía, papa y avicultura postura (huevo) presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 30% y 6,6%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son Arándano con participaciones de 0,6% en el orden correspondiente. Las líneas de tomate chonto, maíz tradicional, café, ganadería doble propósito (leche y res kg en pie) y porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
10Lfs1-30	Tomate Chonto Bajo Invernadero	Canastilla x 22 kg	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.591

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
08Lep-44	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	Consumidor Final	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 2.700
08Lds2-44	Café	Carga 125 Kg	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 22.000
06Lds1-55	Papa	Bulto x 50 kg	Intermediario	100 %	Cabecera Municipal 100%	\$ 180	\$ 600
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.800
	Ganadería doble propósito (res kg en pie)	Res 450 kg en pie	Minorista	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 8.000
	Porcicultura (cerdo kg en pie)	Cerdo 110 kg en pie	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 11.800
07Ld2s1-49	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	Consumidor Final Minorista	20% 80%	Finca 20% Cabecera Municipal 80%	\$ 33	\$ 500
	Arándano	Canastilla x 10 kg	Intermediario Agroindustria	60% 40%	Finca 100%	\$ 200	\$ 33.500

Fuente: ANT (2026)

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Papa, maíz amarillo y ganadería doble propósito (leche, res kg en pie) presentan la mayor variación con un 250%, 125% y 125%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son avicultura postura (huevo) porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie), con diferencias de 33%, 40% y 46%, en el orden correspondiente.

Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

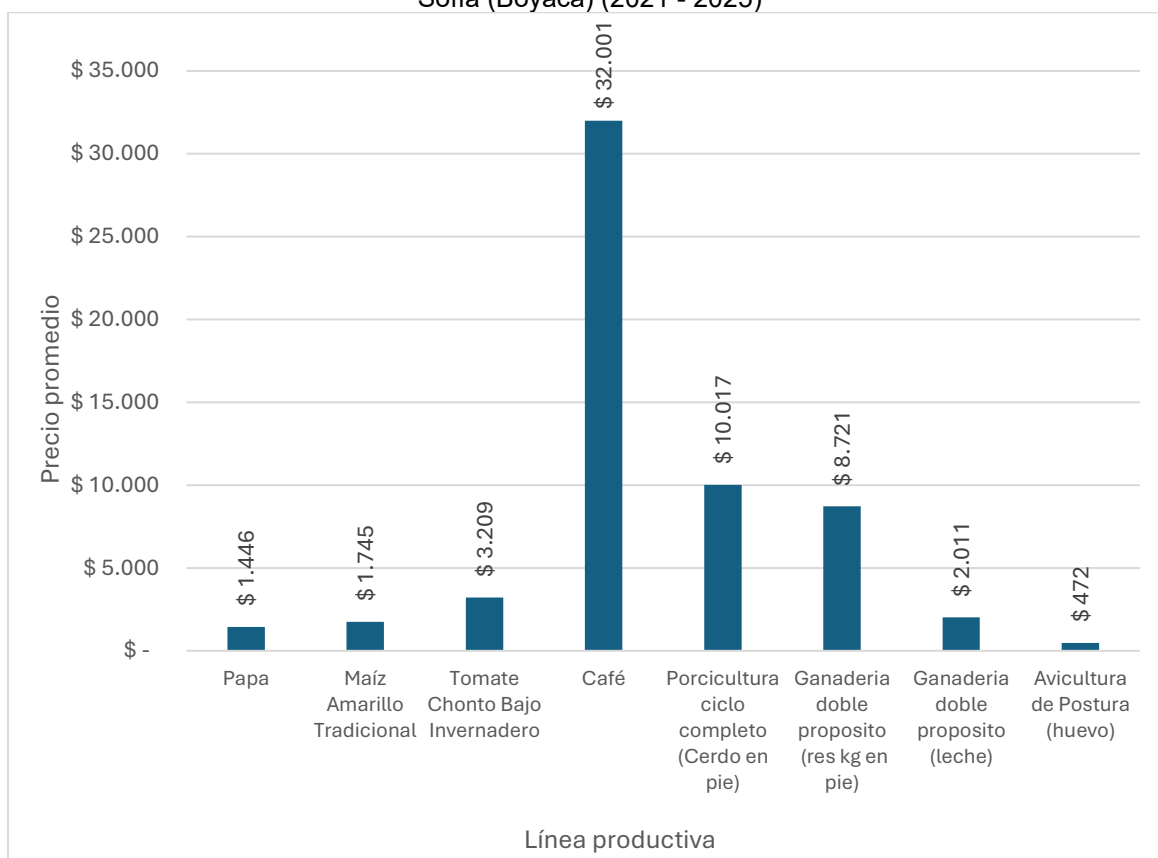
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
10Lfs1-30	Tomate Chonto Bajo Invernadero	Canastilla x 22 kg	\$ 1.273	\$ 2.727	\$ 1.591

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
08Lep-44	Maíz Amarillo Tradicional	Bulto x 25 kg	\$ 1.600	\$ 3.600	\$ 2.700
08Lds2-44	Café	Carga 125 Kg	\$ 13.600	\$ 24.000	\$ 22.000
06Lds1-55	Papa	Bulto x 50 kg	\$ 400	\$ 1.400	\$ 600
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	\$ 800	\$ 1.800	\$ 1.800
	Ganadería doble propósito (res kg en pie)	Res 450 kg en pie	\$ 5.778	\$ 8.444	\$ 8.000
	Porcicultura (cerdo kg en pie)	Cerdo 110 kg en pie	\$ 9.091	\$ 12.727	\$ 11.800
07Ld2s1-49	Avicultura Postura (huevo)	Cubeta x 30 unidades	\$ 500	\$ 667	\$ 500
	Arándano	Canastilla x 10 kg	\$ 16.000	\$ 33.500	\$ 33.500

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre el huevo, que alcanzó un valor promedio de \$472/unidad, y café, con un promedio de \$32.001/kg. Para la línea productiva de tomate chonto el precio es tomado a escala municipal, papa, maíz amarillo, ganadería doble propósito (leche) y avicultura de postura (huevo) es tomado a escala departamental. Café es tomado a nivel nacional. Ganadería de doble propósito (kg en pie) y porcicultura (cerdo kg en pie) se toma información de precios a nivel nacional de FEDEGAN y PORKOLOMBIA.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Santa Sofía (Boyacá) (2021 - 2025)

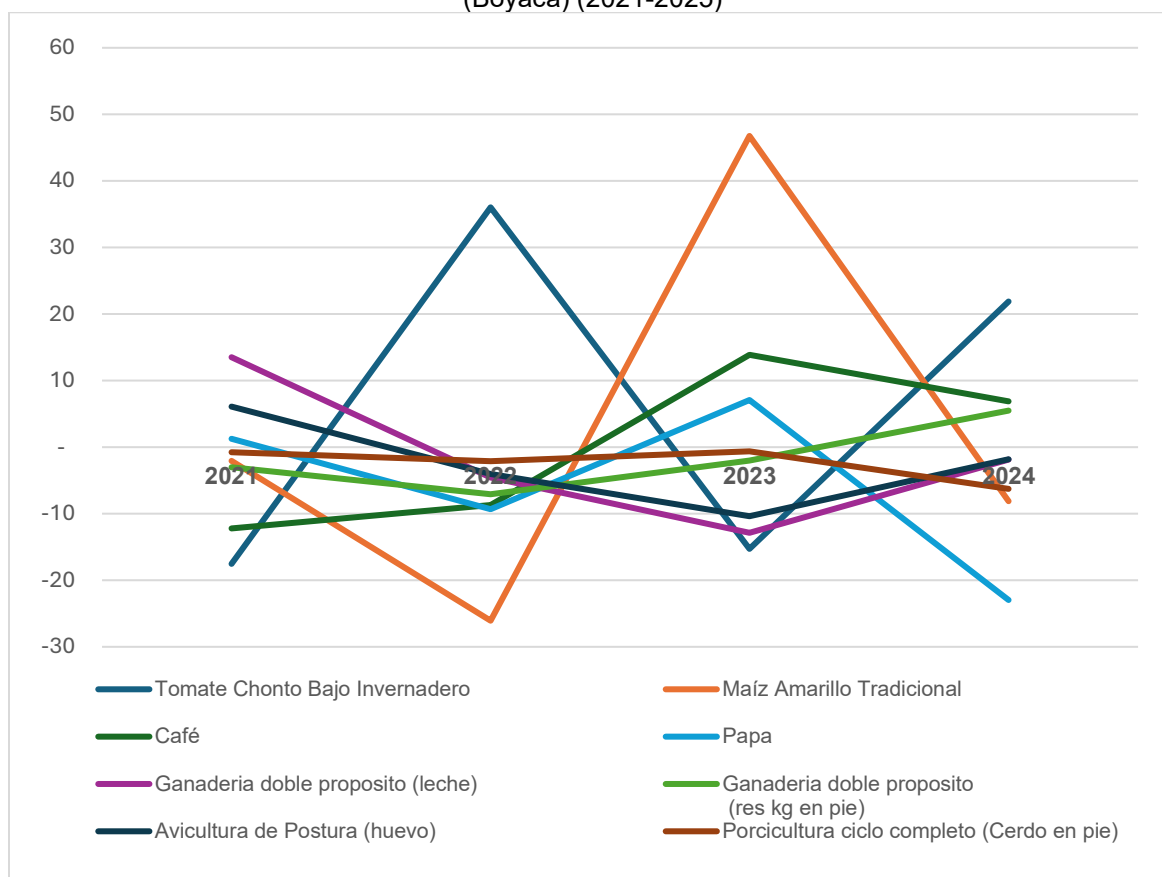


Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que tomate chonto (con una variación absoluta promedio del 22,68%), maíz amarillo (20,75%) y café (10,42%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron porcicultura ciclo completo (cerdo en pie) (con 2,44%), ganadería doble propósito (res kg en pie) (4,41%) y avicultura de postura (huevo) (5,68%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Ganadería Doble Propósito	06Lds1-55	138125	AGUDELO
Papa	06Lds1-55	138125	SALITRILLO
Porcicultura De Ciclo Completo	06Lds1-55	138125	SALITRILLO
Arándano	07Ld2s1-49	138134	DURAZNOS Y COLORADOS
Avicultura De Postura	07Ld2s1-49	138134	DURAZNOS Y COLORADOS
Café	08Lds2-44	138124	SOROCOTA
Maíz Amarillo Tradicional	08Lep-44	138140	SOROCOTA
Tomate Chonto Bajo Invernadero	10Lfs1-30	138131	AGUDELO

Fuente: ANT (2026).

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse

buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Santa Sofía.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Ganadería Doble Propósito	06Lds1-55	18,7
Papa	06Lds1-55	16,0
Porcicultura De Ciclo Completo	06Lds1-55	16,6
Arándano	07Ld2s1-49	19,5
Avicultura De Postura	07Ld2s1-49	15,4
Café	08Lds2-44	16,9
Maíz Amarillo Tradicional	08Lep-44	13,2
Tomate Chonto Bajo Invernadero	10Lfs1-30	26,6

Fuente: ANT (2026)

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de tomate chonto bajo invernadero (26,6%) y arándano (19,5%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de maíz amarillo tradicional (13,2%) y avicultura de postura (15,4%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Santa Sofía.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras

municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
03Lai-73	0,9	2,5	1,6
06Ld-55	0,6	1,1	1,2
06Lds1-55	0,4	0,9	1,2
07Ld2s1-49	0,4	1,3	1,1
08He-44	1,0	2,8	1,0
08Ld2s2-44	0,3	1,0	1,0
08Lds2-44	0,7	1,1	1,0
08Le-44	0,9	2,1	1,0
08Lep-44	1,0	2,1	1,0
08Leps1-44	0,9	2,0	1,0
08Les1-44	0,4	1,3	1,0
08Qep-44	1,0	2,1	1,0
09Les2-38	0,9	2,4	0,8
10Hfs1-30	0,8	2,4	0,7
10Lf-30	0,8	1,9	0,7
10Lf2s1-30	0,6	2,0	0,7
10Lfs1-30	0,8	2,4	0,7
13Ld2s3-6	0,2	0,7	0,1

Fuente: ANT (2026).

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹³ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial

¹³ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Santa Sofía se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 22 UFH. De estas, 18 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 17 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 1 UFH (03Lai-73) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
03	Buena	03Lai-73			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
06	Mediana	06Ld-55	1,1213	4,9158	
		06Lds1-55	1,1035	4,8958	
07	Mediana a regular	07Hd-49			NO APLICABLE
		07Ld2s1-49	1,3264	5,6758	
08	Regular	08He-44	2,3963	3,6365	
		08Ld2s2-44	1,6748	4,9303	
		08Lds2-44	1,8154	4,9265	
		08Le-44	1,8099	4,9592	
		08Lep-44	1,8374	4,9492	
		08Leps1-44	1,8558	4,9388	
		08Les1-44	1,7848	4,9213	
		08Qep-44	1,4794	3,2686	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
09	Regular a mala	09Les2-38	2,5368	3,7101	
10	Mala	10Hfs1-30	2,6716	3,5388	
		10Lf-30	2,6812	3,5530	
		10Lf2s1-30	2,6494	3,5002	
		10Lfs1-30	2,2578	4,0932	
13	Improductiva	13Hds3-6			NO APLICABLE
		13Hfs3-6			NO APLICABLE
		13HgLs3-6			NO APLICABLE
		13Ld2s3-6	2,9929	3,9560	
Valor mínimo y máximo			1,1035	5,6758	
Promedio mínimo y máximo			1.9997	4.3747	

Fuente: ANT (2026)

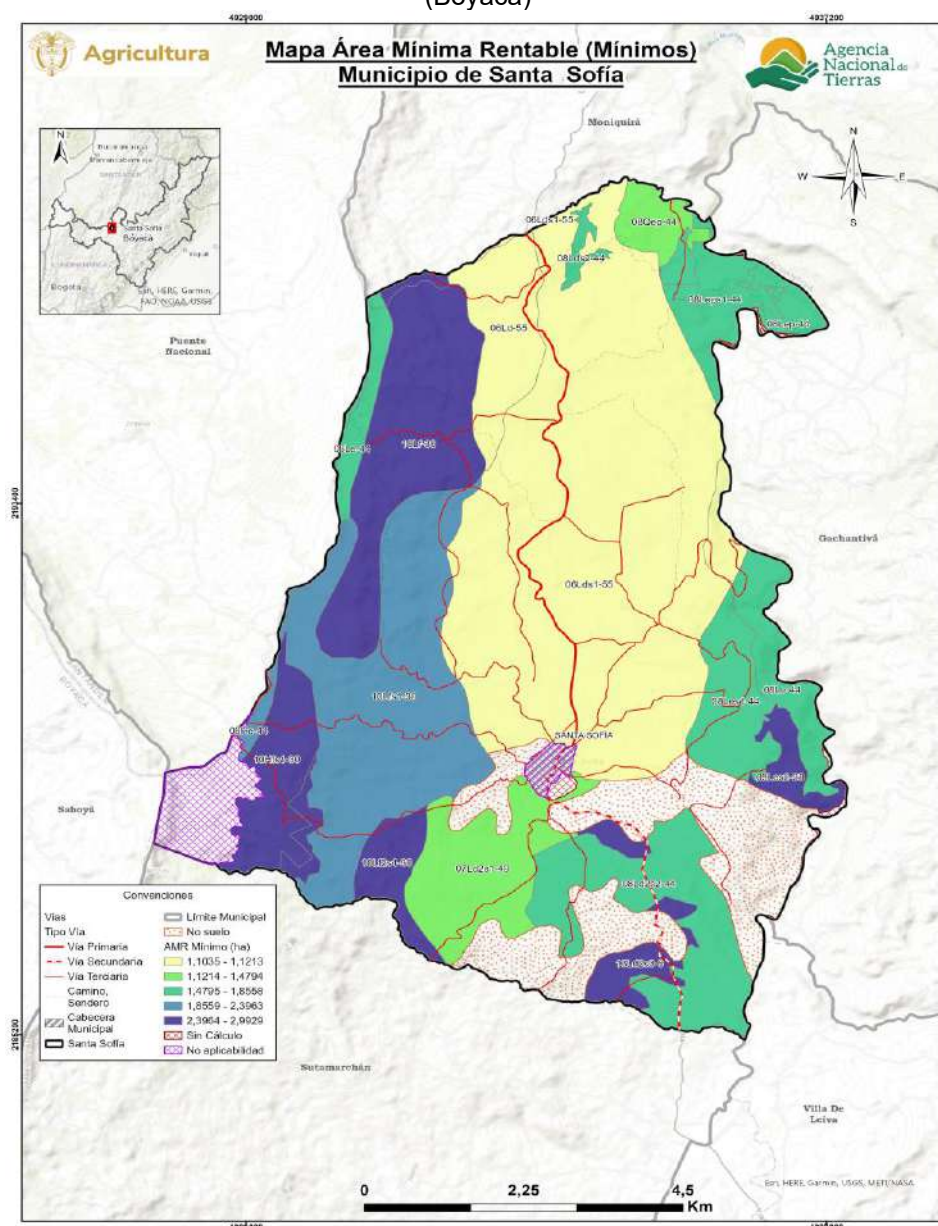
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,1035 ha y el máximo de 5,6758 ha, con un promedio de 1,9997 ha y 4,3747 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Santa Sofía*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,1035 hasta 2,9929 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,1035 y 1,1213 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en una amplia zona en el centro, norte y oriente del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,1214 a 2,3963 hectáreas, representados en verde, verde claro y verde aqua predominan grandes extensiones en el sur, oriente y occidente con algunas zonas en el nororiente. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 2,3964 a 2,9929 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en la parte occidental en una franja de sur a norte y zonas dispersas sur y suroriente del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



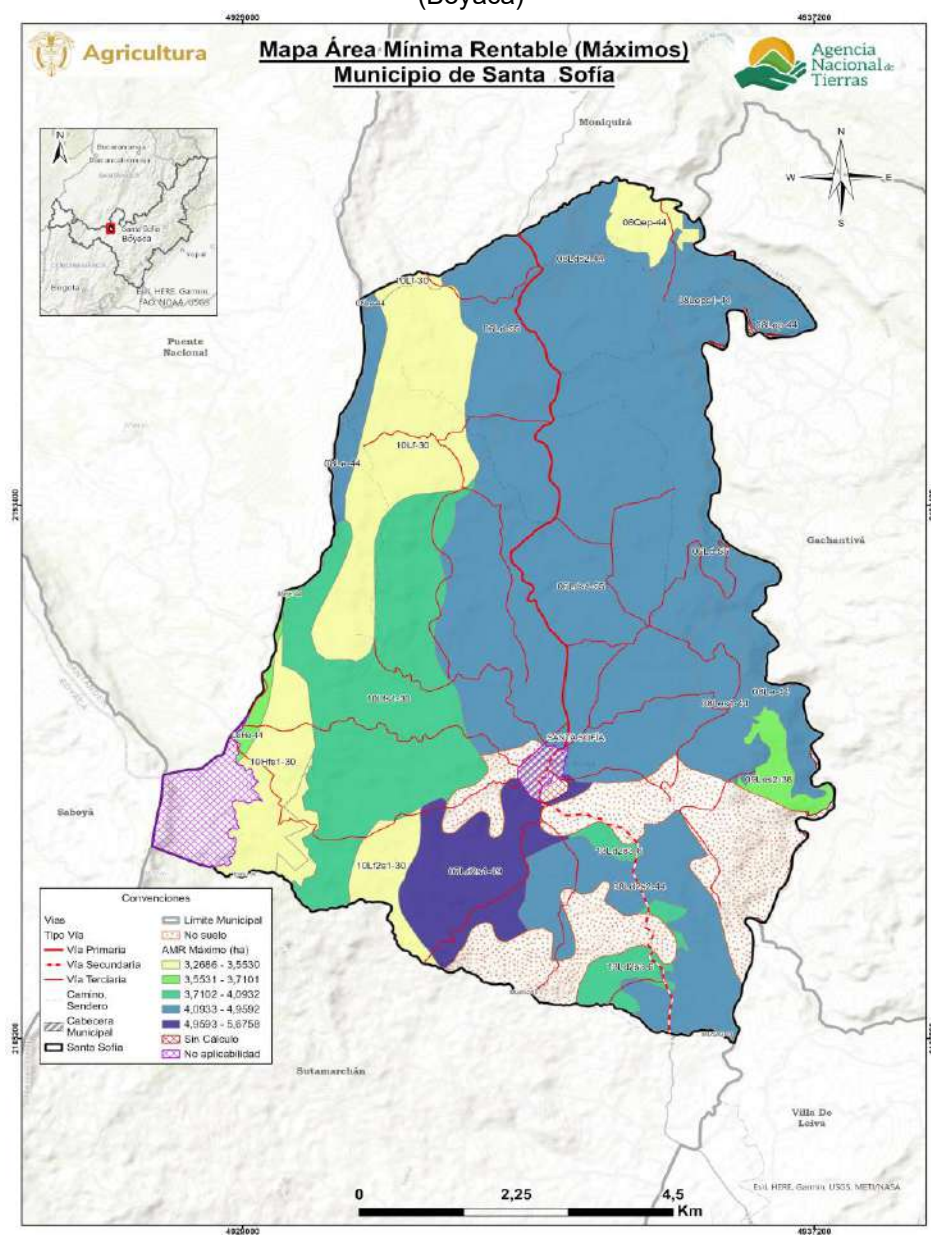
Fuente: ANT (2026)

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,2686 hasta 5,6758 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 3,2686 y 3,5530 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en amplias zonas en el occidente en una franja de sur a norte y zonas dispersas en el norte. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 3,5531 a 4,9592 hectáreas y se representan en tonos verde, verde claro y verde aqua, predominan en toda la extensión oriental de sur a norte, amplias zonas al occidente y zonas dispersas en el sur. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 4,9593 a 5,6758 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en una amplia zona al sur colindante con el casco urbano del municipio y las zonas de no suelo. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,1035 ha y un máximo de 5,6758 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 2.733 modelaciones de portafolios productivos totales, y 1.563 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 17 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 06Lds1-55 con 557.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: arándano, café, maíz amarillo tradicional, papa y tomate chonto bajo invernadero. Las líneas pecuarias incluidas son: avicultura de postura, ganadería doble propósito y porcicultura de ciclo completo.

En el rango inferior de la AMR, los portafolios con mayor presencia en UFH son: avicultura de postura y papa con presencia en seis UFH que corresponden al 19,00% del área aplicable municipal; seguido por el portafolio de avicultura de postura y café presente en seis UFH que representan el 18,75%. En contraste, los portafolios de avicultura de postura, café y tomate chonto bajo invernadero (tres UFH) y de avicultura de postura, papa y tomate chonto bajo invernadero (dos UFH), aunque con menor número de UFH, concentran una mayor área de aplicabilidad, alcanzando el 42,45 % y el 19,80 %, respectivamente, debido a su influencia en las UFH de mayor extensión territorial.

Para el rango superior de la AMR, el portafolio con mayor presencia por UFH corresponde a las líneas de ganadería de doble propósito, papa y café, identificado en seis UFH, que concentran el 18,23 % del área aplicable. Le sigue el portafolio integrado por porcicultura de ciclo completo, papa y maíz amarillo tradicional, presente en tres UFH y con una participación del 16,69 %. No obstante, el portafolio de ganadería de doble propósito, papa y tomate chonto bajo invernadero, aunque representado en solo dos UFH, abarca la mayor área de influencia, concentrando el 39,95 % del área aplicable.

El análisis de los portafolios de la AMR indica que la menor área de producción está determinada por inclusión de la línea de avicultura de postura (presente en las 17 UFH analizadas) con diferentes arreglos de líneas agrícolas que tienen alto desempeño y rentabilidad económica. En contraste, la mayor área de producción está determinada por las líneas de papa (presente en 16 UFH), ganadería doble propósito (presente en 12 UFH) y café (presente en siete UFH) relativa a la vocación tradicional desarrollada en el municipio y la integración de líneas de baja rentabilidad que exigen una mayor extensión de área para compensar los bajos márgenes de utilidad. La conformación de los portafolios de AMR es consistente y ratifica que los arreglos productivos validados son representativos frente a la realidad del territorio.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
06Ld-55	1,1213	avicultura de postura, café, tomate chonto bajo invernadero	4,9158	ganadería doble propósito, papa, tomate chonto bajo invernadero	309
06Lds1-55	1,1035	avicultura de postura, café, tomate chonto bajo invernadero	4,8958	ganadería doble propósito, papa, tomate chonto bajo invernadero	557
07Ld2s1-49	1,3264	avicultura de postura, papa, tomate chonto bajo invernadero	5,6758	ganadería doble propósito, papa, arándano	115
08He-44	2,3963	avicultura de postura, papa	3,6365	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, papa	17
08Ld2s2-44	1,6748	avicultura de postura, café	4,9303	ganadería doble propósito, papa, café	100
08Lds2-44	1,8154	avicultura de postura, café	4,9265	ganadería doble propósito, papa, café	34
08Le-44	1,8099	avicultura de postura, café	4,9592	ganadería doble propósito, papa, café	159
08Lep-44	1,8374	avicultura de postura, café	4,9492	ganadería doble propósito, papa, café	60
08Leps1-44	1,8558	avicultura de postura, café	4,9388	ganadería doble propósito, papa, café	20
08Les1-44	1,7848	avicultura de postura, café	4,9213	ganadería doble propósito, papa, café	40
08Qep-44	1,4794	avicultura de postura, café, tomate chonto bajo invernadero	3,2686	maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero	24
09Les2-38	2,5368	avicultura de postura, papa	3,7101	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, papa	10
10Hfs1-30	2,6716	avicultura de postura, papa	3,5388	porcicultura de ciclo completo, papa, maíz amarillo tradicional	24
10Lf-30	2,6812	avicultura de postura, papa	3,5530	porcicultura de ciclo completo, papa, maíz amarillo tradicional	12

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10Lf2s1-30	2,6494	avicultura de postura, papa	3,5002	porcicultura de ciclo completo, papa, maíz amarillo tradicional	9
10Lfs1-30	2,2578	avicultura de postura, papa, tomate chonto bajo invernadero	4,0932	papa, maíz amarillo tradicional, tomate chonto bajo invernadero	61
13Ld2s3-6	2,9929	avicultura de postura, papa	3,9560	ganadería doble propósito, avicultura de postura, papa, arándano	12
AMR mínima del municipio	1,1035	AMR máxima del municipio	5,6758	Total, portafolios efectivos	1.563
Total, portafolios modelados					2.733

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Ld-55	0,0463	0,1198	0,3316	1,4538	0,4934	2,1631
		06Lds1-55	0,0463	0,1198	0,3264	1,4479	0,1749	0,7760
07	Mediana a regular	07Ld2s1-49	0,0463	0,1105	0,3923	1,6786	0,2102	0,8996
08	Regular	08He-44	0,0463	0,0824	0,7087	1,0755	0,3798	0,5764
		08Ld2s2-44	0,0463	0,1136	0,4953	1,4581	0,0167	0,0493
		08Lds2-44	0,0463	0,1198	0,5369	1,4570	0,2877	0,7808
		08Le-44	0,0463	0,1136	0,5353	1,4667	0,8705	2,3851
		08Lep-44	0,0463	0,1136	0,5434	1,4637	1,0365	2,7919
		08Leps1-44	0,0463	0,1136	0,5489	1,4606	0,2941	0,7828
		08Les1-44	0,0463	0,1136	0,5279	1,4555	0,2829	0,7800
		08Qep-44	0,0530	0,1136	0,4375	0,9667	0,5274	1,1653
09	Regular a mala	09Les2-38	0,0499	0,0824	0,7503	1,0973	0,4027	0,5890

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
10	Mala	10Hfs1-30	0,0499	0,0720	0,7901	1,0466	0,4234	0,5609
		10Lf-30	0,0499	0,0720	0,7930	1,0508	0,9418	1,2481
		10Lf2s1-30	0,0499	0,0720	0,7836	1,0352	0,9389	1,2404
		10Lfs1-30	0,0499	0,1000	0,6678	1,2106	0,8059	1,4610
13	Improductiva	13Ld2s3-6	0,0499	0,1105	0,8852	1,1700	0,0299	0,0396
Valor mínimo y máximo			0,0463	0,1198	0,3264	1,6786	0,0167	2,7919
Promedio mínimo y máximo			0,0480	0,1025	0,5914	1,2938	0,4775	1,0758

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo Municipal 004 de 2019 del EOT, reconoce en el artículo 87 la vivienda campesina como la edificación del área rural que cumple funciones de residencia permanente, totalmente ligada al uso predominante como suelo rural en actividades productivas y que sirven de apoyo a la producción o preservación. El artículo 90 se estima que el área máxima de destinación para vivienda campesina y los usos que se les puede dar no debe superar los 150 m². (Consejo municipio de Santa Sofia, 2019)

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la Autoridad ambiental en Resolución 078 de 2024 definen en su articulado los determinantes aplicables a este tipo de suelo. En particular, se adoptan las normas generales y las densidades máximas de ocupación a las que deben sujetarse las viviendas en áreas suburbanas, cerros y zonas de montaña, en concordancia con lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015. Adicionalmente, la ficha técnica asociada a la determinante ambiental de corredor vial suburbano y vivienda campestre reconoce la vivienda rural dispersa como una unidad habitacional localizada de manera aislada en el suelo rural, vinculada a las dinámicas productivas y a las formas de vida propias del entorno rural. (Corpoboyacá, 2024).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

Para las líneas agrícolas validadas en el municipio de Santa Sofía de papa y maíz amarillo tradicional, se evidenció infraestructura de apoyo agropecuario como bodega de almacenamiento y cuarto de herramientas, fortaleciendo el manejo operativo de las unidades productivas. De igual forma, para todas las líneas se relacionan herramientas básicas como pala, machetes, bomba de espalda, estacionaria, guadaña, tijeras de poda, entre otras, las cuales son requeridas para el establecimiento y sostenimiento dentro de los procesos productivos. Adicionalmente, para los procesos de postcosecha y manejo de los cultivos, para la línea de café se relacionó la marquesina y el módulo despulpador, infraestructura clave para el beneficio del café, el cual incluye secado controlado del grano, despulpado, fermentación y lavado, contribuyendo a la calidad del producto final. Para la línea de tomate chonto invernadero, generalmente los productores utilizan semitechos artesanales con postes de madera y plástico, los cuales cubren parcialmente los cultivos, reduciendo la exposición directa a factores climáticos extremos como fuertes lluvias, granizadas, radiación solar o heladas; además, sistema de tutorado con postes de madera y sistema de riego compuesto por motobomba, rollos de manguera, rollos de cinta y uniones. Finalmente, para la línea de arándano, se relacionó infraestructura de producción agrícola como naves de invernadero y estructura antigranizo favoreciendo un ambiente más estable para el desarrollo de las plantas, mejorando la floración, el cuajado y la calidad del fruto; encontrándose así en un nivel de desarrollo tecnológico desde medio bajo tradicional hasta medio alto tecnificado.

En Santa Sofía, las líneas pecuarias se caracterizan por su enfoque tradicional y tecnificado. La avicultura de postura con NDT “medio alto tecnificado” se caracteriza por el uso de galpones con infraestructura optimizada para el control ambiental y la eficiencia productiva. A diferencia de los sistemas tradicionales, estas instalaciones integran sistemas de niales y jaulas tecnificadas, junto con un manejo riguroso de camas de viruta para garantizar el control de humedad y la sanidad. El sistema incorpora un área de compostaje técnico para la valorización de residuos, minimizando el impacto ambiental. Para consolidar su desarrollo productivo es prioritario el fortalecimiento de protocolos de bioseguridad, como la zonificación interna, pediluvios y control estricto de accesos, asegurando la mitigación de riesgos sanitarios y la sostenibilidad operativa del sistema.

La porcicultura de ciclo completo con NDT “medio alto tecnificado” se sustenta en una infraestructura organizada por fases productivas claramente diferenciadas y funcionalmente articuladas. Comprende áreas independientes para reproducción, gestación, maternidad, levante y ceba, construidas con materiales durables y de fácil limpieza, dotadas de pisos en concreto o rejilla sanitaria, drenajes eficientes y sistemas de manejo de estiércoles. Los corrales incorporan ventilación natural asistida o mecánica, control básico de temperatura, comederos y bebederos a disposición del número de animales que optimizan el uso del alimento y el agua. Para garantizar su eficiencia, es fundamental contar con corrales de pisos resistentes e higiénicos con pendientes que faciliten el drenaje. Además, la disponibilidad permanente de agua potable y áreas de bioseguridad en los accesos son indispensables para mantener un adecuado estado sanitario. Igualmente, se recomienda implementar sistemas eficientes para el tratamiento y disposición de residuos, como biodigestores, con el fin de transformar los desechos en subproductos útiles y reducir el impacto ambiental.

La ganadería doble propósito con NDT “medio bajo tradicional” opera de manera extensiva, con una oferta forrajera controlada por cuerda eléctrica o termoplástica, se acostumbra a realizar la rutina de ordeño en potrero y se cuenta con las herramientas básicas para el mantenimiento de labores productivas. Para mejorar este sistema, es crucial implementar cercas fijas y división de potreros para un pastoreo rotacional que optimice la nutrición del ganado y la salud del suelo. Es indispensable contar con un corral básico para el manejo sanitario y reproductivo, así como con un área de ordeño adecuada para garantizar la calidad de la leche. También es fundamental disponer de una bodega de almacenamiento para insumos y alimentos, instalaciones para el manejo de residuos y áreas de cuarentena, asegurando así la bioseguridad, la protección ambiental y la eficiencia productiva.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Santa Sofía, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0463 ha y el área máxima fue de 0,1198 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0480 ha y máximo de 0,1025 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Santa Sofía, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,3264 ha y máxima de 1,6786 ha, con un promedio de 0,5914 ha en el mínimo y 1,2938 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del

ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,0167 ha y máximo de 2,7919 ha y un promedio de 0,4775 ha mínimo y 1,0758 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 1,00% y 56,41%, destacando que la UFH 08Lep-44 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica en nororiente del municipio en inmediaciones al río Guatoque que lo separa de Gachantivá. Sin contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 22,68%.

El municipio de Santa Sofía se destaca por la presencia de ecosistemas asociados a microcuencas y zonas de infiltración de agua, así como parches de bosque protector y arbustales. La reglamentación municipal del suelo rural en el Acuerdo 004 de 2019 del EOT, define en su artículo 16, las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental, asociados a la política de adaptación al cambio climático en las que destacan la asistencia técnica a pequeños y medianos productores agropecuarios para la promoción de técnicas de agroecología y con bajo uso de agroquímicos. Así mismo en el artículo 86 se reconocen las actividades agropecuaria, forestal y explotación de los recursos naturales, que incluyen el desarrollo de actividades agropecuarias de conservación con prácticas que contribuyan a la recuperación económica y la formación de bosque nativo. (Consejo municipal, 2019).

Por su parte, la autoridad ambiental, a través de la Resolución 078 de 2024, establece las determinantes de ordenamiento ambiental, las cuales integran diversos instrumentos de planificación y gestión que deben ser considerados por el municipio para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas. En este marco, se delimitan áreas asociadas a las reservas naturales de la sociedad civil y zonas definidas en el Plan General de Ordenación Forestal, como herramientas clave para la protección, conservación y manejo sostenible de los bosques naturales (Corpoboyacá, 2024).

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

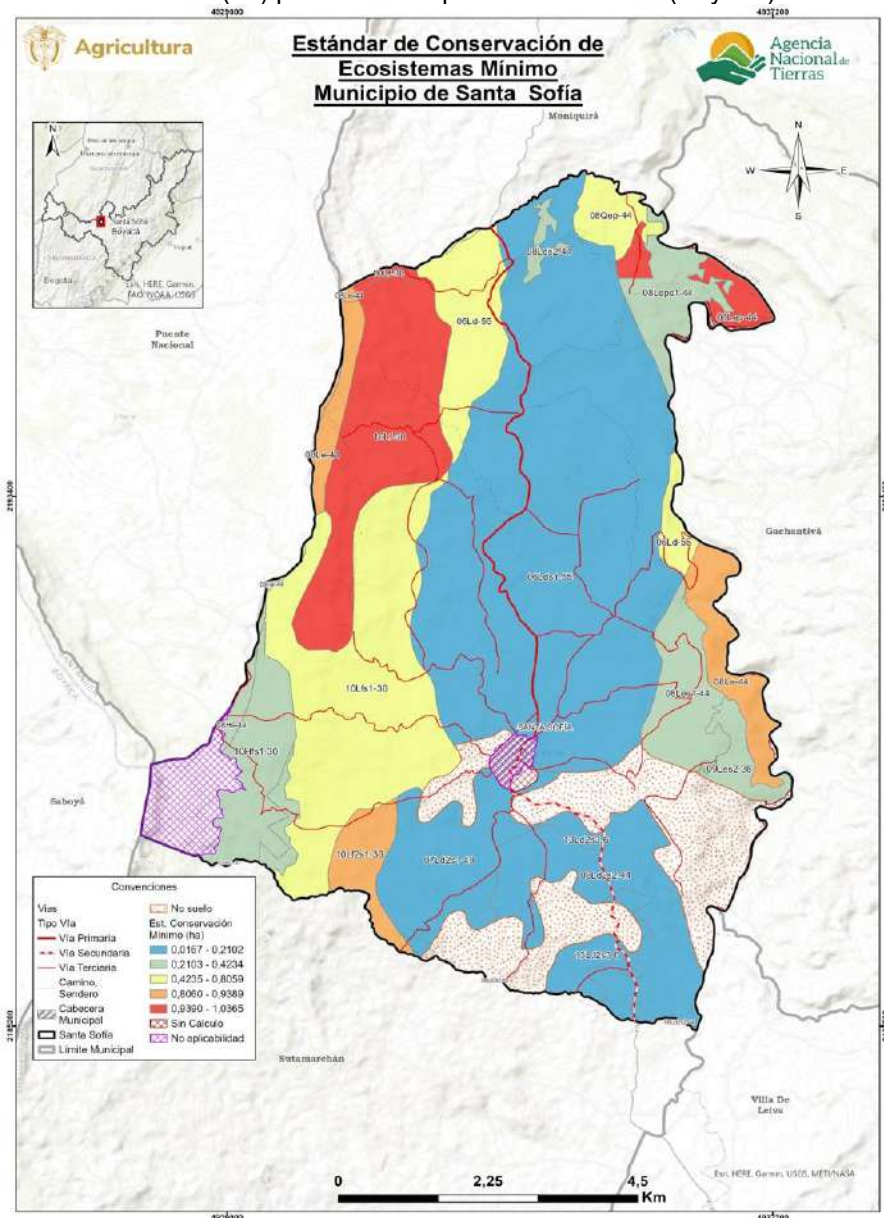
En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul con áreas entre 0,0167 y 0,2102 ha, se localiza principalmente sobre la UFH 06Lds1-55 a lo largo del eje centro-oriental del municipio; el segundo segmento, representado en

color verde con superficies de 0,2103 a 0,4234 ha, se sitúa sobre las UFH tipo 08 y 10 en los extremos oriental y occidental, colindando con el páramo de Iguaque. Por su parte, el segmento amarillo comprende extensiones entre 0,4235 y 0,8059 ha ubicadas especialmente hacia el costado occidental sobre las unidades tipo 10 y 06; mientras tanto, el segmento naranja, con rangos de 0,8060 a 0,9389 ha, se distribuye en polígonos hacia el oriente y el sur del territorio. Finalmente, el segmento de color rojo, con áreas entre 0,9390 y 1,0365 ha, se localiza predominantemente hacia el norte del municipio asociado a la UFH tipo 10.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

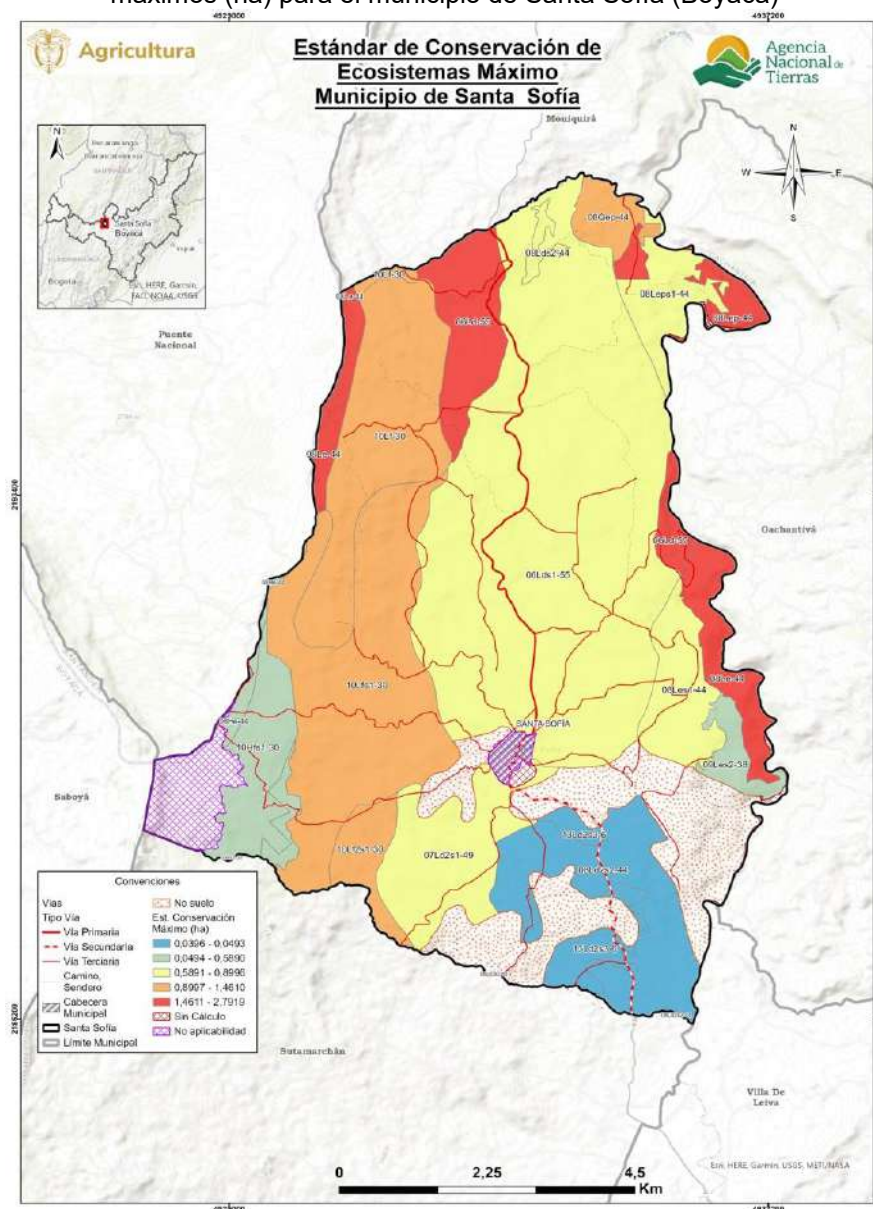


Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color azul con áreas entre 0,0396 y 0,0493 ha, se localiza hacia el sur del municipio en colindancia con las zonas clasificadas como "no suelo"; el siguiente segmento, representado en color verde con superficies de 0,0494 a 0,5890 ha, se sitúa sobre la UFH tipo 10 en cercanía al páramo de Iguaque. Por su parte, el segmento en color amarillo asociado al tipo 06 constituye el sector más representativo, distribuyéndose por toda la centralidad del municipio en sentido norte-sur, mientras que el segmento naranja, con rangos de 0,8997 a 1,4610 ha, se ubica sobre la UFH tipo 10 hacia el occidente del territorio. Finalmente, el segmento de color rojo, con extensiones entre 1,4611 y 2,7919 ha, se localiza en colindancia con los ríos Guatoque y Moniquirá.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 6.724,08 ha, que representa 99,59% del total de área de Santa Sofía con aplicabilidad y un 86,83% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

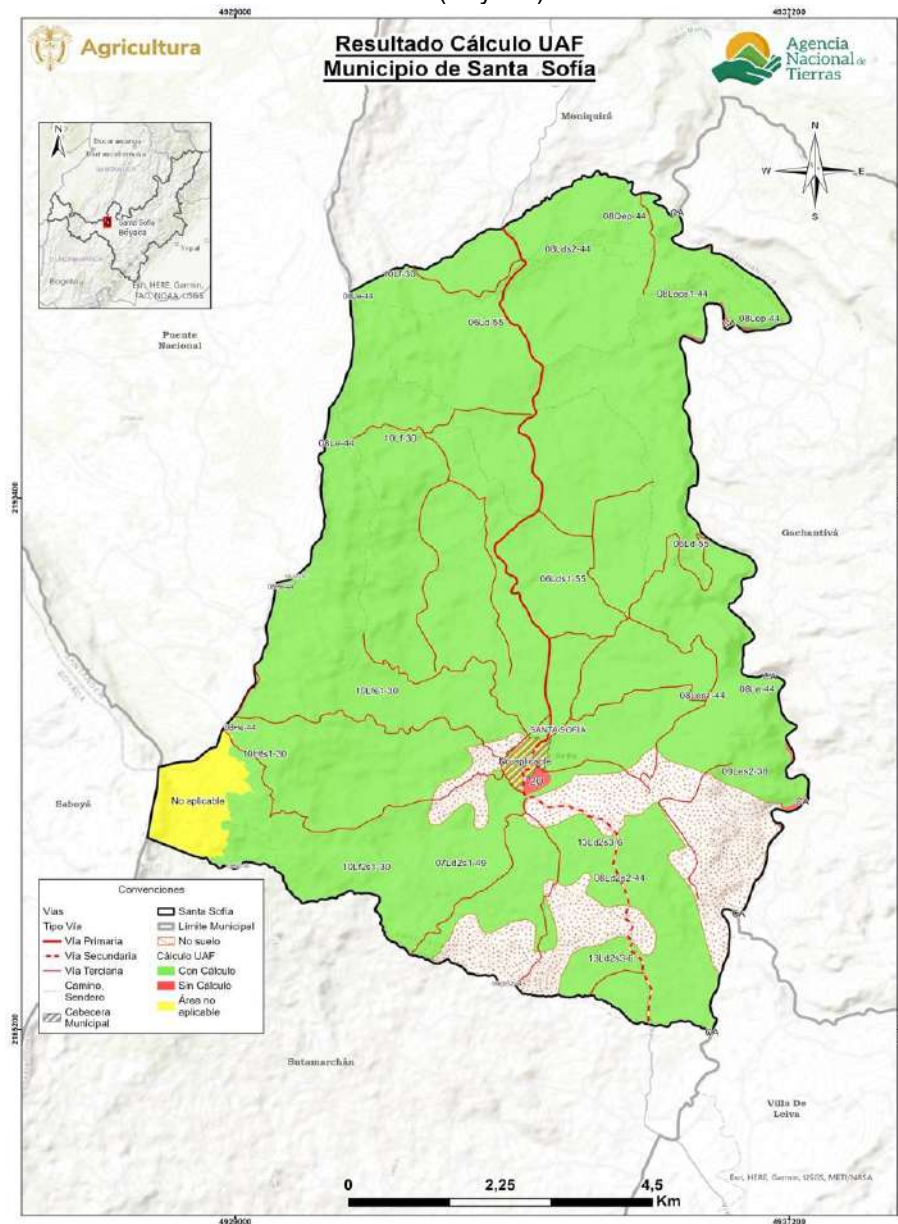
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	6.751,55	87,18
No aplicabilidad	216,11	2,79
No suelo	776,54	10,03
Total área municipal en UFH	7.744,20	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	6.724,08	99,59
Área sin cálculo UAF por UFH	27,44	0,41
Total área de aplicabilidad	6.751,55	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad, así como el área de no suelo.

Mapa 9. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 63,9% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Ld-55	1,1213	4,9158	2,0329	8,6269
		06Lds1-55	1,1035	4,8958	1,6913	7,2139
07	Mediana a regular	07Ld2s1-49	1,3264	5,6758	2,0123	8,3483
08	Regular	08He-44	2,3963	3,6365	3,5402	5,3727
		08Ld2s2-44	1,6748	4,9303	2,2454	6,5351
		08Lds2-44	1,8154	4,9265	2,6986	7,2616
		08Le-44	1,8099	4,9592	3,2741	8,9083
		08Lep-44	1,8374	4,9492	3,4758	9,3021
		08Leps1-44	1,8558	4,9388	2,7573	7,2795
		08Les1-44	1,7848	4,9213	2,6541	7,2541
		08Qep-44	1,4794	3,2686	2,5309	5,4875
09	Regular a mala	09Les2-38	2,5368	3,7101	3,7451	5,4807
10	Mala	10Hfs1-30	2,6716	3,5388	3,9405	5,2201
		10Lf-30	2,6812	3,5530	4,4714	5,9258
		10Lf2s1-30	2,6494	3,5002	4,4273	5,8497
		10Lfs1-30	2,2578	4,0932	3,8149	6,8485
13	Improductiva	13Ld2s3-6	2,9929	3,9560	3,9634	5,2815
Valor mínimo y máximo			1,1035	5,6758	1,6913	9,3021
Promedio mínimo y máximo			1,9997	4,3747	3,1339	6,8351

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,6913 ha de mínimo y 9,3021 ha de máximo; y el promedio del rango es de 3,1339 ha de mínimo, 6,8351 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 3,7012 ha, los menos variables están en las unidades 10Hfs1-30, 13Ld2s3-6, 10Lf2s1-30 y 10Lf-30; mientras los más variables en las unidades 06Ld-55, 07Ld2s1-49, 08Lep-44 y 08Le-44. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Santa Sofía*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá, artículo 6, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH 3, cuyo rango oscila entre 7 y 9 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 17 rangos en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.

- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 75,85 % más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 3,36% más amplio que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 7,6 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 2 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Santa Sofía (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Boyacá	1	ZRH No. 3 De 7 a 9 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	17	De 1,7 a 9,3 ¹⁴ ha

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 19,01% y el área por conservación de ecosistemas un 14,88%; es decir, que las UFH con cálculo UAF se encuentran en entornos mayormente transformados. La UFH 06Ld-55 presenta el rango de UAF de mayor tamaño explicado principalmente por el peso del área complementaria de estándar de conservación con un 24,83% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 323,34 ha, que corresponde a un 4,81% del área aplicable. Esta UFH se ubica al oriente del municipio en el área de drenaje del río Moniquirá.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la

14 En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

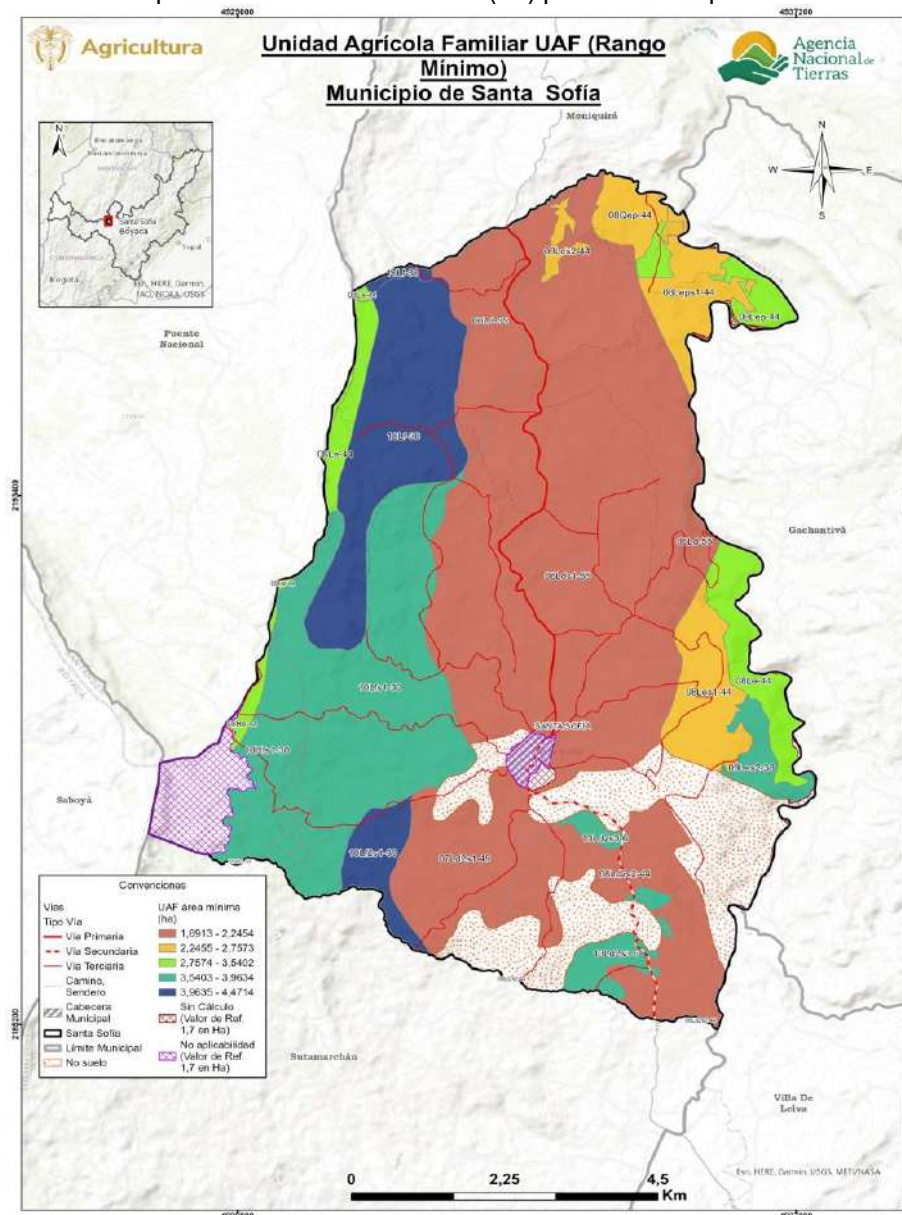
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café con superficies entre 1,6913 y 2,2454 ha, constituye el sector más representativo al localizarse en toda la zona central del municipio con una distribución de norte a sur; por su parte, el segmento en color amarillo ocre, con áreas de 2,2455 a 2,7573 ha, se ubica principalmente hacia el costado oriental sobre la Unidad Física Homogénea (UFH) tipo 08. El siguiente segmento, representado en verde claro con rangos entre 2,7574 y 3,5402 ha, se sitúa en colindancia con los ríos Guatoque y Moniquirá al oriente, así como en el costado occidental sobre la UFH tipo 08; mientras tanto, el segmento en verde oscuro, con extensiones de 3,5403 a 3,9634 ha, se localiza especialmente al occidente en cercanía al páramo de Iguaque – Merchán y en polígonos hacia el sur y oriente del territorio. Finalmente, el segmento de color azul oscuro se sitúa sobre la UFH tipo 10, ubicándose hacia el costado occidental en las zonas de mayor altitud del municipio.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



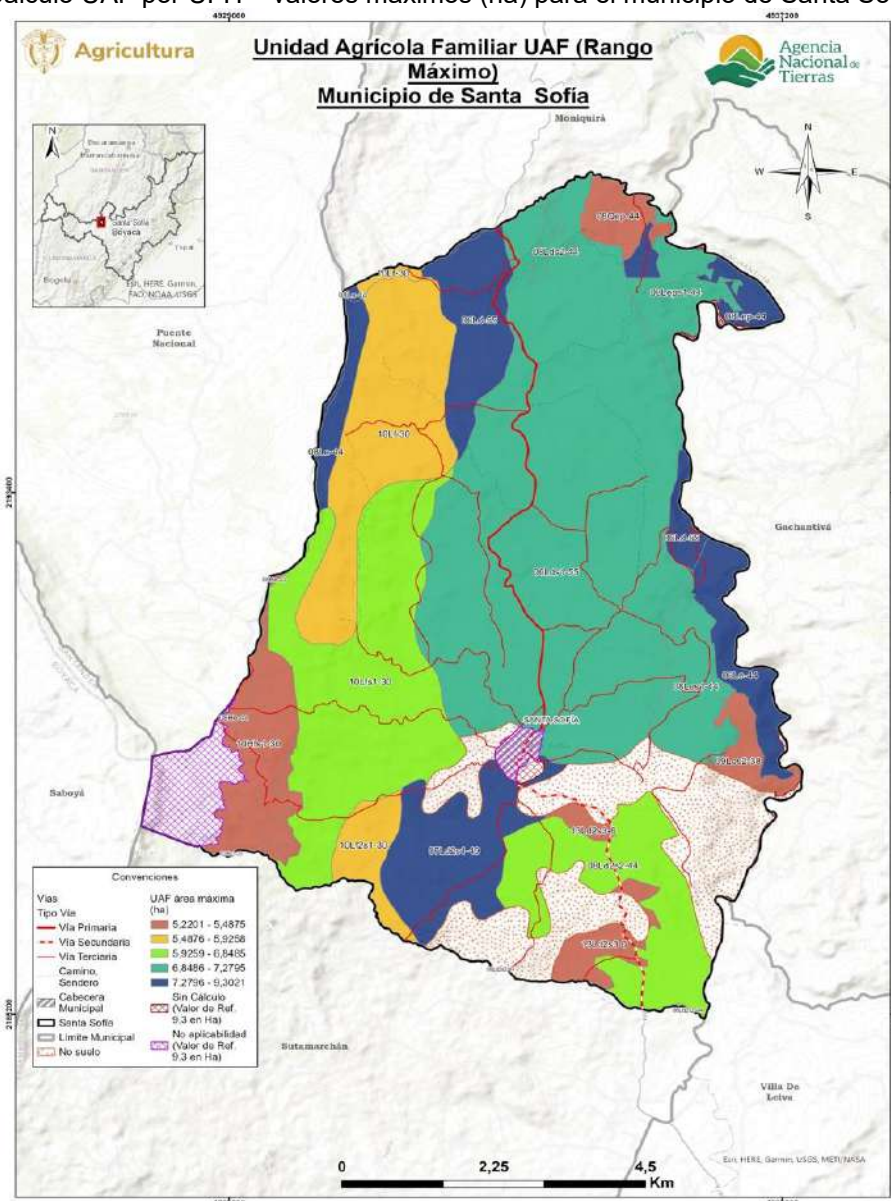
Fuente: ANT (2026).

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 5 segmentos de área. El primer segmento, identificado en color café con superficies entre 5,2201 y 5,4875 ha, se localiza en polígonos distribuidos hacia el sur y occidente en colindancia con el páramo de Iguaque; el siguiente segmento, en color amarillo ocre con áreas de 5,4876 a 5,9258 ha, se sitúa especialmente hacia el costado occidental sobre la Unidad Física Homogénea (UFH) tipo 10. Por su parte, el segmento en verde claro, con rangos entre 5,9259 y 6,8485 ha, se ubica principalmente sobre las UFH 10Lfs1-30 y 08Ld2s2-44, colindando con zonas clasificadas como no suelo; mientras tanto, el segmento verde oscuro, con extensiones de 6,8486 a 7,2795 ha, constituye el sector más representativo al abarcar una gran extensión hacia el norte y nororiente del municipio.

Finalmente, el segmento en color azul oscuro se distribuye en diversos polígonos,

localizándose especialmente sobre la UFH tipo 06 y en el límite municipal con Gachantivá. En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la

especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Santa Sofía (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Santa Sofía aún no cuenta con Plan de Ordenamiento social de Propiedad Rural (POSPR) formulado por la ANT. Sin embargo, según la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural en el departamento de Boyacá (UPRA, 2025) El municipio de Santa Sofía se encuentra condicionado en materia de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR) debido a su superposición con el páramo Iguaque–Merchán. En cuanto a la estructura predial y la presencia de sujetos de ordenamiento, el municipio de Santa Sofía registra un total de 287 propietarios, 2.839 predios, con una tasa de informalidad que alcanza el 43,77 % de sus predios rurales. En el marco del Registro de Sujetos de Ordenamiento (RESO), se identificaron algunos sujetos en condición de ocupantes sin tierra titulada. Lo anterior, evidencia la necesidad de adelantar acciones focalizadas de regularización y acompañamiento institucional en el municipio, articuladas con las rutas de formalización establecidas por la ANT.

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 1775 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)

(DANE-CNA, 2014), de las cuales un 62,63% son de extensiones menores a 3 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 3,1339 ha. También, más de un 5,43 % de las UPA mayores a 5 ha, pueden tener extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 6,8351ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Santa Sofía cuenta con 2941 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 90% correspondiente a 2647 predios tienen una extensión menor a 3ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte 61 predios equivalentes al 2,08% supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 5 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Santa Sofía, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 1.999,41 ha (25,8%), adjudicable no condicionada con 1.004,08 ha (13,0%) y adjudicable condicionada con 4.740,71 ha (61,2%). Las últimas dos categorías representan un 74,2% del área potencialmente adjudicable.

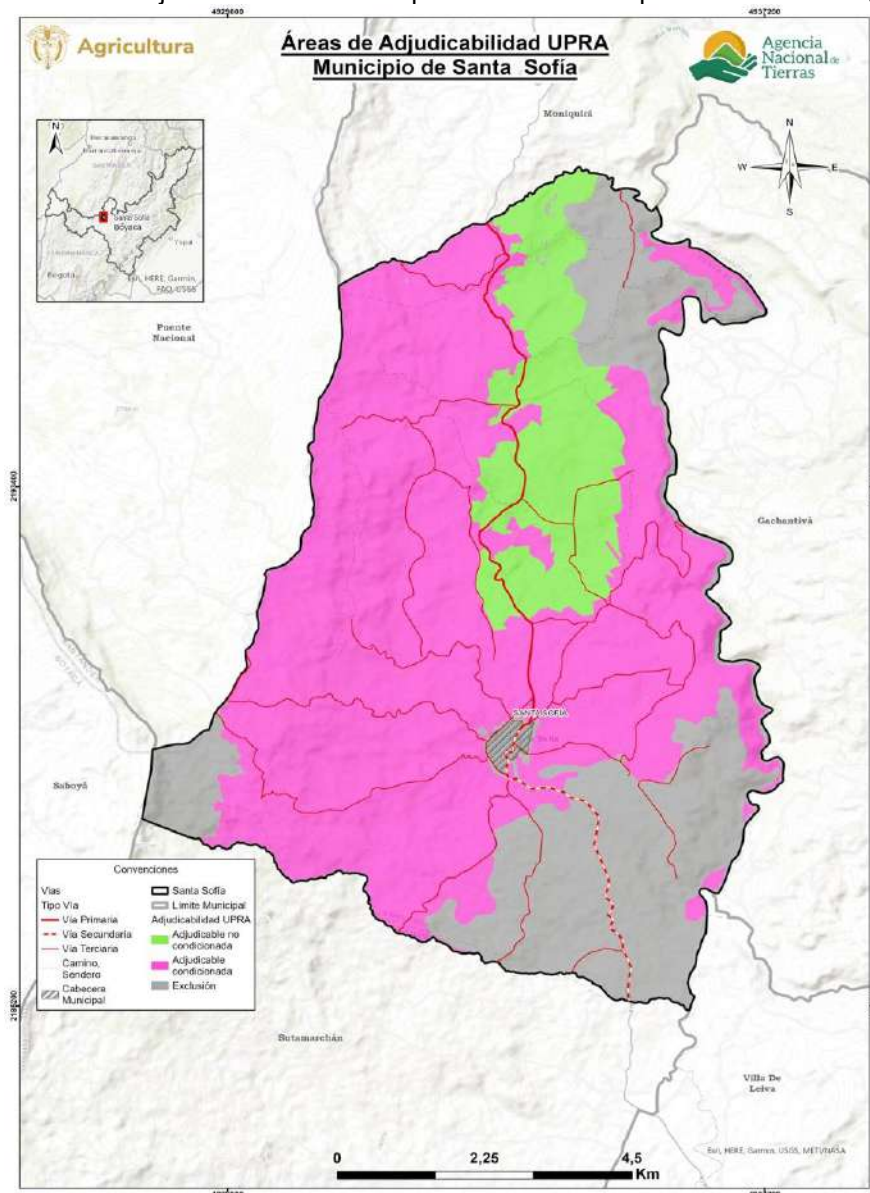
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	1.999,41	25,8%
Adjudicable no condicionada	1.004,08	13,0%
Adjudicable condicionada	4.740,71	61,2%
Total área municipal en UFH	7.744,20	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 1.999,41 hectáreas, lo que representa un 825,2% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 216,11 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan

áreas con erosión severa y muy severa¹⁵ que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva, estas áreas están asociadas a la UFH No Suelo, la cual por ausencia de valor potencial no fue considerada en el ejercicio. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión y la UFH no Suelo.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas estas asociadas a zonas con riesgo medio y alto por remoción en masa y áreas con presencia de nacimientos de cuerpos que drenan hacia el oriente.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 17,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión.
- El 14,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada.
- El 67,3% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada.
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 100,0% con la categoría de exclusión.

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Santa Sofía (Boyacá)

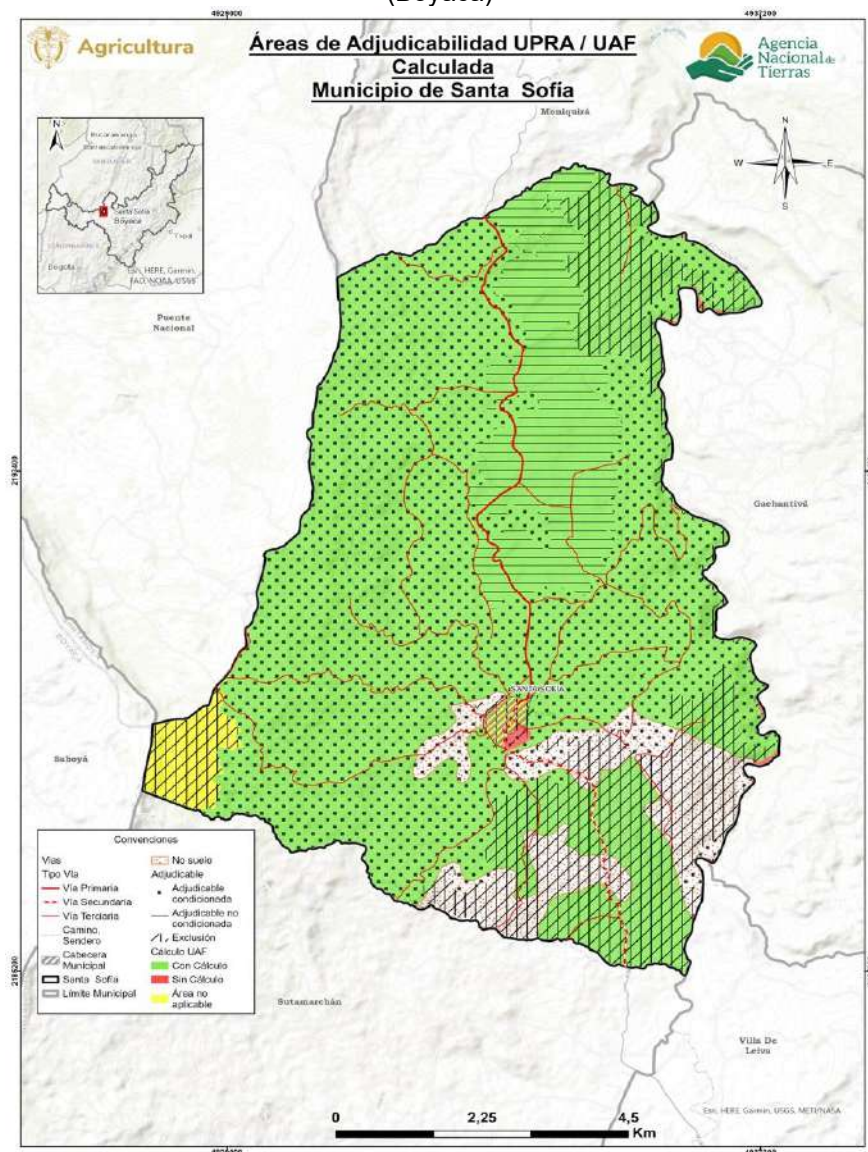
Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	4.523,72	67,3%
	Adjudicable no condicionada	1.004,08	14,9%
	Exclusión	1.196,28	17,8%
	Subtotal (1)	6.724,08	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	7,18	26,2%
	Exclusión	20,28	73,8%
	Subtotal (2)	27,47	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	0,07	0,0%
	Exclusión	216,05	100,0%
	Subtotal (3)	216,11	100,0%
No suelo	Adjudicable condicionada	209,74	27,0%
	Exclusión	566,80	73,0%
	Subtotal (4)	776,54	100,0%
Total área municipal (1+2+3+4)		7.744,20	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

¹⁵ A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Santa Sofía (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES.

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a no aplicable y restricción por optimización.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico.

El municipio de Santa Sofía se compone de 22 UFH de los tipos 03, 06, 07, 08, 09, 10 y 13. De este total de UFH, 18 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 17 de las 18 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 2.733 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 8 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 2.733 modelaciones, resultaron efectivas 1.563. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,1035 ha y un valor máximo de 5,6758 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,9997 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,3747 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,6913 ha y un valor máximo de 9,3021 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,1339 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,8351 ha.

Para el municipio de Santa Sofía el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0167 ha a 2,7919 ha, siendo la UFH 08Lep-44 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Santa Sofía (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 7.744,20 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 7.528,09 ha, equivalentes al 97,21% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 216,11 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican la zona de influencia del páramo Iguaque – Merchán así como el área de la cabecera municipal.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El municipio de Santa Sofía aún no cuenta con Plan de Ordenamiento social de Propiedad Rural (POSPR) formulado por la ANT. Sin embargo, según la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural en el departamento de Boyacá (UPRA, 2025). El municipio de Santa Sofía se encuentra condicionado en materia de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR) debido a su superposición con el páramo Iguaque–Merchán. En cuanto a la estructura predial y la presencia de sujetos de ordenamiento, el municipio de Santa Sofía registra un total de 287 propietarios, 2.839 predios, con una tasa de informalidad que alcanza el 43,77 % de sus predios rurales. En el marco del Registro de Sujetos de Ordenamiento (RESO), se identificaron algunos sujetos en condición de ocupantes sin tierra titulada. Lo anterior, evidencia la necesidad de adelantar acciones focalizadas de regularización y acompañamiento institucional en el municipio, articuladas con las rutas de formalización establecidas por la ANT.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 6.724,08 ha, equivalentes a un 89,32% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 86,83% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 17 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 17 a 17 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 2 a 7,6108 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 6.724,08, se ubican en la categoría de exclusión 1.196,28 (17,8%) y 5.527,80 predios equivalente al 82% en áreas potencialmente adjudicables.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la ACFC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria. Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo.

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Santa Sofía, se validaron ocho líneas productivas. De estas, cinco son agrícolas: papa, maíz amarillo tradicional, café, tomate chonto bajo invernadero y arándano; y tres líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito, avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo.

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Santa Sofía son avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo con aptitud en 17 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06Ld-55 y 06Lds1-55 debido a sus suelos ubicados en clima frío húmedo, con pendientes moderadas y drenaje adecuado, lo que favorece el establecimiento y adecuado desarrollo de las líneas agropecuarias en Santa Sofía.

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) en las líneas agrícolas de Santa Sofía se basa en prácticas convencionales hasta la presencia de innovación y adopción de diversas prácticas agrícolas. Por lo tanto, las líneas agrícolas se desarrollan distribuidas en dos niveles de desarrollo tecnológico. Para las líneas agrícolas de maíz amarillo tradicional y papa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” y para las líneas agrícolas de arándano, café y tomate chonto bajo invernadero, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”.

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) de las líneas pecuarias en el municipio muestra que la avicultura de postura y la porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Esta clasificación responde a que los productores desarrollan la actividad con acompañamiento técnico constante, aunque no continuo, complementado con procesos de planeación productiva. Para la ganadería doble propósito el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a que los actores desarrollan sus líneas productivas mediante un acompañamiento institucional ocasional y elementos básicos de planeación estratégica.

En coherencia con los NDT identificados en el municipio de Santa Sofía, se evidencia que la línea de avicultura de postura y porcicultura de ciclo completo transitan desde el nivel

desde el nivel alto tecnificado (B) hasta el nivel alto tecnificado (A). Por su parte, la ganadería doble propósito transita desde el nivel desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Este escenario resalta la necesidad prioritaria de intervenciones focalizadas en asistencia técnica especializada, inversión productiva y fortalecimiento organizacional, con el fin de acelerar la transición tecnológica de ambas líneas, mejorar su desempeño económico y consolidar sistemas pecuarios mayor capacidad productiva y viables en el largo plazo.

La AMR evidencia que los portafolios agropecuarios de Santa Sofía integran de manera coherente todas las líneas productivas validadas, reflejando los arreglos productivos predominantes en el territorio. En los rangos mínimos de AMR, destacan los portafolios de avicultura de postura y papa por su mayor presencia en número de UFH, mientras que avicultura de postura, café y tomate chonto bajo invernadero concentra la mayor proporción del área aplicable, estos sistemas tienen menores requerimientos de área e incorporan arreglos de las líneas agrícolas y pecuarias con mejor desempeño y rentabilidad. En los rangos máximos de AMR, predominan las combinaciones de ganadería de doble propósito, papa y café por su amplia presencia en número de UFH; mientras que, la ganadería de doble propósito, papa y tomate chonto bajo invernadero concentran la mayor área aplicable, reflejando la vocación productiva tradicional del municipio y la necesidad de mayores extensiones para compensar menores márgenes de rentabilidad.

La UFH 06Lds1-55 fue identificada como unidad líder para todas las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Santa Sofía, debido a la convergencia de condiciones edafoclimáticas favorables, y una estructura productiva que permite la articulación eficiente de sistemas productivos.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Para elevar el nivel tecnológico de las líneas productivas en Santa Sofía, es clave implementar estrategias integrales de fortalecimiento técnico y comercial. Se recomienda el fortalecimiento de programas de extensión rural que incentiven la transferencia de tecnologías y el acceso a asistencia técnica permanente; sería muy beneficioso, especialmente considerando el nivel de desarrollo tecnológico entre las líneas agrícolas y pecuarias. Estos programas pueden ayudar a mejorar los rendimientos y optimizar los recursos adaptando prácticas innovadoras a las condiciones locales de cada UFH, maximizando así el potencial productivo del municipio.

En materia institucional, se requiere fortalecer el acompañamiento a productores mediante programas de capacitación, transferencia de tecnología y fomento de la asociatividad, que faciliten el acceso a mercados y reduzcan la dependencia de intermediarios. De igual forma, es prioritario avanzar en la formalización de predios, lo cual permitirá el acceso a créditos, subsidios y programas estatales. En este sentido, es fundamental fortalecer mecanismos de inclusión financiera para pequeños productores. Esto debe articularse con programas públicos y alianzas interinstitucionales que ofrezcan acompañamiento técnico, formación en gestión agroempresarial y promoción de sistemas productivos sostenibles.

En el componente agrícola, es fundamental incentivar prácticas sostenibles como el compostaje y la rotación de cultivos, promover la capacitación en gestión financiera y comercialización para optimizar los recursos e incrementar los ingresos, y fomentar la integración de los productores en cooperativas o asociaciones que faciliten el acceso a

créditos y la compra de insumos, reduciendo así los costos y mejorando la competitividad en el mercado.

Implementar manejos específicos en las UFH 06Lds1-55, 07Ld2s1-49, 08Ld2s2-44, 08Lds2-44, 08Leps1-44, 08Les1-44, 09Les2-38, 10Hfs1-30, 10Lf-30, 10Lf2s1-30 y 10Lfs1-30 especialmente para las líneas agrícolas, ya que presenta limitantes de erosión moderada, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y fuerte y pendientes superiores al 50%, mediante prácticas culturales de bajo impacto, como la labranza mínima, para conservar la estructura del suelo; realizar drenajes adecuados de agua, controlar la escorrentía mediante zanjas de ladera, siembra en curvas a nivel, siembra de cultivos asociados que garanticen la cobertura de los suelos con cobertura vegetal y residuos de cultivos; la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas, fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio y mitigar la degradación del suelo por el efecto de erosión.

En el caso de las líneas pecuarias, se habilito aptitud condicionada ganadería doble propósito. La habilitación se sustentó en la triangulación de información obtenida mediante ejercicios de cartografía social en encuentros territoriales y evaluación de variables edafoclimáticas específicas de cada UFH. Este proceso permitió integrar la ganadería doble propósito en escenarios que se ajustan a las condiciones y realidades de los productores locales. No obstante, la viabilidad de estas actividades queda supeditada a la restricción y control de prácticas que generen externalidades ambientales negativas, garantizando así un modelo de producción responsable con el ecosistema.

Se recomienda restringir la actividad productiva, especialmente la ganadería, en áreas con pendientes superiores al 50%, debido a los altos riesgos de erosión, pérdida de suelo y degradación ecosistémica. Para mitigar estos efectos, se sugiere implementar pastoreo rotacional bajo un esquema silvopastoril, mantener coberturas vegetales y utilizar especies forrajeras adaptadas pedregosos, complementando la dieta con suplementación de sales minerales específicas.

En cuanto al manejo de especies en confinamiento (avicultura y porcicultura), se recomienda construir infraestructura con pisos elevados o cimentación aislante y diseñar pendientes óptimas con drenajes eficientes para evacuar líquidos y controlar la humedad. La correcta gestión de subproductos generados en todas las líneas pecuarias es vital, pues la integración de materia orgánica (compost) es fundamental para mejorar la estructura del suelo y su capacidad de intercambio catiónico.

Las estrategias de manejo ambiental del municipio de Santa Sofia deben integrarse de manera prioritaria al fortalecimiento de las líneas pecuarias, considerando las limitaciones estructurales identificadas en la gestión del recurso hídrico y la conservación de los ecosistemas estratégicos. La escasa capacidad de regulación y almacenamiento de agua, la deforestación en zonas de páramo y áreas rurales, y la ausencia de planes de reforestación, vigilancia ambiental e incentivos para la reconversión productiva, comprometen la viabilidad de los sistemas pecuarios, especialmente en periodos de sequía (Alcaldía Municipal de Santa Sofia, 2024). Resulta estratégico promover prácticas productivas ambientalmente responsables, como la protección de áreas de recarga hídrica, la implementación de sistemas silvopastoriles, el manejo eficiente del agua y la restauración de coberturas vegetales, articuladas con instrumentos de incentivo, adquisición de predios

para conservación y alternativas económicas sostenibles (Alcaldía Municipal de Santa Sofía, 2024). La integración de estas acciones permitirá reducir la presión sobre los ecosistemas de páramo, fortalecer la resiliencia productiva y ambiental del territorio y asegurar la permanencia de las actividades pecuarias en coherencia con el ordenamiento del uso del suelo.

La transición tecnológica de las líneas pecuarias en Santa Sofía debe asumirse como un proceso estratégico integral que articule innovación productiva, fortalecimiento del capital social y diversificación económica. La combinación de esquemas asociativos, innovación social y desarrollo del agroturismo permitirá no solo elevar el NDT, sino también generar valor agregado territorial, ampliar las oportunidades de ingreso rural y posicionar al municipio como un referente de producción pecuaria eficiente, resiliente y socialmente articulada.

Se enfatiza la necesidad de realizar el sacrificio animal únicamente en establecimientos autorizados que cumplan con la normativa sanitaria vigente, previniendo la contaminación y asegurando la inocuidad de los productos. Adicionalmente, se recomienda la formalización integral de los predios ante las entidades competentes y el permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental. Este cumplimiento normativo es esencial para garantizar el uso legal y sostenible del recurso hídrico, evitando sanciones y asegurando la disponibilidad del agua para el ciclo productivo. La formalización predial y ambiental no solo facilita el acceso a financiamiento y proyectos de inversión, sino que otorga un reconocimiento estratégico en el mercado por la calidad, inocuidad y responsabilidad ambiental de los alimentos, contribuyendo directamente a la sanidad agropecuaria del municipio.

Para avanzar en la restauración ecológica en el municipio de Santa Sofía es crucial adoptar un enfoque participativo. Las acciones deben surgir del diálogo de saberes y la planificación predial concertada, reconociendo las dinámicas locales y promoviendo la apropiación comunitaria. Es fundamental construir sobre el conocimiento local, respetando los valores culturales, e integrar a todos los actores para que las decisiones se tomen colectivamente. La restauración debe entenderse como una transformación integral del territorio y de sus habitantes, articulada con el ordenamiento ambiental, que contribuya de manera consistente al bienestar de la comunidad.

10.4. Aspecto de mercados.

El sistema agropecuario comercial del municipio de Santa Sofía, Boyacá, se caracteriza por una oferta productiva diversificada y articulada entre líneas agrícolas y pecuarias como tomate bajo invernadero, papa, maíz, café, arándanos, avicultura, porcicultura y ganadería de doble propósito, lo que le otorga una base sólida para el abastecimiento del mercado local y una capacidad constante de generación de producto. Esta estructura se ve respaldada por una oferta asociativa activa, con cobertura en servicios de asistencia técnica, capacitación, acceso a financiamiento y en algunos casos maquinaria, lo que fortalece las capacidades productivas y organizativas del territorio. Sin embargo, desde el componente comercial, la dinámica evidencia un modelo tradicional, donde predomina la venta en estado primario, la dependencia de intermediarios como principal canal de comercialización y la ausencia de esquemas de comercialización colectiva, lo que limita la consolidación de volúmenes, la negociación de precios y la captura de valor agregado por parte de los productores.

La demanda agropecuaria del municipio, representada por agentes comercializadores minoristas ubicados principalmente en la cabecera municipal, presenta un comportamiento activo, constante y de alta rotación, con predominio de compras semanales, complementadas por frecuencias diarias, quincenales y mensuales según la naturaleza del producto, lo que evidencia una necesidad permanente de abastecimiento y una base comercial estable. Este comportamiento, sumado al hecho de que el 100% de los proveedores provienen de las veredas del municipio, configura un sistema de circuitos cortos de comercialización, que favorece la liquidez inmediata, la frescura del producto y la integración territorial entre oferta y demanda. No obstante, la ausencia total de contratos o acuerdos comerciales formales convierte esta demanda en una oportunidad aún no consolidada, ya que las relaciones comerciales se mantienen bajo esquemas informales, sin planificación de volúmenes, precios o continuidad, trasladando el poder de negociación hacia el comprador y exponiendo a los productores a condiciones variables de mercado.

En términos logísticos, la comercialización se concentra principalmente en la finca y los centros de acopio, con una participación importante de la cabecera municipal como nodo de intercambio, lo que refleja una logística funcional, de baja complejidad y orientada al mercado local, con costos operativos controlados y facilidad en la salida del producto. Sin embargo, este mismo esquema limita el alcance geográfico de la comercialización, restringiendo la conexión con mercados subregionales, institucionales o de mayor escala, donde podrían generarse mejores condiciones comerciales. De manera complementaria, el predominio del pago de contado tanto en la oferta como en la demanda configura un sistema con alta liquidez y bajo riesgo de cartera, pero también con un enfoque de corto plazo que restringe el acceso a clientes más estructurados que operan bajo condiciones de pago diferido y relaciones comerciales más estables.

A nivel de producto, se identifican diferencias en el comportamiento comercial, donde líneas como arándano y huevo presentan mayor diversificación de canales (incluyendo agroindustria, minoristas y consumidor final), y el café incorpora procesos básicos de agregación de valor mediante beneficio y secado, posicionándose como una de las líneas con mayor proyección comercial. No obstante, la mayoría de los productos continúa operando bajo esquemas de comercialización primaria, sin transformación significativa, lo que limita la diferenciación y la posibilidad de acceder a mercados con mayores exigencias y mejores precios.

En general, Santa Sofía presenta un sistema agropecuario con alta capacidad productiva, demanda local constante y condiciones operativas funcionales, que le permiten sostener una dinámica comercial activa en el corto plazo. Sin embargo, el modelo actual se mantiene anclado en prácticas tradicionales, con baja formalización, limitada agregación de valor, escasa articulación a mercados más amplios y dependencia de intermediarios, lo que restringe su competitividad y proyección comercial. En este contexto, se evidencia que el territorio cuenta con una base sólida para evolucionar hacia esquemas más estructurados, donde la incorporación de desarrollo tecnológico, fortalecimiento de canales de comercialización (incluyendo mercados campesinos y plataformas digitales), acceso a financiamiento, infraestructura de acopio y logística, apoyo institucional, procesos de transformación productiva e innovación en semillas y sistemas productivos, se convierten en elementos clave para potenciar la capacidad comercial del municipio.

En conclusión, Santa Sofía dispone de las condiciones productivas, organizativas y de demanda necesarias para consolidarse como un territorio agropecuario competitivo; sin embargo, su verdadero potencial comercial dependerá de la capacidad de transitar desde

un modelo de comercialización tradicional hacia uno más integrado, donde la asociatividad no solo agrupe producción, sino que se consolide como una plataforma estratégica de gestión comercial, negociación colectiva, diferenciación de productos y conexión efectiva con mercados de mayor valor y escala, permitiendo así transformar la producción en rentabilidad sostenible y desarrollo económico territorial.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ADR (Agencia de Desarrollo Rural). (2024). Distritos de riego activos | Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Agencia de Desarrollo Rural [ADR]. (2021). Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial del departamento de Boyacá (Tomo II). <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>

Administración Municipal Santa Sofía - Boyacá. (2020). Plan de Desarrollo Municipal Santa Sofía “Santa Sofía seguirá progresando 2020–2023”.

Alcaldía Municipal de Santa Sofía. (2024). Plan de Desarrollo Municipal Santa Sofía “Pa’ servirle a Sumercé” 2024–2027. Santa Sofía, Boyacá, Colombia.

Boyacá le Informa. (2024). Santa Sofía enfrenta crisis hídrica: Medidas urgentes del alcalde Claudio Alfonso Coy. <https://www.boyacaleinforma.com/?p=24608>

Carrillo O., M. (2019, 19 de noviembre). Industria del arándano: Colombia crecerá desde Boyacá. Blueberries Consulting. <https://blueberriesconsulting.com/industria-del-arandano-colombia-crecera-desde-boyaca/>

Castro, H., Pérez, Y., Ochoa, C., Cely, S., Valderrama, A., Calvete, I., & García, H. (2025). Boyacá en cifras - 2024. Ediciones Cámara de Comercio de Tunja.

Concejo Municipal de Santa Sofía. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Santa Sofía – Boyacá.

Corpoboyacá. (2018). POMCA Río Alto Suárez: Resolución No. 1712 de 2018.

Corpoboyacá. (2024). Resolución No. 078 de 15 enero 2024: Por medio del cual se incorporan, actualizan y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá — Corpoboyacá, y se toman otras determinaciones.

Corpoboyacá. (2025, 5 de junio). La Federación Nacional de Cafeteros y Corpoboyacá consolidan alianza por las zonas cafeteras de la jurisdicción. <https://www.corpoboyaca.gov.co/noticias/la-federacion-nacional-de-cafeteros-y-corpoboyaca-consolidan-alianza-por-las-zonas-cafeteras-de-la-jurisdiccion/>

Cubides Castillo, M. A. (s. f.). El maíz en Boyacá. Scribd. <https://es.scribd.com/document/738330833/EL-MAIZ-en-boyaca>

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2020). Codificación de la División Político Administrativa de Colombia. https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIOLA_CentrosPoblados.xlsx

DANE. (2022). Índice de pobreza multidimensional: Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2023). Pobreza y desigualdad.

DANE. (2025a). Cuentas nacionales departamentales: Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DANE. (2025b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985–2019 y 2020–2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Decreto 1650 de. (2017). Decreto 1650 de 2017.

Decreto Ley 893 de. (2017). Decreto Ley 893 de 2017.

DNP. (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2024). Índice municipal de riesgo ajustado por capacidades.

DNP. (2025). Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.

Fondo Nacional de Turismo [FONTUR]. (2026). Guión interpretativo: Sabores del paisaje cultural campesino boyacense. <https://fontur.com.co/sites/default/files/Gui%C3%B3n%20Sabores.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2020). Productividad sector agropecuario: Documento diagnóstico. <https://planeacion.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/02/DOCUMENTO-PRODUCTIVIDAD-ajustado.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá (PDEA) 2024–2027. https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA/2024/Boyaca/01_PDEA_Boyaca_2024_COMPRIMIDO.pdf

Grupo Proyectamos Soluciones GPS S.A.S. (2019). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastre Santa Sofía.

ICA. (2024). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2024). Escenarios de cambio climático: Cuarta comunicación nacional de Colombia. <https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd>

IGAC. (2024). Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:100.000. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/>

IGAC. (2024). Datos abiertos de catastro: Reporte predial elaborado por la ANT. (Informe).

IGAC. (2025). Diccionario geográfico de Colombia. <https://diccionario.igac.gov.co>

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Borradores de Economía. Banco de la República de Colombia.

Miguel Antonio Forero Coy. (2017). Nuestro municipio. <http://www.santasofia-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras. (2021). Acuerdo 167 del 2021: Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

PIGCCT Gobernación de Boyacá. (2018). Plan Departamental para la Gestión del Cambio Climático Boyacá.

Rodríguez, C. (2025, 26 de junio). El café de Boyacá: Un grano con sabor que impulsa la economía rural. Para Boyacá 95.6 FM. <https://956fm.boyaca.gov.co/el-cafe-de-boyaca-un-grano-con-sabor-que-impulsa-la-economia-rural/>

Tras los baldíos de la Nación. (2020). ¿Rebelión de jueces permitió agilizar reforma agraria en Boyacá? <https://tras-baldios-nacion.verdadabierta.com/rebelion-de-jueces-permitio-agilizar-reforma-agraria-en-boyaca/>

UNDRR. (2025). Disaster Information Management System. DesInventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPME. (2023). Producción nacional de minerales. SIMCO. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

UPRA. (2025). Evaluaciones agrícolas municipales: Base agrícola 2019–2024. Agronet. <https://upra.gov.co/es-co/evaluaciones-agropecuarias-municipales-eva>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2025). Estrategia territorial para la gestión de la regularización de la propiedad rural en el departamento de Boyacá. https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-07/01_ETGRPRBOYACA.pdf

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y EL ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condi ción	Elemento	Fuente_of icial	Versión MI GO_ddmm aaaa	Descarga e quipo UAF_ ddmmaaaa	Observaci ón	Datase t_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restric tivo	Páramo delimitados	IaVH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambie ntal
Prevención del riesgo	Condic ionante	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amena za
Prevención del riesgo	Condic ionante	ZONIFICACION DEGRADACION SUELO EROSION - IDEAM 100K (SEVERA Y MUY SEVERA)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amena za
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC _100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_ 100K
Cartografía base	N/A	Orografia_1	IGAC _100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_ 100K
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restric tivo	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartog rafía

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH							
Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condicción	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Datase t_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restric tivo	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC _100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC _100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC _100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC _100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT (2026).

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Hobo - Huila

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM Índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel
Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura
Familiar

UNODC Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación
Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.	14
1.1. Caracterización territorial.	14
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.	15
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.	16
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.	17
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.	18
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.	19
1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio. 21	
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.	21
1.2. Caracterización Socioeconómica.	24
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.	24
1.2.2. Estructura económica del municipio.	26
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.	28
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.	29
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio. 29	
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.	33
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.	36
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.	36
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.	43
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	44
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.	46
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.	50
3.5. Líneas productivas por UFH líder.	53
3.5.1. Concepto UFH líder.	53
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	53
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	54
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	54
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	58
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	63
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.	67

5.1.	Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	67
5.1.1.	Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	67
5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	67
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales.	68
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)..	69
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	74
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	77
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	86
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	86
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	93
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	96
9.	CONCLUSIONES GENERALES.....	99
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.	101
10.1.	Aspecto económico.....	101
10.2.	Aspecto ordenamiento Territorial.	101
10.3.	Aspecto técnico productivo.....	103
10.4.	Aspecto de mercados.....	106
11.	BIBLIOGRAFÍA.	108
12.	REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.....	113

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Hobo (Huila).....	15
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Hobo (Huila).	24
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Hobo (Huila)....	31
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Hobo (Huila)	35
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)	72
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)	73
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Hobo (Huila).....	84
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)	85
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Hobo (Huila)	87
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Municipio Hobo (Huila)	91
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila).....	93
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Hobo (Huila)	96
Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Hobo (Huila)	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	16
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Hobo (Huila).....	25
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Hobo (Huila)	27
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	29
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable	45
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Hobo (Huila)	47
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio Hobo (Huila).....	48
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Hobo (Huila)	49
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Hobo (Huila)	54
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Hobo (Huila).....	55
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Hobo (Huila)	56
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)	60
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Hobo (Huila) (2021 - 2025)	65
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Hobo (Huila) (2021-2025).....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Hobo (Huila).....	16
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Hobo (Huila).....	17
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Hobo (Huila)	18
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Hobo (Huila).....	21
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Hobo (Huila).....	22
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Hobo (Huila).....	26
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	28
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	28
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio Hobo (Huila).....	29
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Hobo (Huila) ..	32
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Hobo (Huila)	33
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Hobo (Huila)	33
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Hobo (Huila)	37
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Hobo (Huila)	40
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Hobo (Huila)	51
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Hobo (Huila).....	53
Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Hobo (Huila)	53
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Hobo (Huila).....	56
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Hobo (Huila).....	57
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de (Hobo (Huila)	59
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Hobo (Huila)	61
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Hobo (Huila).....	62
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por producto y UFH de referencia en el municipio de Hobo (Huila).....	63
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Hobo (Huila).....	64
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Hobo (Huila)	67
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Hobo (Huila)	68
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Hobo (Huila).....	69
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Hobo (Huila).....	71
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Hobo (Huila).....	75

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Hobo (Huila).....	77
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Hobo (Huila)	86
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Hobo (Huila)	87
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	89
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Hobo (Huila)	96
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Hobo (Huila)	97

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en Hobo, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Hobo del departamento del Huila, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Hobo se compone de 37 UFH de los tipos 02, 03, 04, 06, 09, 10, 11, 12 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 98,8% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,9602 ha y un valor máximo de 21,1861 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 6,2948 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 13,7507 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system.

The calculation of the UAF by UFH in Hobo was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Hobo in the department of Huila, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Hobo is composed of 37 UFH of the types of 02, 03, 04, 06, 09, 10, 11, 12 y 13. These UFH with effective modeling represent 98,8% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 3,9602 ha and a maximum value of 21,1861 ha. Likewise, the average value of the lower range was 6,2948 ha, while the average of the upper range was 13,7507 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Hobo.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas de

parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuva a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y

sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del

tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.

El presente capítulo se encuentra estructurado en dos partes. La primera aborda la caracterización territorial, incluyendo una revisión del contexto municipal desde una perspectiva histórica, así como el análisis de la pobreza, la gestión del agua, el manejo del riesgo de desastres, los conflictos territoriales y las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental y la segunda parte se enfoca en la caracterización socioeconómica, examinando aspectos como la población, la estructura económica y el empleo, con datos relevantes sobre el tamaño poblacional y el desempeño económico del municipio. El propósito general es ofrecer una comprensión completa del contexto municipal en el cual se aplicará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial.

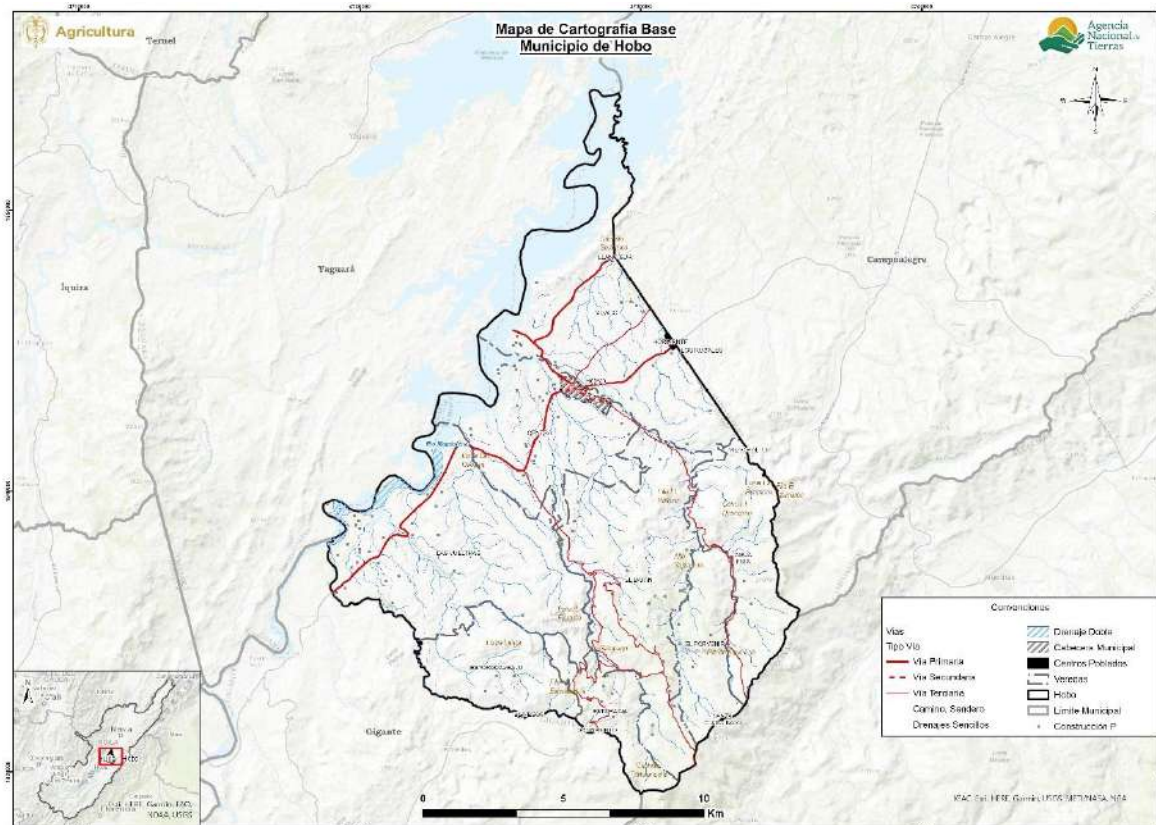
El municipio de Hobo está ubicado en el departamento de Huila. Limita al norte con Yaguará y Campoalegre (Huila), al este con Campoalegre y Algeciras (Huila), al sur con Gigante y Algeciras (Huila) y al oeste con Yaguará (Huila). A una distancia de 43,55 kilómetros de Neiva, la capital departamental. El municipio se localiza en un territorio conformado por dos unidades morfológicas, una al este, correspondiente al valle del río Magdalena; y otra al oeste, quebrada, que hace parte del flanco occidental de la cordillera Oriental, su altitud es de 595 metros sobre el nivel del mar y registra una temperatura promedio de 26°C (IGAC, 2025). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 19.427,53 ha (IGAC, 2024).

La población total del municipio proyectada a 2025 es de 8.082 habitantes, de los cuales el 6.229 (77,07%) habita en el área urbana y 1.853 (22,93%) en el área rural (DANE, 2025b). Su territorio rural está organizado en ocho (8) veredas las cuales son: Agua Fría, Bajo Estoracal, Batán, Centro, El Porvenir, Estoracal, Las Vueltas y Vilaco (Alcaldía de Hobo, 2024) y un (1) Centro Poblado el cual es Los Rosales (DANE, 2020). El municipio de Hobo no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2025) está clasificado como municipio ZOMAC zona afectada por el conflicto armado (Ministerio De Hacienda Y Crédito Público, Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural, Departamento Nacional De Planeación, 2017).

El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) municipal, adoptado mediante el Acuerdo Nro. 05 del 11 de marzo del 2000, indica que el suelo rural se encuentra categorizado en territorios destinados a actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales y de aprovechamiento de recursos naturales. Además, de estar estructurado en cinco zonas principales, cada una con lineamientos específicos de uso y manejo: el Área Ambiental Forestal Protectora Productora, el Área Productora Agropecuaria Moderada, el Área Productora Agropecuaria Intensiva, el Área Ambiental Forestal Productora y el Área de Protección Hídrica (Concejo Municipal de Hobo, 2000).

El siguiente mapa presenta la localización general y delimitación espacial del municipio de Hobo (Huila), destacando sus centros poblados, veredas y red hidrográfica. En el sector centro-sur se localiza la cabecera municipal de Hobo, identificada con un recuadro negro, mientras que los centros poblados y veredas se distribuyen a lo largo del territorio, destacándose su concentración hacia el oriente y el centro del municipio. En cuanto a la red vial, bordean el límite occidental y norte, conectando con municipios vecinos como Gigante y Campoalegre.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Hobo (Huila).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

El proceso de poblamiento de Hobo, ubicado en el centro del departamento del Huila, se origina en un territorio que antes de la llegada de los españoles estuvo habitado por la tribu indígena Páez de la nación Nasa Kitwe. La historia del territorio municipal reconoce su inicio hacia el siglo XVI con la aparición de un caserío de Padres Franciscanos, conocido como San Juan Bautista de Hobo, el cual tuvo una primera fundación reportada entre los años 1612 a 1630 en el sector que hoy se conoce como Pueblo Viejo. Sin embargo, la fecha de fundación que se reconoce formalmente data de 1656 por Fray Bernardino de Lira, siendo un hito posterior el traslado de la población al lugar que ocupa actualmente, realizado en 1805 por José Ignacio Trujillo y considerado la segunda fundación. El municipio se consolidó a nivel político al ser erigido como Municipio mediante la Ordenanza No 2 del 23 de septiembre de 1851, y para 1856, el régimen de propiedad territorial en el Valle del Magdalena se tipificaba por la existencia de grandes haciendas dedicadas a la ganadería y al cultivo de productos como cacao, maíz, caña de azúcar y plátano. La configuración territorial y económica fue profundamente impactada por la apertura de vías, como el eje vial de la Troncal del Sur (Ruta Nacional 45), que conectó históricamente a Hobo con ciudades como Neiva y Pitalito, condicionando el desarrollo de la región y los modelos de urbanización desde los años treinta. A medida que el café tomaba liderazgo económico en el siglo XX, la región se fortaleció notablemente durante los años sesenta y setenta con el incremento del cultivo de cacao y la aparición del sorgo (Alcaldía de Hobo, 2008, pp. 19-20, 2024, pp. 6-11; Municipio de Hobo, 2011, pp. 4-6).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Hobo se clasifica dentro de la tipología municipal 2, la cual corresponde a municipios con niveles intermedios-altos de capacidad fiscal y administrativa, así como de conectividad y densidad. Sus niveles de pobreza multidimensional y necesidades básicas insatisfechas son más altos que en la Tipología 1 pero por debajo del promedio nacional, con desempeño municipal intermedio-alto (DNP, 2025) y en la categoría de ruralidad Rural (DNP, 2014).

El municipio de Hobo presentó en 2018 una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) del 38,8% de los hogares, valor que duplicó tanto al promedio departamental del Huila 19,2% como al nacional 19,1% (DANE, 2022). En la cabecera municipal, el IPM se ubicó en 31,0%, mientras que en el conjunto departamental y nacional fue de 12,2% y 13,2%, respectivamente, evidenciando un rezago de más de 18 puntos porcentuales. La situación fue aún más marcada en los centros poblados y el área rural dispersa, donde la incidencia alcanzó 67,1%, en contraste con 29,5% en el Huila y 38,6% en el nivel nacional, lo que refleja una mayor concentración de privaciones en la ruralidad, con brechas de casi 38 y 29 puntos porcentuales frente al departamento y al país.

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Hobo (Huila)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	38,8	19,2	19,1
Cabecera	31,0	12,2	13,2
Centros poblados y rural disperso	67,1	29,5	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

La comunicación terrestre del municipio de Hobo con ciudades y municipios aledaños como Neiva, Campoalegre, Gigante, Pitalito y Yaguará se articula principalmente a través de la Ruta Nacional 45 o Troncal del Magdalena, que es una vía primaria nacional de gran importancia para el departamento del Huila, conectando el norte y el sur. Adicionalmente, existe una vía secundaria pavimentada que facilita la comunicación directa con el municipio de Yaguará, pasando junto a los muros que contienen las aguas de la represa de Betania, y que también sirve como ruta alterna para comunicarse con municipios como Neiva, Yaguará, Iquira, Palermo, Teruel y Santa María. En cuanto al inventario de la red vial, según el Plan Vial municipal de 2023, la red nacional dentro del municipio suma 21.63 km, la red departamental alcanza los 9.16 km (incluyendo el tramo Hobo - Embalse Betania y la Ruta

45 - Potrerillos). La red vial terciaria es la más extensa, totalizando 85.002 km, aunque presenta un estado de conservación deficiente en su mayoría, con 50.312 km en estado regular y 31.569 km en mal estado, mientras que solo 3.121 km se consideran en buen estado (Alcaldía de Hobo, 2024, pp. 6-11-50-51-52-53-54).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

En el municipio de Hobo presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra rural del 34,3%, un nivel significativamente inferior al promedio departamental de Huila (46,23%) y al nacional (52%) (UPRA, 2020). Este valor refleja una situación relativamente favorable en materia de formalidad, ya que una menor proporción de informalidad implica mayores garantías jurídicas para los tenedores de predios, así como mejores condiciones para el acceso a créditos y atracción de inversión.

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,771, lo que lo clasifica como alta. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es inferior al promedio nacional (0,864) y mayor al departamental (0,760), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es ligeramente superior en comparación con el departamento. El índice de Theil refleja un nivel alto de heterogeneidad en el municipio (0,206), siendo mayor que al promedio departamental (0,127) y al nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es mayor en el municipio en comparación con el resto del departamento.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,010, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,10%, del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 6,588, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 5,6 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Hobo (Huila)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	34,3	Inferior al departamento y la nación	46,23	52
Índice de Gini	0,771	Desigualdad Alta	0,760	0,864

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de Theil	0,206	Heterogeneidad Alta	0,127	0,159
Índice de disparidad inferior	0,01	Nivel alto de disparidad inferior	0,014	0,006
Índice de disparidad superior	6,588	Nivel alto de disparidad superior	6,602	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014) se registraron un total de 924 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), que reflejan la organización de la producción del municipio distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Hobo (Huila)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 Ha	UPAs entre 1 y 3 Ha	UPAs entre 3 y 5 Ha	UPAs entre 5 y 10 Ha	UPAs entre 10 y 15 Ha	UPAs entre 15 y 20 Ha	UPAs entre 20 y 50 Ha	UPAs entre 50 y 100 Ha	UPAs de más de 100 Ha
Hobo (Huila)	924	460	239	69	86	22	15	27	2	4
	%	49,78	25,87	7,47	9,31	2,38	1,62	2,92	0,22	0,43

Fuente: DANE - CNA (2014).

Según la tabla anterior, 699 unidades (75,65%) de las explotaciones agropecuarias tienen tamaños entre 0 a 3 ha. Mientras que las UPAs de entre 3 y 5 hectáreas representan, el 7,47% (69 unidades), y aquellas de entre 5 y 10 hectáreas comprenden un 9,31% (86 unidades). Un 7,58% presenta tamaños superiores a las 10 ha, lo que refleja una organización de la producción agropecuaria en unidades medianas y grandes.

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

El municipio de El Hobo, hace parte de la Sub-regionalización Departamental del Valle del Magdalena. El eje principal del sistema hídrico municipal es el río Magdalena, con áreas hidrográficas que incluyen zonas del Río Yaguará, Ríos directos Magdalena (como AD 72, 73, 74, y 75) y el Embalse de Betania. Este sistema se define por la confluencia de diversas fuentes hídricas que nacen en la región oriental del municipio y que descargan sus aguas en el Embalse de Betania, continuando hacia el río Magdalena. Entre las principales microcuencas (o afluentes) se encuentran la Quebrada El Hobo, que es la fuente de abastecimiento del acueducto municipal, Quebrada El Pescador, y Quebrada Las Vueltas. Además, se identifican la Quebrada El Hobito, Quebrada El Zapallo, Quebrada La Ciénaga, y partes de los ríos Blanco, Neiva Bajo y Neiva Medio como parte de la zonificación hídrica (Alcaldía de Hobo, 2024).

La provisión de agua a través de acueductos rurales en el municipio de El Hobo está directamente relacionada con sus recursos hídricos locales. Por ejemplo, la parte alta de la Quebrada Agua Fría es una fuente que abastece acueductos rurales en las veredas Batán, Porvenir y Agua Fría. Es importante señalar que las aguas de esta quebrada se utilizan en la parte baja para otros fines, como el riego de labranzas, terrenos arables y piscicultura.

(Alcaldía de Hobo, 2024, p. 22). La cobertura de acueducto en la cabecera municipal es del 96,39%, y en el área rural dispersa del 6,92%. En total, el municipio registra una cobertura del 75,52% (DANE, 2018). El municipio de Hobo no cuenta con distrito de riego activo, según información disponible de la (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

El municipio de El Hobo se enfrenta a diversas amenazas principales identificadas y caracterizadas en su Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, que impactan significativamente el suelo rural, incluyendo la Inundación, el Sismo, los Incendios Forestales, y los Vendavales, además del riesgo derivado del Embalse Betania. La amenaza de Inundación se da especialmente en las partes bajas o planas del municipio, como la zona de influencia del Embalse de Betania (desde Guasimilla hasta Seboruco) y en las quebradas El Hobo y El Pescador, favorecida por fuertes lluvias, inestabilidad del terreno, la deforestación y el uso inadecuado del suelo, como cultivos y ganadería extensiva.

Respecto a la zonificación de áreas de riesgo en suelo rural, se ha definido que zonas con ranchas, cultivos y semovientes ubicados sobre las márgenes del Embalse de Betania y del río Magdalena requieren reubicación urgente por riesgo no mitigable de inundación. En cuanto al riesgo por Sismo, el municipio se encuentra en una zona propensa, ya que se asienta sobre la falla geológica de Betania, y parte del sector rural (veredas Agua Fría, El Porvenir y El Batán) es atravesado por la Falla Geológica de Algeciras. Los Incendios Forestales representan un riesgo natural prioritario (con 28 eventos en los últimos 8 años), afectando zonas montañosas y vías rurales (como Hobo-Agua Fría y Hobo-Batán), siendo causados por el cambio climático, malas prácticas agrícolas (quemar antes de sembrar) y la falta de cultura proteccionista. Finalmente, se identifica que la parte alta de la microcuenca de la Quebrada Las Vueltas presenta una zona de amenaza por deslizamiento (Alcaldía de Hobo, 2017).

De acuerdo con la base de datos DesInventar, en el municipio de Hobo se registraron 38 eventos asociados principalmente a fenómenos hidrometeorológicos y geodinámicos que impactan de manera directa la producción agrícola y las áreas rurales. Los eventos más frecuentes fueron los incendios forestales con 12 registros, seguidos por los deslizamientos con 10 y las inundaciones con 7, todos ellos con potencial de afectar suelos productivos, pastos y cultivos de ladera. En total se reportaron 22 viviendas destruidas y 441 afectadas, concentrándose los mayores daños en episodios de inundación y deslizamiento. Además, se contabilizaron 3.884 personas afectadas directa o indirectamente, principalmente por eventos de viento fuerte, avenidas torrenciales y movimientos en masa que alteran las condiciones de habitabilidad rural y el acceso a vías e infraestructura agrícola básica. Los incendios forestales y los vientos fuertes, aunque menos frecuentes (12 y 4 registros, respectivamente), pueden generar pérdidas de cobertura vegetal, afectaciones a cultivos y deterioro de bodegas o instalaciones agropecuarias. En conjunto, estos eventos revelan una alta exposición de la economía rural y de las tierras agrícolas a amenazas naturales recurrentes que condicionan la seguridad alimentaria y la estabilidad de los medios de vida campesinos (UNDRR, 2025).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades es una medida sintética que compara municipios integrando, por un lado, su riesgo de desastres y, por el otro, sus capacidades para gestionarlo. El IMRAC mantiene una escala 0 a 100, donde valores más altos indican peores condiciones combinadas (mayor riesgo y/o menores

capacidades), este índice con variable déficit de lluvia (sequías extremas e incendios forestales), para Hobo el índice es de 56,5 (DNP, 2024). Adicionalmente, en el anexo 1 de este documento, se presentan los mapas generales de áreas de amenaza por remoción en masa y áreas de degradación del suelo por erosión. En este, el nivel de remoción en masa alta y muy alta abarcan alrededor de 16.471,33 ha (84,78%) distribuidas a lo largo del municipio, y en cuanto a las áreas de degradación del suelo (severa) concentra 1.455,1 ha (7,49%) y se distribuye de forma discontinua por todo el territorio, principalmente por los sectores de Las Vueltas, Centro, el Batán y Vilaco; bordeando el centro poblado de Los Rosales en colindancia con el municipio de Campoalegre (ver anexo 1).

De acuerdo con las proyecciones climáticas para el periodo 2021-2040, los escenarios de cambio climático para el municipio de Hobo indican variaciones tanto en la precipitación como en la temperatura media anual, expresadas en relación con el periodo histórico de referencia 1981-2010.

En cuanto a la precipitación, las proyecciones reflejan qué tanto podría cambiar el volumen total de lluvia anual: bajo el escenario sostenible SSP1-2.6 (2,6 W/m²), el incremento proyectado oscila entre 3,9 % y 7,6 %, mientras que el escenario intermedio SSP2-4.5 (4,5 W/m²) muestra los mayores aumentos, con valores entre 5,4 % y 9,1 %. En contraste, el escenario de rivalidad regional SSP3-7.0 (7,0 W/m²) presenta incrementos más moderados, entre 2,3 % y 5,8 %, y el escenario de altas emisiones SSP5-8.5 (8,5 W/m²) proyecta aumentos intermedios, entre 4,1 % y 7,6 %. En conjunto, las variaciones son positivas en todos los escenarios, con un rango general de incremento entre 2,3 % y 9,1 %, lo que implica posibles modificaciones en la disponibilidad hídrica y en la planificación territorial.

Por su parte, las proyecciones estiman que la temperatura media anual aumentaría entre 1,2 °C y 1,5 °C durante el mismo periodo. En el escenario SSP1-2.6, asociado a un desarrollo sostenible y bajas emisiones, el incremento oscila entre 1,2 °C y 1,3 °C; bajo SSP2-4.5, que representa una continuidad de las tendencias actuales, el rango es similar (1,2 °C–1,3 °C); mientras que en los escenarios de mayores emisiones, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, los incrementos se sitúan entre 1,3 °C y 1,5 °C. En conjunto, las proyecciones evidencian un aumento tanto en las precipitaciones como en la temperatura, reflejando una tendencia general al calentamiento y a una mayor disponibilidad de humedad atmosférica, con variaciones en magnitud según las trayectorias globales de emisiones y desarrollo socioeconómico (IDEAM, 2024).

El Plan de Cambio Climático de Huila 2050 es una estrategia integral y visionaria que busca asegurar el desarrollo sostenible y la competitividad del departamento frente a los desafíos climáticos futuros, como el aumento de 2°C en la temperatura y la reducción del 30% en las precipitaciones para 2040. El plan se estructura en cinco ejes de acción principales y cinco ejes transversales. Los ejes principales se centran en la gestión del agua, la biodiversidad, la producción agropecuaria, los recursos energéticos y la creación de entornos resilientes para las personas. Los ejes transversales, que son clave para su implementación, abarcan el ordenamiento territorial, la educación, la comunicación, la ciencia y tecnología, y la gestión de riesgos. Su objetivo es permear todos los instrumentos de planificación existentes, desde los planes de desarrollo hasta los de ordenamiento territorial, para que el Huila no solo se adapte, sino que también aproveche las oportunidades de un desarrollo bajo en emisiones y compatible con el clima (Gobernación del Huila et al., 2014, pp. 13-17-18-72-73-76-105)

En este contexto, la UAF constituye una herramienta clave para avanzar en las metas de la NDC, al promover un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Contribuye a la seguridad alimentaria al integrar la agrobiodiversidad y considerar los impactos del cambio climático en las cadenas productivas, vinculando la producción con la estructura ecológica territorial y fortaleciendo la resiliencia territorial.

1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Hobo (Huila).

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflicto Socioambiental: El municipio de Hobo enfrenta múltiples tensiones territoriales debido a la minería ilegal que representa una de las amenazas más graves, particularmente en la vereda Las Vueltas, donde operaciones clandestinas han afectado aproximadamente tres kilómetros de la quebrada El Zapallo (Diario del Huila, 2023).	Zona Urbana y Rural	Comunidad en General, entidades regionales, departamentales y nacionales
Conflicto Socio-Territorial y de Tenencia de Tierras: En agosto de 2012, más de 2.500 indígenas y campesinos bloquearon la vía nacional en el sector del puente El Pescador, entre Hobo y Gigante, en protesta contra la construcción de la Hidroeléctrica El Quimbo. La movilización, denominada "Minga por la defensa y liberación de la Madre Tierra", buscaba soluciones al conflicto armado y acceso a tierras para comunidades campesinas e indígenas (La Nación, 2012).	Zona Urbana y Rural	Campesinos, indígenas, comunidad en general, entidades regionales, departamentales y nacionales
Conflicto Armado y Socioeconómico: Hobo registró casos de desplazamiento forzado en 2024, reflejo de la persistencia del conflicto armado y la inseguridad territorial. El desplazamiento compromete directamente la continuidad de los procesos productivos y la sostenibilidad de las unidades familiares (Sistema Informativo Inrai, 2025).	Zona Urbana y Rural	Grupos Armados ilegales, comunidad en general, entidades regionales, departamentales y nacionales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Hobo se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. Esta autoridad ambiental expidió la Resolución No.4309 de diciembre

de 2023, por la cual se establecen las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en su jurisdicción. Son aplicables al municipio Plan de Ordenación Forestal (POF), Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH), el cual ha sido adoptado para cuerpos de agua específicos como la Quebrada El Pescador y la Quebrada El Hobo (CAM,2023).

Por otro lado, el Esquema de Ordenamiento Territorial reconoce específicamente, los ecosistemas estratégicos, destacándose la Cuchilla La Ensellada y Loma del Filo y el Filo Pan de Azúcar, también incluyen los nacimientos de las principales fuentes hídricas, las zonas de rondas de las quebradas, y las microcuencas de El Hobo, El Pescador y Las Vueltas (Alcaldía de Hobo, 2000) .

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las áreas algunas de las áreas anteriormente mencionadas, Reserva Forestal de la Ley 2da 1959 “Amazonas”, algunas lagunas y embalse de la Represa de Betania; además del drenaje doble del Río Magdalena y; las áreas urbanas de la cabecera municipal de Hobo y el centro poblado de Los Rosales. Estos elementos se agrupan en elementos restrictivos a la actividad productiva o a la aplicación de este ejercicio, en conjunto sin sobreposiciones, es decir, que no hay traslape de elementos que pueden estar bajo diferentes figuras, ocupan 10.044,92 ha (51,70%) del territorio municipal analizado.

De otra parte, se señalan elementos condicionantes a la actividad productiva, como los Bosque Seco, Bosque Seco Tropical, Zonificación degradación suelo erosión: Severa, Zona de remoción en masa (alta), que generan limitantes al desarrollo productivo. Estás áreas en conjunto y sin sobreposiciones con otros elementos ocupan 8.736,18 ha (44,97%) del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 27,10 km, como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la siguiente tabla se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Hobo (Huila).

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	RF Ley 2da 1959 (1): Amazonas	8.513,00	43,82%	MADS
	Laguna: N/A	10,20	0,05%	MADS
	Embalse: Represa de Betania	1.288,72	6,63%	IGAC
	Drenaje Doble: Río Magdalena	135,91	0,70%	IGAC
Áreas urbanas	Cabecera: Hobo	86,32	0,44%	DANE

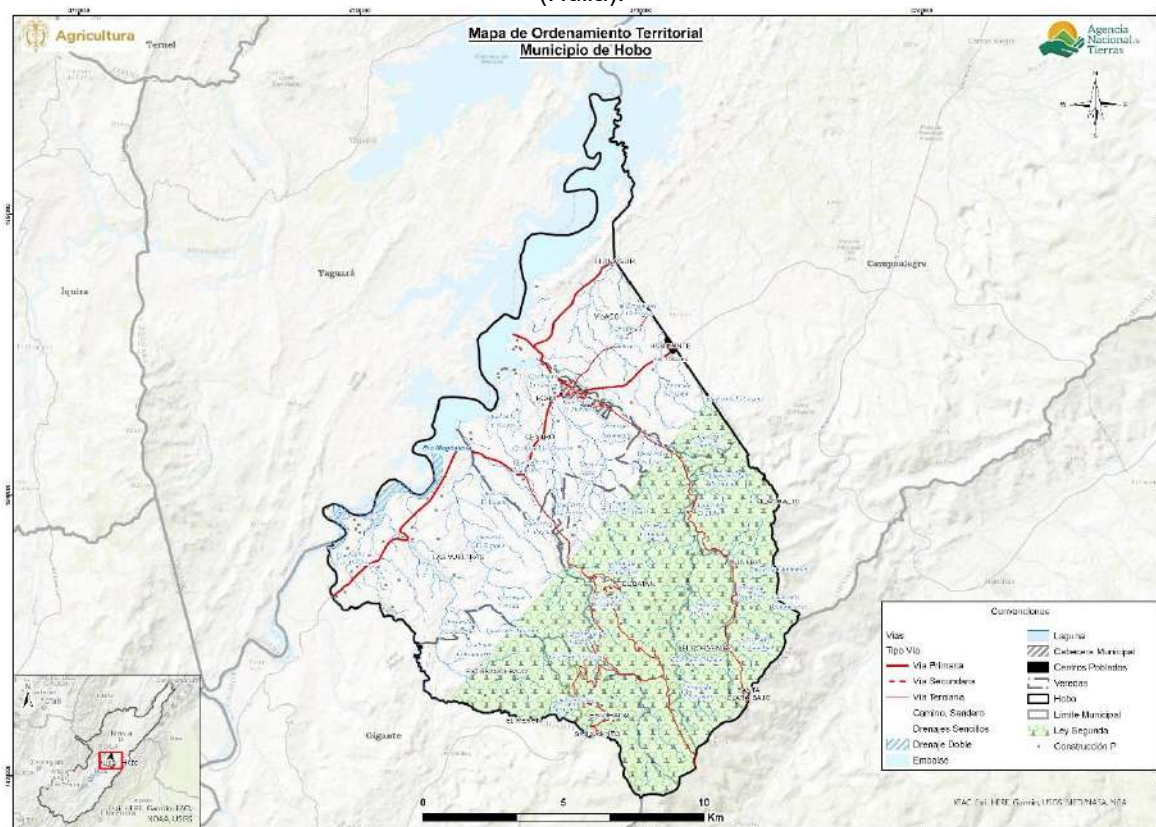
¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y actualizado a enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
	Centros poblados: Los Rosales	10,76	0,06%	DANE
Total, área de elementos restrictivos sin sobreposiciones		10.044,92	51,70%	
Total, Área del municipio (ha)		19.427,53	100,00%	
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Bosque Seco	382,33	1,97%	IAvH
	Bosque Seco Tropical	446,31	2,30%	IAvH
Prevención del riesgo	Zonificación degradación suelo erosión: Severa	1.455,10	7,49%	IDEAM
	Zona de remoción en masa (alta)	16.471,33	84,78%	SGC
Total, Área elementos condicionantes sin superposición		8.736,18	44,97%	
Total, Área del municipio (ha)		19.427,53	100,00%	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento		Longitud (KM)	Fuente
Infraestructura	Red vial		27,10	IGAC
				IGAC
Total			27,10	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa presenta los principales elementos de ordenamiento territorial previamente descritos para el municipio. Al norte se ubican la cabecera municipal de Hobo y el centro poblado Los Rosales, mientras que hacia el sur se localizan las veredas El Carmen, El Retiro y San Jacinto. En la zona centro-sur y oriental predomina el Bosque Seco Tropical. Al occidente, en el límite con el municipio de Gigante, se encuentra el área correspondiente a la Ley Segunda de 1959 (Amazonas). En el extremo noroccidental se localiza el Embalse de Betania, donde confluyen drenajes del sistema hídrico del río Magdalena y sus afluentes, como el río La Plata y el río Caguán. La infraestructura vial atraviesa el territorio, conectando la cabecera municipal con los centros poblados y con los municipios vecinos, entre ellos Gigante.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Hobo (Huila).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2. Caracterización Socioeconómica.

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

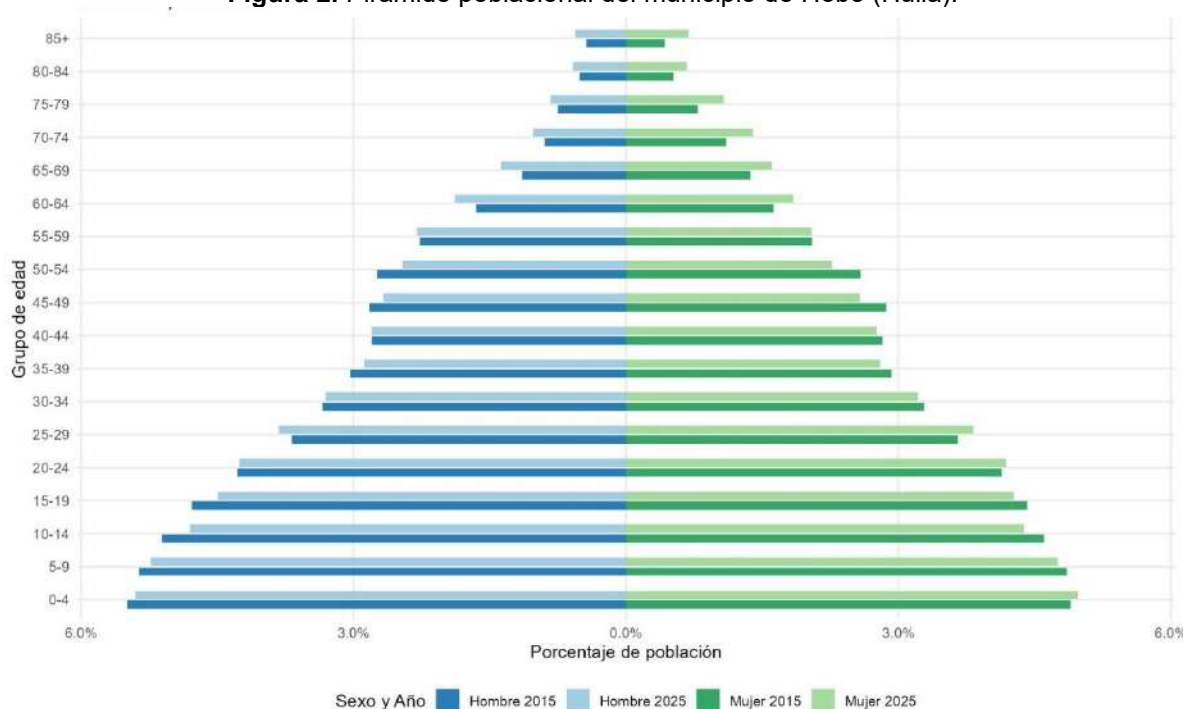
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Para el año 2025, el municipio de Hobo, en el departamento de Huila, presenta una población de 8.082 habitantes, de los cuales 4.096 son hombres (50,68%) y 3.986 son mujeres (49,32%) (DANE, 2025b). En la pirámide poblacional de Hobo (Huila) para el periodo 2015-2025 se observa una reducción relativa en la base poblacional (0-19 años), donde los grupos más jóvenes (0-4 y 5-9) disminuyeron su participación, evidenciando una caída cercana a 1 punto porcentual en cada quinquenio, lo que indica menor ritmo de nacimientos. El grupo de 10-14 mantiene una proporción intermedia, pero a partir de los 15-19 la reducción es más notoria, revelando un estrechamiento en la base. La estructura central (20-49 años), correspondiente a la población en edad productiva, presenta estabilidad relativa: los quinquenios 20-24, 25-29 y 30-34 se expanden levemente, mientras que los de 35-39 y 40-44 conservan una distribución equilibrada entre sexos. En contraste, los segmentos de 50 años y más muestran una expansión progresiva, especialmente en 60-64 y 65-69, lo que refleja un inicio de ensanchamiento en la cúspide y, por tanto, un proceso de envejecimiento demográfico. La forma triangular en transición hacia un trapecio

indica que el municipio atraviesa una fase de transición demográfica intermedia, con descenso de fecundidad y aumento de la supervivencia en edades adultas y mayores.

Desde una perspectiva socioeconómica, la reducción en los grupos jóvenes implica una menor disponibilidad futura de fuerza laboral para actividades agrícolas, base económica predominante en el municipio, lo que puede afectar la sostenibilidad de los sistemas de producción rural que dependen de mano de obra familiar. La estabilidad en los grupos productivos actuales garantiza, en el corto plazo, cierta capacidad de sostener las dinámicas económicas locales; sin embargo, el aumento de la población mayor de 60 años plantea la necesidad de adaptaciones en servicios de salud, seguridad social y transferencias familiares. Estos cambios sugieren que, de mantenerse las tendencias, la economía de Hobo podría enfrentar tensiones entre la disminución de población joven activa y el incremento de demandas derivadas del envejecimiento, acentuando retos típicos de territorios intermedios con patrones migratorios hacia ciudades mayores y dependencia de actividades agrícolas tradicionales.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Hobo (Huila).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

En el municipio de Hobo, entre 2015 y 2025 se observa una ligera variación en la distribución de la población entre zonas urbanas y rurales. La población urbana pasó de representar el 76,89% (5.448 habitantes) al 77,07% (6.229 habitantes), mientras que la población rural se redujo marginalmente de 23,11% (1.637 habitantes) a 22,93% (1.853 habitantes) (DANE, 2025b). Estos datos evidencian un predominio sostenido del asentamiento urbano, con una tendencia hacia la estabilidad más que a un cambio significativo. Esta configuración demográfica implica que el ordenamiento territorial debe priorizar la gestión urbana, aunque la presencia de una población rural estable en valores absolutos mantiene vigente la importancia de la mano de obra agrícola y la atención a dinámicas rurales dispersas.

En relación con la población étnica, en 2018 se registró un total de 45 personas, equivalentes al 0,62% del total municipal, lo que refleja una representatividad muy baja en términos absolutos y relativos (DANE, 2025b). Asimismo, no se reporta la existencia de resguardos indígenas en los años analizados (2018 y 2024), lo que indica que no existen territorios formalmente constituidos bajo esta figura. En este contexto, la incidencia de la población étnica sobre el ordenamiento territorial y sobre procesos como la adjudicación de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) es prácticamente nula, ya que no se generan demandas colectivas significativas en torno a derechos territoriales o étnicos.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Hobo (Huila)

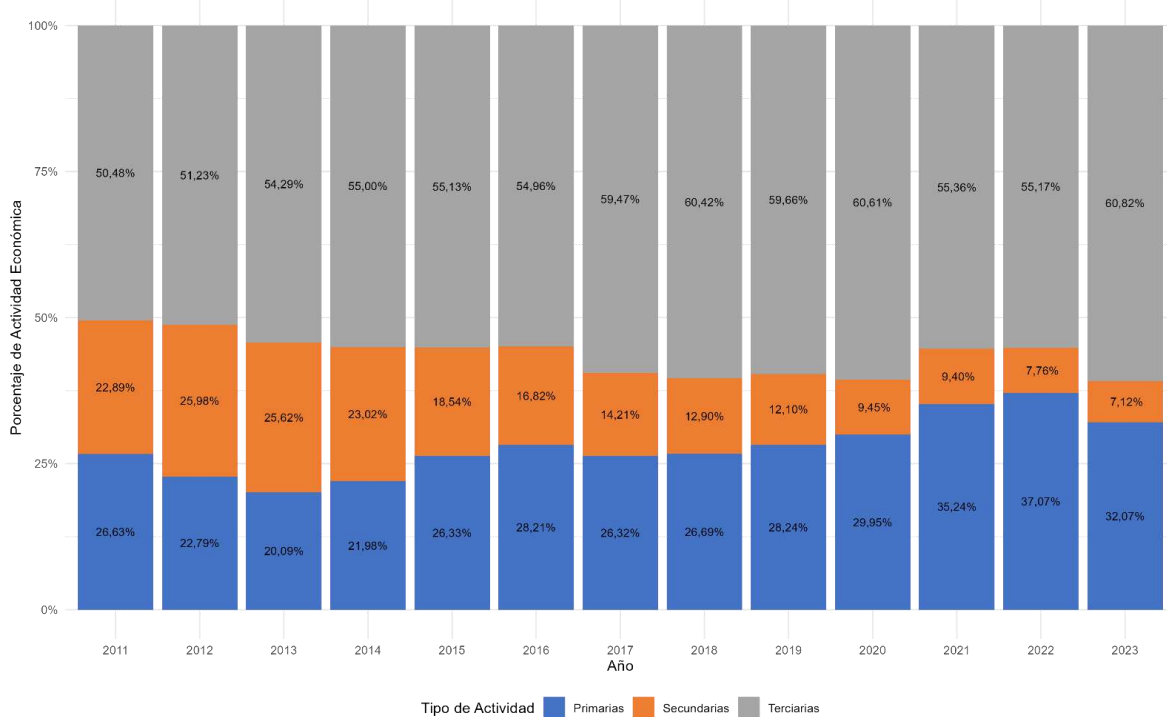
Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	76,89% (5.448)	77,07% (6.229)
Porcentaje de población rural	23,11% (1.637)	22,93% (1.853)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,62% (45)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución del valor agregado en el municipio de Hobo, discriminado por grupo de actividad, muestra cambios significativos entre 2011 y 2023. Las actividades primarias han incrementado su participación en el valor agregado municipal, pasando de un 26,63% en 2011 a un 32,07% en 2023, lo que sugiere un fortalecimiento del sector agrícola local. En contraste, las actividades secundarias han experimentado una notable disminución, cayendo de un 22,89% en 2011 a un 7,12% en 2023, reflejando un debilitamiento en la industria manufacturera y de transformación. Por otro lado, las actividades terciarias han incrementado su relevancia, aumentando del 50,48% al 60,82% en el mismo periodo, indicando una mayor concentración en los servicios y comercio como motores de la economía del municipio. (DANE, 2025a)

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Hobo (Huila)



Datos de Valor Agregado por Sectores Económicos

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2023).

En el municipio de Hobo, la producción agrícola se distribuye entre cultivos permanentes y transitorios. Los cultivos permanentes representan el 46,72% del total, con la caña como el principal producto, alcanzando un 27,45%, seguida del café con un 20,31% (UPRA, 2025). Por otro lado, los cultivos transitorios constituyen el 53,28% restante, destacándose el melón con un 39,60% y el arroz con un 32,05% (UPRA, 2025). En cuanto a la actividad ganadera, el inventario bovino del municipio es de 4.460 cabezas, lo que representa un 0,98% del hato ganadero del departamento de Huila (ICA, 2024).

En el municipio de Hobo, ubicado en el departamento de Huila, la actividad minera se centra en la explotación de arcillas misceláneas, alcanzando una producción de 1.992,41 toneladas. Este volumen de producción representa el 4,29% del total departamental de este mineral. La relevancia de esta actividad minera en Hobo se manifiesta en su contribución significativa al total de la producción de arcillas misceláneas en Huila, destacándose como un actor importante en la industria minera del departamento. La actividad minera en esta región no solo refleja su potencial económico, sino también su papel en el abastecimiento de materias primas esenciales para diversas aplicaciones industriales y de construcción (UPME, 2023).

El peso relativo de Hobo en la economía departamental ha mostrado una leve tendencia al alza, pasando del 0,48% en 2011 al 0,53% en 2023 (DANE, 2025a). Este crecimiento está alineado con el fortalecimiento de las actividades primarias, que han ganado terreno frente a la reducción de las actividades secundarias. La mayor dependencia de los servicios también sugiere una diversificación de la economía local, aunque el sector agrícola sigue siendo crucial, dado su aumento de participación. Este panorama refleja una adaptación

económica hacia sectores más dinámicos y menos dependientes de la industria, lo cual puede tener implicaciones positivas para la resiliencia económica del municipio en el contexto departamental.

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

El municipio de Hobo, para el año 2018 la tasa total de hogares con al menos un ocupado informal fue de 86,5%, cifra considerablemente más alta que el promedio nacional de 72,7%. En los centros poblados y el área rural dispersa la informalidad alcanzó el 90,9%, valor superior al 90,5% registrado a nivel nacional en la misma zona. Por su parte, la cabecera municipal presentó una tasa de 85,3%, que superó en 17,8 puntos porcentuales la registrada en los centros urbanos del país (67,5%) y que resultó 5,6 puntos porcentuales menor frente a los centros poblados y el área rural del propio municipio. De esta manera, la mayor privación en esta variable de bienestar se observó en los centros poblados y rural disperso de Hobo. (DANE, 2023)

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			HOBO
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	90,9%
Cabecera	67,5%	67,7%	69,5%	85,3%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	86,5%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

Cuando se observa la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal en el municipio de Hobo, en la cabecera municipal los hombres registraron 2.221 ocupados informales, lo que representó el 86,52% del total de hombres ocupados en esa zona, mientras que las mujeres alcanzaron 2.332 ocupadas informales, equivalentes al 87,21% de las mujeres ocupadas, siendo la proporción femenina ligeramente superior a la masculina. En los centros poblados y el área rural dispersa, los hombres reportaron 772 ocupados informales, correspondientes al 92,79% de su total, en tanto que las mujeres sumaron 570 ocupadas informales, que representaron el 92,99% del total femenino en ese ámbito, mostrando cifras muy similares entre ambos sexos, con una participación femenina apenas superior (DANE, 2023).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabecera			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	2.221	346	2.567	772	60	832
	86,52%	13,48%		92,79%	7,21%	
Mujeres	2.332	342	2.674	570	43	613
	87,21%	12,79%		92,99%	7,01%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

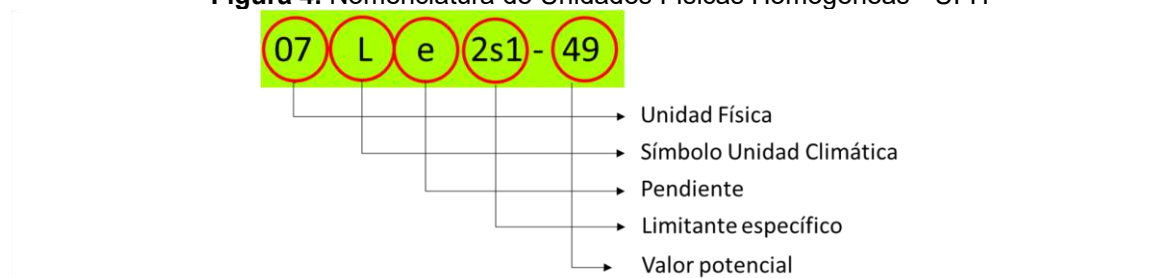
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Hobo (Huila) son 37, distribuidos en 79 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana y Cuerpos de agua, las cuales se distribuyen en 1 y 11 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 02, 03, 04, 06, 09, 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio Hobo (Huila)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
02	1	2	101,40	0,52	80	Muy Buena
03	3	5	1.103,89	5,68	73	Buena
04	3	7	1.526,64	7,86	67	Moderadamente buena

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
06	2	5	704,03	3,62	55	Mediana
09	7	16	3.666,84	18,87	38	Regular a mala
10	4	8	3.675,10	18,92	30	Mala
11	2	4	400,63	2,06	23	Mala a muy mala
12	12	28	6.362,30	32,75	17	Muy mala
13	3	4	256,48	1,32	6	Improductiva
Total UFH productivas	37	79	17.797,31	91,61		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	71,22	0,37		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	11	1.559,01	8,02		
Total UFH Municipal	39	91	19.427,53	100,00		

Nota:preciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Hobo (Huila), el 14,06% de estas (2.731,93 ha) se encuentran en las unidades tipo 02 a 04, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciaciones entre “Muy Buena” y “Moderadamente Buena”, que se caracterizan por ser suelos que se localizan en climas cálidos húmedos y secos, con régimen de humedad ústico, pendientes suaves entre 1% y 7%, temperaturas superiores a 24 °C y altitudes menores a 1.000 metros. Predominan las texturas arcillosa y francoarcillosa, con profundidades que van de moderadamente profundas a profundas. El drenaje es en general bueno, aunque en algunos sectores se presenta como pobre, lo que condiciona su comportamiento. En cuanto a limitantes, se identifican principalmente riesgos de inundación en ciertas áreas (03Vai-73 y 03Wai-73), mientras que la mayoría de las unidades no presentan restricciones significativas, lo que les otorga una buena aptitud para usos productivos.

En cambio, el 3,62% de estas (704,03 ha) se encuentran en la unidad tipo 06, de mediana condición para el uso agrícola, con apreciación “Mediana”. Estos suelos se distinguen por presentar pendientes de 3% a 7%, temperaturas mayores a 24 °C y altitudes menores a 1.000 m. Tienen textura franco arenosa, profundidad moderada y drenaje bueno. En algunas zonas presentan susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo (s1).

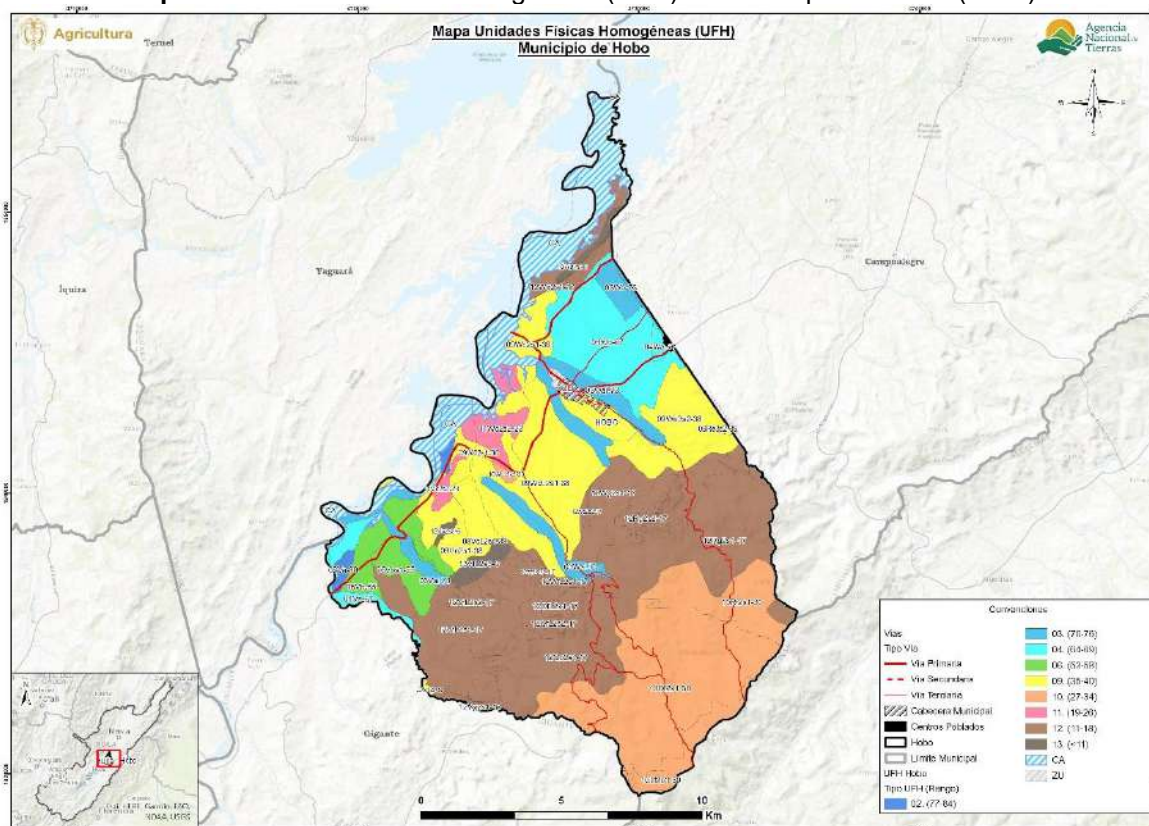
Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 73,92% (14.361,35 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones asociadas a la erosión y la susceptibilidad a la pérdida de suelo, que se presentan en distintos grados: moderada, fuerte, severa y muy fuerte, especialmente en áreas con pendientes superiores al 25 por ciento. A ello se suma la acidez intercambiable elevada (AI > 60%), que en algunos casos aparece sola y en otros combinada con procesos erosivos, aumentando la vulnerabilidad del terreno. En conjunto, estas restricciones condicionan la estabilidad y productividad de los suelos.

Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,37% del territorio (71,22 ha) y Cuerpos de agua (CA) que representa el 8,02% del territorio (1.559,01 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 12, la cual posee dentro del municipio de Hobo un área de 6.362,30 ha, que equivale al 32,75% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con climas templados y cálidos, tanto húmedos como secos, con pendientes fuertes que van del 50% a más del 75%, temperaturas entre 18 y más de 24 °C y altitudes desde menos de 1.000 hasta 2.000 metros. Presentan texturas arcillosas y franco arenosas, con profundidades que varían de moderadas a muy superficiales y drenaje generalmente bueno, aunque en algunos casos excesivo. Las principales limitaciones identificadas son la acidez intercambiable elevada ($AI > 60\%$) y la erosión, que se manifiesta en grados moderados, fuertes y muy fuertes, generando una alta susceptibilidad a la pérdida de suelo.

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de los tipos 2 a 4, se ubican al principalmente al norte y al occidente del municipio. Mientras que la unidad tipo 6 se agrupa al suroccidente en cercanías al Río Magdalena en el sector de Las Vueltas. Las unidades tipo 9 a 13 se ubican mayormente en el centro extendiéndose al oriente y sur de Hobo, colindando con los municipios de Gigante, Algéciras y Campoalegre.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU) y Cuerpos de agua (CA). Para el caso del municipio de Hobo (Huila), se presentan estos dos tipos de

unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Hobo (Huila). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 10Qf2s1-30, con 2 polígonos y un área total de 2.548,55 ha (equivalente a un 14,32% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como suelos se localizan en clima templado húmedo, con régimen de humedad údico y pendientes pronunciadas entre 50% y 75%. Se encuentran a altitudes de 1.000 a 2.000 metros, con temperaturas medias de 18 a 24 °C. Presentan textura arcillosa, profundidad profunda y buen drenaje. La principal limitación identificada es la erosión moderada, acompañada de una susceptibilidad también moderada a la pérdida de suelo.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Hobo (Huila)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
02	02Va-80	2	101,40	0,57
	03Vai-73	1	188,02	1,06
03	03Wai-73	2	731,79	4,11
	03Wb-73	2	184,08	1,03
	04Va-67	3	226,21	1,27
04	04Wa-67	2	62,97	0,35
	04Wb-67	2	1.237,46	6,95
06	06Vb-55	2	329,16	1,85
	06Vbs1-55	3	374,87	2,11
09	09Re3s2-38	2	47,25	0,27
	09Vc2s1-38	3	454,55	2,55
	09VcL2s1-38	1	202,70	1,14
	09Ve3s2-38	2	17,17	0,10
	09Wc2s1-38	4	442,10	2,48
	09WcL2s1-38	2	1.655,36	9,30
	09We3s2-38	2	847,70	4,76
10	10Lf2s1-30	3	355,21	2,00
	10Qf2s1-30	2	2.548,55	14,32
	10Rf2s1-30	2	741,51	4,17
	10WcL2s2-30	1	29,84	0,17
11	11Vc2s2-23	2	116,98	0,66
	11Wc2s2-23	2	283,65	1,59
12	12QfL2s1-17	3	432,09	2,43
	12QfL2s2-17	1	57,48	0,32
	12Qg2s1-17	3	1.145,44	6,44
	12Rg2s1-17	4	1.945,00	10,93
	12Rg2s2-17	3	124,69	0,70
	12VfL2s1-17	1	1.225,49	6,89
	12VfL2s2-17	2	175,81	0,99
	12Vg2s1-17	4	78,49	0,44
	12WfL2s1-17	1	98,68	0,55
	12WfL2s2-17	1	43,57	0,24
	12Wg2s1-17	4	1.002,38	5,63
	12Wg2s2-17	1	33,19	0,19
13	13Vc2s3-6	1	26,93	0,15
	13VfL2s3-6	1	149,55	0,84

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
	13Wg2s3-6	2	80,00	0,45
Total		79	17.797,31	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Hobo (Huila), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla las áreas de no aplicabilidad para el municipio de Hobo, correspondientes a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, y que abarcan una extensión de 10.044,92 ha equivalente al 51,70% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 9.382,61 ha con un 48,30% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Hobo (Huila)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	10.044,92	51,70
Área aplicable UAF por UFH	9.382,61	48,30
Total del municipio en UFH	19.427,53	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 29 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Hobo cuenta con 1 UFH productiva con un área menor a 1 ha, la cual es 10Qf2s1-30, que representa en total un área de aproximadamente 0,38 ha, equivalente a un 0,0041% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tiene en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 55,62% entre las unidades de tipo 09 y 12.

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Hobo (Huila)

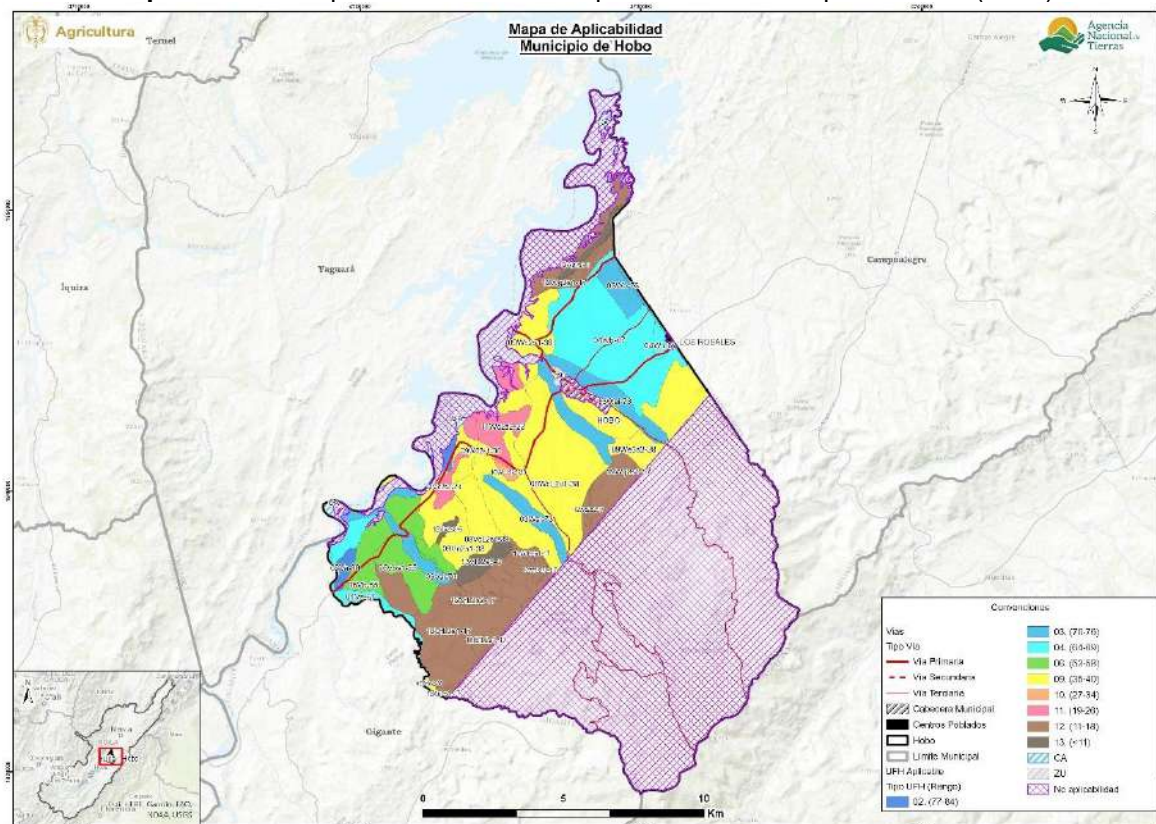
Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
02	1	2	101,40	1,08	80	Muy Buena
03	3	5	1.005,50	10,72	73	Buena

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
04	3	7	1.515,88	16,16	67	Moderadamente buena
06	2	5	704,03	7,50	55	Mediana
09	6	14	3.202,54	34,13	38	Regular a mala
10	2	2	30,22	0,32	30	Mala
11	2	4	400,63	4,27	23	Mala a muy mala
12	8	14	2.016,25	21,49	17	Muy mala
13	3	4	256,48	2,73	6	Improductiva
Total UFH productivas	30	57	9.232,93	98,40		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	25,50	0,27		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	6	124,18	1,32		
Total Área UFH Aplicable	32	64	9.382,61	100,00		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a la Reserva Forestal Ley segunda de 1959 (Amazonas), así como el extremo noroccidental que corresponde al Río Magdalena y al área de la Represa de Betania.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Hobo. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Hobo.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Hobo. Para las líneas agrícolas: café, arroz, melón, caña, plátano, yuca, maíz, piña y cacao; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura, porcicultura y piscicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima y melón; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito y piscicultura tilapia.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo.

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizaron dos (2) encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Agua Fría - Centro, Vilaco, Las Vueltas, Agua Fría, Municipio De Hobo; Nodo 2 Casco Urbano - El Batán, Estocaral Bajo, Porvenir, Estocoral

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Hobo (Huila)

ID	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) área cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) producción promedio	IP final (%)
1	Café	767,2	38,6	985,0	9,3	24,0
2	Melón	118,0	5,9	2.190,0	20,8	13,4
3	Caña	20,2	1,0	1.331,0	12,6	6,8
4	Yuca	89,6	4,5	595,2	5,6	5,1
5	Cacao	105,0	5,3	59,6	0,6	2,9
6	Frijol	85,6	4,3	63,9	0,6	2,5
TOTAL		1.185,6	59,7	5.224,7	49,6	54,6

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

En el municipio de Hobo la línea más representativa es café con un índice de participación final del 24,0%, con un registro histórico en EVAs de 767,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 985,0 toneladas para el periodo 2020-2024.

El cultivo de café en Hobo se consolida como un eje principal de su economía rural y su tejido social articulada a la tradición cafetera del departamento. Según el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 – PDM-, el café es la principal línea productiva, destacándose por su alta representatividad en el área sembrada y su papel en la seguridad económica del campesinado local (Alcaldía de Hobo, 2024). A nivel regional, el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024-2027 -PDEA- ratifica al Huila como el primer productor nacional, donde la subregión Norte, a la cual pertenece Hobo, aporta significativamente mediante prácticas sostenibles (Gobernación del Huila, 2024). Cuantitativamente, el departamento mantiene una participación superior al 18,0 % de la producción nacional, con rendimientos que pueden alcanzar 1,5 ton/ha de grano seco (Federación Nacional de Cafeteros, 2023). La política pública de la FNC y el PDEA se enfoca en la renovación de cafetales con variedades resistentes como Cenicafé 1 y Castillo, además de fortalecer el valor agregado mediante cafés especiales, asistencia técnica y comercialización diferenciada. Sin embargo, estudios recientes destacan que la caficultura huilense enfrenta retos como bajos precios, limitada asociatividad y brechas tecnológicas, pero mantiene ventajas competitivas asociadas a calidad y condiciones agroecológicas (Ospina & Santos, 2024).

Según los productores, el café es importante para el municipio debido a que es fácilmente comercializable, aunque existe inestabilidad en los precios es un cultivo rentable, es generador de empleo y es una línea de tradición para las familias. Sin embargo, debido a las condiciones climáticas únicamente cuentan con una cosecha al año, el regular estado de las vías dificulta el transporte de los insumos y productos, y existe deficiencia de mano de obra.

En segundo lugar, se encuentra melón, con un índice de participación final del 13,4%, con un registro histórico en EVAs de 118,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 2.190,0 toneladas para el periodo 2020-2024.

La línea productiva de melón, aunque menos extendido que algunos sistemas tradicionales como el café o la caña panelera, ha venido consolidándose como una alternativa productiva de diversificación agrícola en zonas de clima cálido del valle del río Magdalena. El PDM 2024 reconoce la necesidad de promover cultivos de ciclo corto y alto valor comercial como el melón, orientados a mejorar ingresos y dinamizar economías campesinas mediante encadenamientos comerciales y asistencia técnica (Alcaldía de Hobo, 2024). A escala departamental, el PDEA 2024 incorpora la cadena frutícola dentro de las líneas priorizadas para fortalecer la seguridad alimentaria y el acceso a mercados, destacando su potencial en áreas con aptitud agroclimática favorable (Gobernación del Huila, 2024). Sin embargo, su desarrollo enfrenta limitantes asociadas a la variabilidad climática, disponibilidad hídrica y acceso a mercados, lo que hace clave el acompañamiento institucional y la adopción de buenas prácticas agrícolas para su consolidación en el territorio.

Según los productores, el melón es importante para el municipio debido a que es un cultivo emergente con canales de comercialización con algún grado de desarrollo, es generador de empleo y es rentable. Aunque enfrentan algunos problemas como la deficiencia en cobertura de asistencia técnica, la alta demanda de agua y el elevado costo de los insumos, sobre todo el material vegetal.

En tercer lugar, se encuentra caña, con un índice de participación final del 6,8%, con un registro histórico en EVAs de 20,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.331,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La línea que quedó validada por su representatividad fue caña panelera.

El cultivo de caña panelera en el municipio se integra dentro de las líneas agroindustrias rurales a pequeña escala más relevantes del departamento, especialmente en la subregión sur, donde se concentra la mayor competitividad productiva. A nivel municipal, el PDM 2024 promueve el fortalecimiento de sistemas productivos tradicionales y la diversificación agropecuaria, en los cuales la caña panelera aparece como una alternativa para la generación de ingresos y empleo rural mediante el mejoramiento técnico de los trapiches y la asociatividad (Alcaldía de Hobo, 2024). En el ámbito departamental, el PDEA 2024 prioriza la cadena caña panelera como una de las apuestas estratégicas por su impacto socioeconómico y su amplia base productiva (Gobernación del Huila, 2024). De acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA-, el Huila presenta los mayores niveles de competitividad del país, con rendimientos altos y menores costos de producción, consolidando su papel dentro de una agroindustria que vincula cerca de 350.000 familias a nivel nacional (UPRA, 2024).

Según los productores, la caña panelera es importante para el municipio debido a que hace parte de la seguridad alimentaria de los productores y sus familias, se utiliza para completar la alimentación animal y es rentable. Dentro de los problemas que enfrentan se encuentra la dificultad para la transformación en panela debido a los altos costos de la infraestructura, por lo que las áreas sembradas comerciales han venido disminuyendo y siendo reemplazadas por otras líneas como el café.

En cuarto lugar, se encuentra yuca, con un índice de participación final del 5,1%, con un registro histórico en EVAs de 89,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 595,2 toneladas para el periodo 2020-2024.

La producción de yuca es una alternativa relevante dentro de los sistemas productivos de

economía campesina, especialmente en zonas de clima cálido donde presenta buena adaptación y bajos requerimientos tecnológicos. El PDM 2024 reconoce la importancia de fortalecer cultivos transitorios orientados tanto al autoconsumo como a la comercialización local, en los cuales la yuca contribuye a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos complementarios (Alcaldía de Hobo, 2024). A nivel departamental, el PDEA 2024 incluye este cultivo dentro de las líneas priorizadas para mejorar la productividad mediante asistencia técnica, uso de material vegetal mejorado y prácticas sostenibles (Gobernación del Huila, 2024). No obstante, limitantes como la baja transformación agroindustrial, problemas de comercialización y escasa adopción tecnológica restringen su competitividad, lo que hace necesario fortalecer procesos de extensión rural y articulación a mercados para consolidar esta línea en el territorio.

Según los productores, la yuca es importante para el municipio debido a que dinamiza las fuentes de ingreso de las familias beneficiando el flujo de caja, tiene áreas sembradas representativas para el municipio y es fácilmente transportable y comercializable. Sin embargo, enfrentan algunos problemas como la saturación del comercio local en épocas de cosecha y la deficiencia de distritos y sistemas de riego para satisfacer la necesidad del cultivo por el recurso hídrico.

En quinto lugar, se encuentra cacao, con un índice de participación final del 2,9%, con un registro histórico en EVAs de 105,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 59,6 toneladas para el periodo 2020-2024.

El cultivo de cacao en el municipio se perfila como una alternativa estratégica para la reconversión productiva y la diversificación agrícola con áreas sembradas en crecimiento, las cuales complementan los sistemas tradicionales. El PDM 2024 promueve el fortalecimiento de cadenas productivas sostenibles, dentro de las cuales el cacao se reconoce por su potencial en mercados diferenciados y su aporte a la generación de ingresos rurales mediante procesos de asistencia técnica y asociatividad (Alcaldía de Hobo, 2024). A nivel departamental, el PDEA 2024 prioriza esta línea por su creciente importancia en el Huila, impulsando la implementación de buenas prácticas agrícolas y el establecimiento de sistemas agroforestales que mejoran la sostenibilidad productiva (Gobernación del Huila, 2024).

Según los productores, el cacao es importante para el municipio debido a que las familias cuentan con una tradición productiva, es rentable aun con las fluctuaciones del mercado y cuentan con asistencia técnica. Algunas de las dificultades que enfrentan se encuentra la dificultad para conseguir mano de obra, la susceptibilidad a plagas y enfermedades debido a las condiciones edafoclimáticas del municipio y la carencia de distritos de riego y sistemas de riego.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Hobo sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nueva línea validada el frijol.

La línea de frijol registra un índice de participación final del 2,5%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 85,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 63,9 toneladas. La línea que quedó validada por su representatividad fue frijol Calima.

Según los productores durante los encuentros territoriales, el fríjol es importante para el municipio debido a que la producción es representativa para el municipio, es base de la seguridad alimentaria de las familias, beneficia a un gran número de productores y no a unos pocos, es representativo para la generación de empleo y el producto tiene buena calidad para competir en el mercado nacional.

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran: arroz, plátano, maíz y piña.

Aunque estas líneas cuentan con las condiciones edafoclimáticas favorables para su desarrollo, para los pequeños productores, el plátano, maíz y piña se siembran únicamente para autoconsumo y consumo animal ya que las carreteras en mal estado dificultan su comercialización, tienen susceptibilidad a plagas y enfermedades y presentan deficiencia en cobertura de asistencia técnica. Por último, la producción de arroz de riego ha venido disminuyendo en el municipio debido a conflictos en el uso del agua relacionados con el distrito de riego Hobo – Campoalegre – Rivera, el aumento en los costos de producción y la dificultad para acceder a la tierra. Esto puede ser confirmado en la Caracterización socioeconómica, ambiental y tecnológica del arroz en Colombia, donde se evidencia que, durante el segundo semestre del 2023, únicamente se establecieron 14 unidades productoras (UPA); indicando la disminución progresiva del área sembrada (Fedearroz, 2024).

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Hobo (Huila) fueron: ganadería doble propósito y piscicultura tilapia.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Hobo (Huila)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	ganadería doble propósito	4.460	143	Censo ICA 2024
2	Piscicultura**	Piscicultura tilapia			Censo ICA 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

En primer lugar, la línea pecuaria de ganadería, registrando un total de 4.460 animales en 143 predios. Se levantó información para el sistema productivo de ganadería doble propósito.

En el marco del levantamiento de información, se caracterizó principalmente el sistema de ganadería doble propósito. Se estima que el municipio cuenta con un inventario de 2.085

hembras en etapa productiva, las cuales, aunque no se encuentran discriminadas por sistema, se presume que pertenecen a esquemas de lechería y/o doble propósito. De igual manera, se identifican 707 machos asociados presumiblemente a sistemas de ceba y/o doble propósito.

Durante los encuentros territoriales, los productores manifestaron que la ganadería constituye una de las actividades económicas más relevantes del municipio, desarrollada predominantemente bajo sistemas extensivos y de pequeña escala. El hato ganadero está conformado principalmente por animales de raza Brahma, Pardo Suizo, Girolando y sus cruces, adaptados a las condiciones agroecológicas del territorio.

En cuanto a los argumentos de validación, esta línea productiva representa un eje estratégico para la seguridad alimentaria y la diversificación de ingresos de las familias rurales, respaldada por la implementación de proyectos departamentales y nacionales orientados al mejoramiento genético, el establecimiento de sistemas silvopastoriles y la conservación de forrajes. No obstante, enfrenta limitaciones estructurales como bajos niveles de tecnificación, infraestructura insuficiente para el procesamiento de leche y una topografía con pendientes altas que restringe la competitividad.

El sistema productivo se caracteriza por el uso de pasturas nativas como *Brachiaria* / *Urochloa decumbens* y pasturas mejoradas adaptadas a pisos térmicos que oscilan entre los 18°C y 24°C. La mano de obra es principalmente familiar, complementada con mano de obra externa. La asistencia técnica es brindada de manera gratuita por la Alcaldía Municipal, con el objetivo de promover la transición hacia modelos productivos más sostenibles.

Adicionalmente, se destaca la participación activa de las mujeres rurales en labores como el ordeño y el manejo de los animales, siendo la mano de obra familiar un pilar fundamental del sistema productivo. La capacidad de carga reportada es inferior a 0,9 UGG/ha, mientras que la producción promedio de leche se sitúa alrededor de siete litros por vaca al día. Los predios presentan una alta heterogeneidad en tamaño, predominando aquellos entre 1 y 3 hectáreas, con infraestructura básica que incluye corrales en madera (con o sin techo), pisos en tierra o cemento y, en algunos casos, bretes y corrales auxiliares.

Durante los encuentros participativos, los productores resaltaron que la ganadería doble propósito es una de las principales actividades pecuarias del municipio, con alta representatividad en la economía rural por su aporte directo a los ingresos familiares y su articulación con organizaciones gremiales presentes en el municipio (ANT-SUEJE, 2025).

En términos de comercialización, los productores venden en finca terneros destetos o animales de levante con el objetivo de llegar a mercados locales, principalmente en el mismo municipio, donde operan subastas ganaderas que dinamizan el intercambio comercial. De igual manera, la producción de leche se comercializa en finca en fresco, con el objetivo de llegar a veredas, centros poblados y el casco urbano del municipio de Hobo.

Finalmente, esta actividad se encuentra reconocida en instrumentos de planificación como el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (Gobernación del Huila 2024) los cuales priorizan el fortalecimiento de la ganadería sostenible y la mejora de la productividad pecuaria como ejes del desarrollo rural en el departamento del Huila.

En coherencia con lo anterior, la línea productiva de ganadería doble propósito se articula

con los objetivos del Plan de Desarrollo Municipal “El equipo somos todos 2024–2027”, orientando el sector hacia el fortalecimiento técnico-productivo. Este enfoque busca mejorar la productividad de pequeños y medianos ganaderos mediante la dotación de activos, la incorporación de herramientas tecnológicas y la optimización de las prácticas de manejo.

De igual manera, se promueve la implementación de sistemas silvopastoriles mediante el establecimiento de pasturas asociadas con especies arbóreas, estrategia que cobra especial relevancia si se considera que, en el departamento del Huila, de las más de 633.000 hectáreas dedicadas a la ganadería, apenas alrededor de 8.861 hectáreas (menos del 2%) se encuentran bajo arreglos silvopastoriles, lo que evidencia un amplio potencial de reconversión productiva y adaptación al cambio climático (Gobernación del Huila, 2023). En este contexto, el municipio de Hobo ha sido beneficiario de programas que han impactado a pequeños productores mediante el establecimiento de hasta 2 hectáreas por predio en sistemas silvopastoriles, acompañados de asistencia técnica e insumos productivos (Gobernación del Huila, 2023). En paralelo, y en articulación con el plan departamental, se prioriza el fortalecimiento del estatus sanitario y la inocuidad, en un escenario donde el Huila cuenta con un inventario de 454.464 bovinos distribuidos en 15.273 predios, en su mayoría de pequeños productores, lo que hace fundamental el control sanitario, la trazabilidad y la implementación de buenas prácticas ganaderas para garantizar la competitividad y calidad de la producción agroalimentaria (Gobernación del Huila, 2022; Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)).

Asimismo, esta línea se alinea con los lineamientos de política sectorial y gremial, especialmente con aquellos promovidos por la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan), enfocados en la reconversión productiva, la eficiencia de los sistemas ganaderos y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los productores rurales.

Como segunda línea productiva priorizada y validada, la piscicultura tilapia no cuenta con información consolidada a nivel municipal en relación con el inventario de animales ni el número de predios, lo que evidencia una limitada sistematización de esta actividad dentro de las estadísticas oficiales. No obstante, la piscicultura de tilapia fue validada por los productores como una actividad estratégica, destacándose por su creciente importancia en la economía local. Esta validación se sustenta en aspectos como su rentabilidad, la facilidad de comercialización y su adecuada adaptación a las condiciones edafoclimáticas del municipio, incluyendo el acceso a la represa de Betania. En este contexto, la tilapia se posiciona como una línea emergente que contribuye a la diversificación productiva y al fortalecimiento de los medios de vida rurales.

En términos productivos, la actividad se desarrolla principalmente bajo sistemas de monocultivo en estanques, con capacidades que oscilan entre 5.000 y 24.000 peces, lo que permite manejar ciclos cortos de producción y generar ingresos complementarios a otras líneas productivas.

A nivel de política pública, la piscicultura se encuentra alineada con el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero y Acuicola de la AUNAP (2022–2026) y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA 2024–2027), los cuales promueven el fortalecimiento de la acuicultura rural como estrategia para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos, evidenciando así su alto potencial de crecimiento en el municipio.

Finalmente, las siguientes líneas productivas fueron priorizadas, pero no se validaron en

campo: Avicultura y Porcicultura. Esta situación obedece principalmente a las condiciones económicas que enfrentan estas actividades, destacándose los altos costos de producción asociados a la alimentación, insumos veterinarios y adecuación de infraestructura, lo cual limita su viabilidad en contextos de pequeña escala. A ello se suma el estado de las vías de acceso, que incrementa los costos de transporte y dificulta la comercialización oportuna de los productos, reduciendo aún más su competitividad frente a otras líneas productivas.

Adicionalmente, se evidenció una fuerte presión del mercado debido a la entrada de productos provenientes de otros municipios, lo que genera una saturación de la oferta y conlleva a la disminución de los precios pagados al productor local. En este contexto, tanto la avicultura como la porcicultura son percibidas por la comunidad más como actividades orientadas a la seguridad alimentaria de los hogares rurales que como alternativas rentables para la generación de ingresos. En consecuencia, los productores priorizan otras líneas productivas con mejores condiciones de mercado, menor riesgo y mayor sostenibilidad económica en el territorio.

En conclusión, en el municipio de Hobo (Huila) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron ocho líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Hobo hace parte de las Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC), el municipio fue declarado como tal mediante el Decreto 1650 de 2017. Esta condición habilita incentivos para la promoción de actividades agroproductivas, entre ellas la ganadería y piscicultura orientadas a la generación de valor agregado en el territorio y al fortalecimiento de cadenas productivas locales. El propósito central de este marco normativo es dinamizar la creación de empresas rurales, fortalecer la asociatividad campesina y contribuir al cierre de brechas socioeconómicas en territorios históricamente afectados por el conflicto armado.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las 13 líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las ocho líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

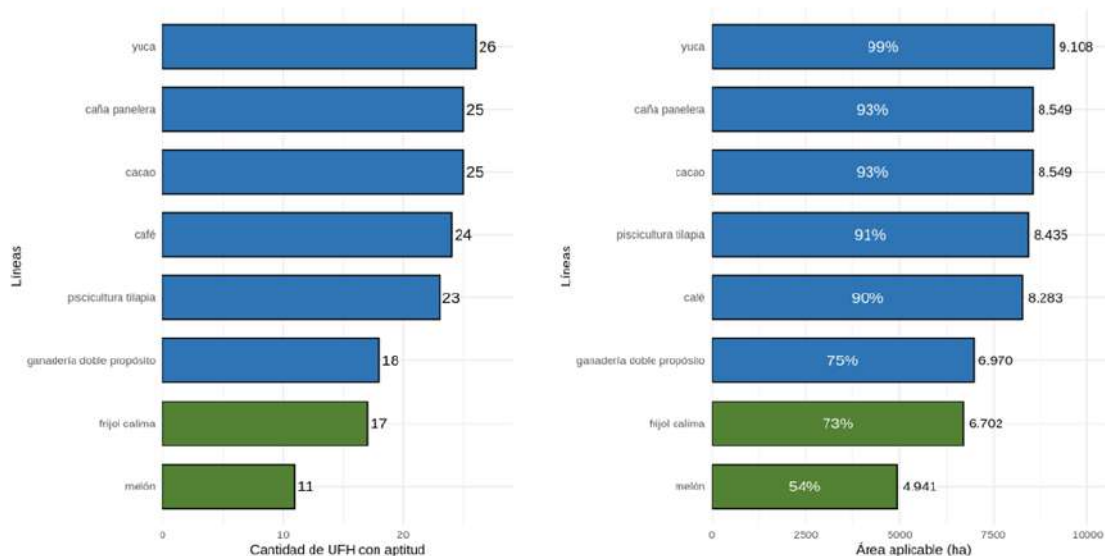
La aptitud de seis líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las dos líneas productiva validada no zonificada en SIPRA, a la cual se le realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 9 agrícolas y 4 pecuarias

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. Por cantidad de UFH, B. Por área aplicable para el municipio de Hobo (Huila).



Fuente: ANT (2026).

Para siete⁹ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo a las características agroclimáticas de las UFH: piscicultura tilapia¹⁰, café¹¹, caña panelera¹², yuca¹³, cacao¹⁴, frijol calima¹⁵ y melón¹⁶, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Hobo es yuca con aptitud en 26 UFH que corresponden al 98,7% del área aplicable del municipio. En ese orden, siguen las líneas de cacao y caña panelera con aptitud en 25 UFH que corresponden al 92,6% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de piscicultura tilapia con aptitud en 23 UFH que corresponden al 91,4% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de melón presenta la menor aptitud con 11 UFH que corresponden al 53,5% del área aplicable del municipio. Las líneas agrícolas se benefician de características como régimen de humedad ústico, climas cálidos con temperaturas superiores a los 24 °C y suelos francos, bien drenados y profundos. Con estas características y las adecuadas prácticas

⁹ ganadería doble propósito, piscicultura tilapia, café, caña panelera, cacao, frijol calima y melón

¹⁰ 09Ve3s2-38, 12VfL2s1-17, 12WfL2s1-17

¹¹ 02Va-80, 03Vai-73, 03Wai-73, 03Wb-73, 04Va-67, 04Wa-67, 04Wb-67, 06Vb-55, 09Vc2s1-38, 10WcL2s2-30, 13VfL2s3-6

¹² 09VcL2s1-38, 09Ve3s2-38, 09WcL2s1-38, 09We3s2-38, 10WcL2s2-30, 12QfL2s1-17, 12VfL2s1-17, 12VfL2s2-17, 12WfL2s1-17, 12WfL2s2-17, 13Vc2s3-6, 13VfL2s3-6

¹³ 12Wg2s1-17

¹⁴ 03Vai-73, 03Wai-73, 04Va-67, 04Wa-67, 09VcL2s1-38, 09Ve3s2-38, 09WcL2s1-38, 10WcL2s2-30, 11Vc2s2-23, 11Wc2s2-23, 12QfL2s1-17, 12VfL2s1-17, 12VfL2s2-17, 12WfL2s1-17, 12WfL2s2-17, 13Vc2s3-6, 13VfL2s3-6

¹⁵ 02Va-80, 03Wb-73, 04Wb-67, 06Vb-55, 06Vbs1-55, 09Vc2s1-38, 09VcL2s1-38, 09Ve3s2-38, 09Wc2s1-38, 09WcL2s1-38, 09We3s2-38, 10WcL2s2-30, 11Vc2s2-23, 11Wc2s2-23, 13Vc2s3-6

¹⁶ 02Va-80, 03Wb-73, 04Wb-67, 06Vb-55, 06Vbs1-55, 09VcL2s1-38, 09WcL2s1-38, 10WcL2s2-30

agronómicas es posible establecer cultivos como café, yuca, cacao y caña panelera en pendientes superiores al 50%.

Por su parte las líneas que presentaron mayor aptitud respecto al área aplicable son las líneas de yuca, cacao y caña panelera con porcentajes de aptitud de 98.6%, 92.6% y 92.6% respectivamente.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 02Va-80, 03Vai-73, 03Wai-73, 03Wb-73, 04Wb-67, 06Vb-55, 06Vbs1-55, 09VcL2s1-38, 09WcL2s1-38 y 10WcL2s2-30. Estas UFH se caracterizan por “Suelos ubicados en clima cálido húmedo y cálido seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 12%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es franco arcillosa, arcillosa y franco arenosa; el nivel de profundidad es profundo y moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021). En general, estas condiciones edafoclimáticas favorecen el desarrollo de la mayoría de las líneas productivas del municipio; no obstante, presentan algunas limitantes como susceptibilidad a la erosión moderada, Acidez intercambiable (AI) > 60%, riesgo de inundaciones y susceptibilidad a la pérdida de suelos, las cuales pueden ser manejadas mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias, permitiendo así el aprovechamiento sostenible de estas unidades.

Estas características edafoclimáticas comunes crean un ambiente propicio para el desarrollo de diversas actividades agropecuarias, incluyendo cultivos (café, cacao, yuca, caña panelera, frijol y melón) y actividades pecuarias como la ganadería doble propósito. La combinación de clima favorable, junto con relieve y profundidad adecuada, permite una producción eficiente y diversificada, siempre que se implementen prácticas de manejo para mitigar las limitantes identificadas.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores como la piscicultura tilapia presenta una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

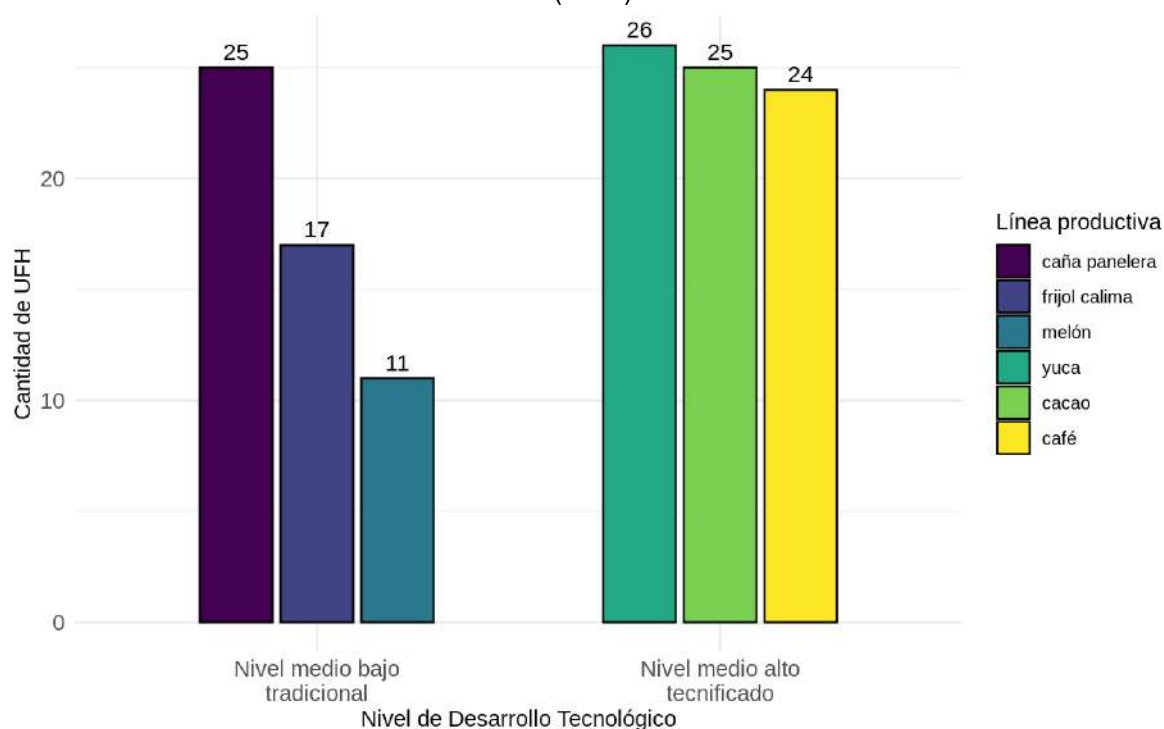
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁷.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio alto tecnificado y nivel medio bajo tradicional.

¹⁷ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de caña panelera, frijol calima y melón el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” ya que, según los productores en la plenaria, no cuentan con suficiente acompañamiento técnico. Además, los productores cuentan con limitados recursos físicos y económicos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos; los productores manifiestan que en su mayoría no cuentan con centros de acopio o bodegas internas en sus predios, cuentan con algunas herramientas e infraestructura especializadas como secaderos de frijol, trapiches a motor para la caña panelera y sistemas de riego por goteo para los cultivos de melón. En general cuentan con guadaña propia lo que les permite optimizar algunos procesos y reducir costos en mano de obra. Por otro lado, manifiestan que, aunque tienen acceso a créditos para el desarrollo de estas líneas productivas, estos únicamente permiten cubrir algunos requerimientos para el establecimiento y sostenimiento. Los rendimientos productivos¹⁸ son cercanos a los reportes históricos para el municipio. Cuentan con algunos procesos de innovación como es el uso de material genético más productivo y resistente/tolerante a plagas y enfermedades y prácticas agroecológicas. Por último, las cadenas de comercialización son incipientes.

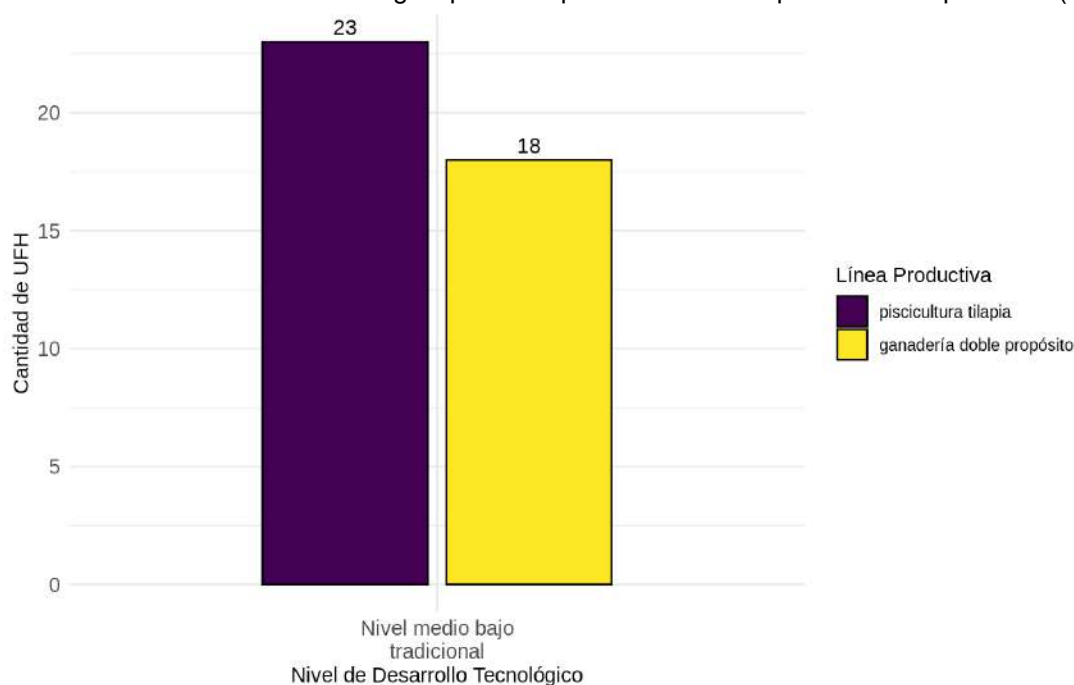
Para las líneas agrícolas de cacao, café y yuca el nivel de desarrollo tecnológico (NDT)

¹⁸ 4,05 toneladas de panela por ha reportados durante los encuentros territoriales VS 5 toneladas de panela por ha reportados en las EVAs
0.88 ton/ha/ciclo de frijol VS 0.8 ton/ha/ciclo reportados en EVAs
14,5 ton/ha/ciclo de melón VS 18 ton/ha/ciclo reportados en EVAs

actual es “medio alto tecnificado” ya que, según la plenaria, en su mayoría los productores de café y cacao cuentan con acompañamiento técnico, el cual es ocasional y no aborda la totalidad de las necesidades técnicas. Adicionalmente, los productores cuentan con limitados recursos físicos y económicos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos. Sin embargo, cuentan con algunas herramientas e infraestructura especializada como son las despulpadoras a motor y beneficiaderos en el caso del café, cajones fermentadores y marquesinas para secado de cacao y bodegas almacenamiento y acopio en la línea de yuca. Adicionalmente, pueden contar con guadaña y bomba de fumigar manual lo que les permita ser más competitivos. Cuentan con acceso a crédito, sin embargo, estos les permiten cubrir únicamente algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas productivas. Adicionalmente, los rendimientos productivos de café¹⁹ son cercanos a los reportes históricos de los últimos cinco años, en el caso del cacao y la yuca²⁰ están por encima. Implementan procesos de innovación en el proceso productivo mediante el uso de material genético de alto rendimiento, adopción de prácticas agroecológicas y generación de valor agregado como el secado del café y cacao. Por último, las líneas de café y cacao cuentan con canales de comercialización con algunos avances, mientras que en yuca las cadenas de comercialización son incipientes.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura tilapia el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”, considerando que los sistemas productivos del municipio se basan principalmente en modelos extensivos con

¹⁹ 1,28 ton/ha de grano seco de café VS 1,29 ton/ha reportadas en EVAs

²⁰ 1 ton/ha de grano seco de cacao VS 0,56 ton/ha reportadas en EVAs

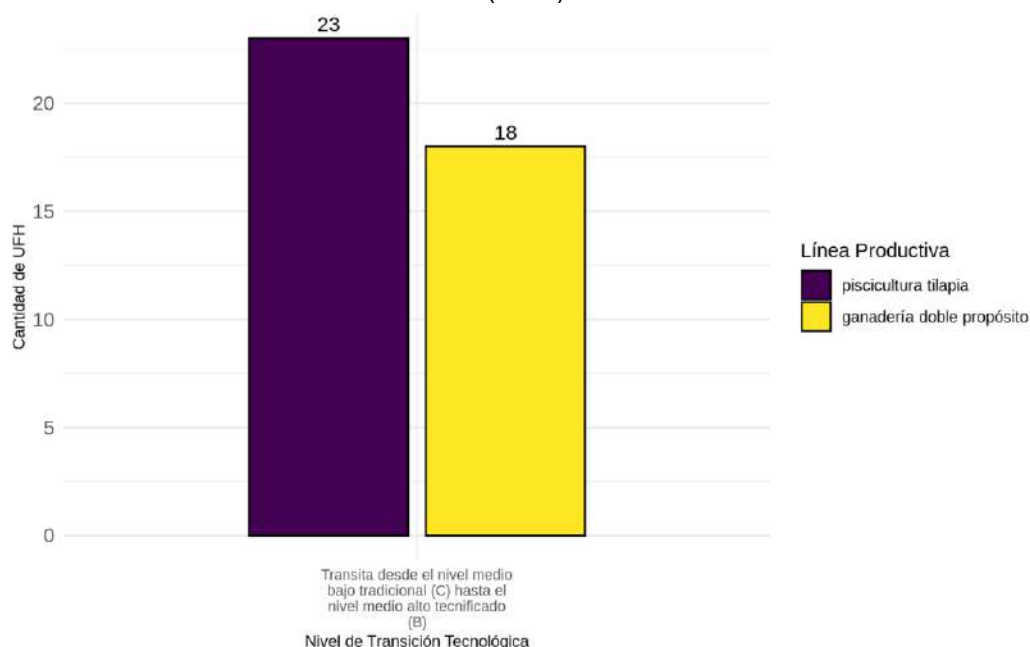
13,4 ton/ha de yuca al año VS 13,2 ton/ha reportadas en EVAs

manejo tradicional del ganado. De acuerdo con los hallazgos de la canasta de costos, la alimentación se fundamenta en el uso de pasturas naturales o establecidas dentro de la unidad productiva, con un uso limitado de suplementos alimenticios y baja inversión en tecnologías de manejo del forraje o mejoramiento genético. La asistencia técnica se presenta de manera esporádica y las decisiones productivas se apoyan principalmente en la experiencia del productor. Asimismo, el uso predominante de mano de obra familiar y la limitada adopción de prácticas de tecnificación reflejan un nivel de inversión bajo y un desempeño productivo cercano al promedio municipal, lo cual justifica su clasificación dentro del nivel medio bajo tradicional.

De igual manera, para la línea de piscicultura tilapia, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) se clasifica como medio bajo tradicional, de acuerdo con los hallazgos obtenidos en la construcción de la canasta de costos. En este sentido, se evidencia que los productores realizan inversiones básicas en estanques, semilla, alimentos, así como en equipos de manejo y materiales para la cosecha y venta de las tilapias, de características mínimas pero funcionales, lo que refleja una limitada incorporación de tecnología y capital en el sistema productivo. De igual manera, se identificó la presencia de acompañamiento técnico de carácter esporádico y la implementación de prácticas básicas de planificación productiva. La actividad se caracteriza por un uso eficiente de los recursos naturales locales y presenta niveles de productividad acordes al promedio municipal, lo que sustenta su clasificación dentro de un nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

En los dos sistemas productivos pecuarios, ganadería doble propósito y piscicultura tilapia, la transición tecnológica avanza desde un nivel medio bajo tradicional hacia un nivel medio alto tecnificado, lo que implica que las actividades productivas deben gestionarse mediante la optimización del uso de los recursos locales y la superación gradual de las limitaciones que afectan la evolución de los sistemas productivos. Este proceso requiere el fortalecimiento de capacidades sociales, económicas y técnicas de los productores, con el fin de garantizar que las mejoras en productividad sean sostenibles en el tiempo. En este contexto, resulta fundamental facilitar el acceso a mecanismos de financiación que respalden la inversión en infraestructura, insumos y tecnología, así como promover procesos efectivos de transferencia tecnológica que impulsen la innovación desde la producción primaria hasta las etapas de transformación y comercialización. De igual manera, el acompañamiento técnico permanente y especializado se constituye en un elemento clave para orientar la toma de decisiones productivas y atender las necesidades específicas de cada línea pecuaria.

En el municipio de Hobo y en el departamento del Huila, estos avances han sido respaldados por diversas iniciativas institucionales y articulaciones con gremios productivos. La Alcaldía ha promovido programas de fortalecimiento agropecuario a través de su Plan de Desarrollo “El equipo somos todos” (2024–2027), priorizando el mejoramiento de capacidades técnicas, la asistencia a pequeños y medianos productores y la articulación con organizaciones. A nivel departamental, la Gobernación del Huila²¹ en coordinación con gremios como Fedegán, han impulsado proyectos de sanidad animal, mejoramiento genético, capacitación en buenas prácticas pecuarias y acceso a insumos estratégicos para sistemas de ganadería y piscicultura. Estas acciones han contribuido a fortalecer las cadenas productivas locales, mejorar la competitividad y facilitar la adopción de tecnologías que soportan la transición hacia niveles superiores de desarrollo productivo.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.901 sistemas productivos en 28 de las 29 UFH analizadas²², para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 02Va-80, 03Vai-73, 03Wai-73, 03Wb-73, 04Wb-67, 06Vb-55, 06Vbs1-55, 09VcL2s1-38, 09WcL2s1-38 y 10WcL2s2-30 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 133 sistemas productivos validados técnicamente cada una. seguidas de las UFH 07Qe-49, 08Qe2s1-44 y 08Qes1-44 con 76 cada una. Esta alta concentración se explica por las características edafoclimáticas favorables que presentan estas unidades y por las evidencias recolectadas durante los encuentros territoriales mostrando su importancia para la economía de los pequeños productores del municipio. Aunque estas UFH pueden presentar riesgo de inundación, es posible mitigar este riesgo mediante prácticas productivas sostenibles.

Las líneas agrícolas que componen estos portafolios incluyen todas las líneas validadas

²¹ Gobernación del Huila. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024–2027. Neiva, Huila, Colombia.

²² Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

técnicamente, las cuales benefician su desarrollo y producción con temperaturas superiores a los 24 °C, alturas por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar, texturas arcillosas y francas, suelos profundos, bien drenados, que favorecen el desarrollo radicular de los cultivos transitorios y permanentes como el café, yuca y cacao. Suelos que cuenten con buena disponibilidad hídrica con regímenes de humedad ústico, lo que favorece la diversificación de actividades agropecuarias. Estas UFH no presentan salinidad ni pedregosidad superficial y tienen pendientes entre el 1% - 3% que permiten la mecanización de suelos. Dichas condiciones edafoclimáticas favorecen la implementación de líneas pecuarias, como la ganadería doble propósito y la piscicultura tilapia, todas compatibles con la capacidad económica y la disponibilidad de mano de obra familiar.

Por su parte, en las UFH 12Vg2s1-17, 12Wg2s1-17 y 12Wg2s2-17 se presentó la menor cantidad de portafolios con tres portafolios productivos. Estas UFH se caracterizan por presentar suelos franco arenosos, muy superficiales, con pH ácido, drenaje excesivo y limitaciones en el establecimiento y sostenimiento de líneas productivas debido a pendientes superiores al 75% con susceptibilidad a la erosión y a la pérdida de suelos. Estas características limitan la aptitud de las líneas validadas siendo viable para el establecimiento dos de las líneas del total validado para el municipio: yuca y café.

La tendencia del número de sistemas productivos por UFH fue de 40. Esta tendencia evidencia un número bajo de portafolios modelados a nivel general en el municipio; en algunos casos se explica por la presencia de factores limitantes como la susceptibilidad a la pérdida de suelos que puede estar entre suave a moderada, riesgo de erosión, riesgo de inundación, la saturación de aluminio superior al 60%; factores que tienen un impacto crucial en la ganadería al reducir el rendimiento y calidad de los pastos y forrajes con lo cual se hace necesario incorporar suplementos minerales y concentrados balanceados o reducir la carga animal para equilibrar el potencial productivo frente a la rentabilidad de la línea. En otros casos pendientes de hasta 75%, conllevan una mayor planificación técnica y de inversión para alcanzar los rendimientos deseados por los productores. La configuración de los sistemas productivos para el municipio, aunque muestran algunas limitaciones edafológicas mantienen una amplia diversidad en la oferta productiva con la combinación de líneas agrícolas en donde persiste la producción de café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón y en el componente pecuario la producción de ganadería doble propósito y piscicultura tilapia.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Hobo (Huila)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
02Va-80	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
03Vai-73	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
03Wai-73	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
03Wb-73	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
04Va-67	café, caña panelera, yuca, cacao	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	40
04Wa-67	café, caña panelera, yuca, cacao, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	76
04Wb-67	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
06Vb-55	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
06Vbs1-55	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
09Vc2s1-38	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	76
09VcL2s1-38	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
09Ve3s2-38	café, caña panelera, cacao, frijol calima	piscicultura tilapia	25
09Wc2s1-38	caña panelera, yuca, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	40
09WcL2s1-38	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
09We3s2-38	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	76
10WcL2s2-30	café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima, melón	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	133
11Vc2s2-23	caña panelera, yuca, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	40
11Wc2s2-23	caña panelera, yuca, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	40
12QfL2s1-17	café, caña panelera, yuca, cacao		15
12VfL2s1-17	café, caña panelera, yuca, cacao	piscicultura tilapia	25
12VfL2s2-17	café, caña panelera, yuca, cacao	piscicultura tilapia	25
12Vg2s1-17	café, yuca		3
12WfL2s1-17	café, caña panelera, yuca, cacao	piscicultura tilapia	25
12WfL2s2-17	café, caña panelera, yuca, cacao		15
12Wg2s1-17	café, yuca		3
12Wg2s2-17	café, yuca		3
13Vc2s3-6	caña panelera, cacao, frijol calima	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia	19
13VfL2s3-6	café, caña panelera, yuca, cacao	piscicultura tilapia	25
TOTAL PORTAFOLIOS			1.901

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Hobo, se levantaron un total de ocho canastas de costos para ocho líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron seis canastas de costos y para el componente pecuario dos canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea

validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Hobo (Huila)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Café	1	Ganadería doble propósito	1
Caña panelera	1	Piscicultura tilapia	1
Yuca	1		
Cacao	1		
Frijol calima	1		
Melón	1		
Total	6	Total	2

Fuente: ANT (2026).

3.5. Líneas productivas por UFH líder.

3.5.1. Concepto UFH líder.

La UFH líder se define como “la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.

Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Hobo (Huila)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
03Wb-73	ganadería doble propósito, piscicultura tilapia, café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima y melón

Fuente: ANT (2026).

La UFH 03Wb-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, piscicultura tilapia, café, caña panelera, yuca, cacao y frijol calima y melón, debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima cálido seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 3% y 7%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es arcillosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.”

En conclusión, se validaron ocho (8) líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos. para el municipio de Hobo: ganadería doble propósito, piscicultura tilapia, café, caña panelera, yuca, cacao, frijol calima y melón. A partir de estas líneas se modelaron 1.901 sistemas productivos para 28 UFH.

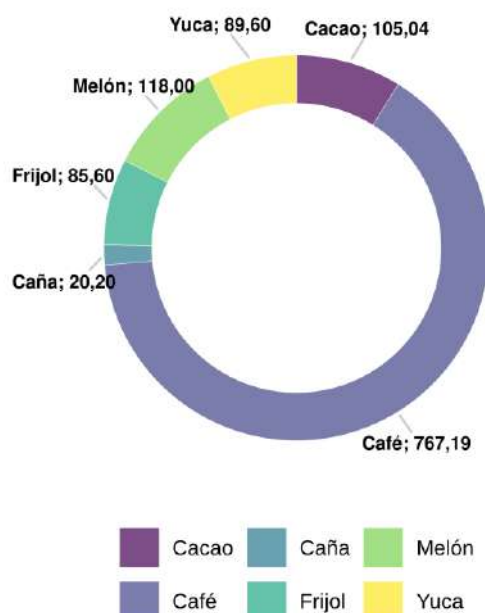
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

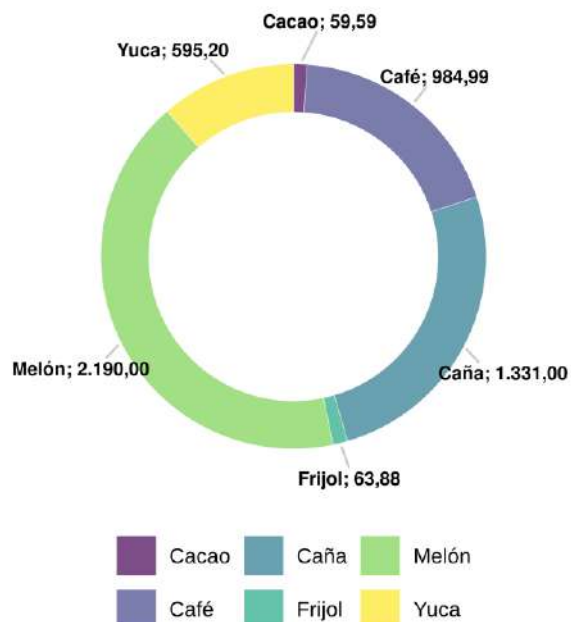
El análisis de la oferta agropecuaria de Hobo correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Hobo para las líneas validadas son las siguientes: café con 767,19 (ha), melón con 118 (ha), cacao con 105,04 (ha), yuca con 89,6 (ha), frijol con 85,6 (ha) y caña con 20,2 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: melón con 2.190 (t), caña con 1.331 (t), café con 984,99 (t), yuca con 595,2 (t), frijol con 63,88 (t) y cacao con 59,59 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

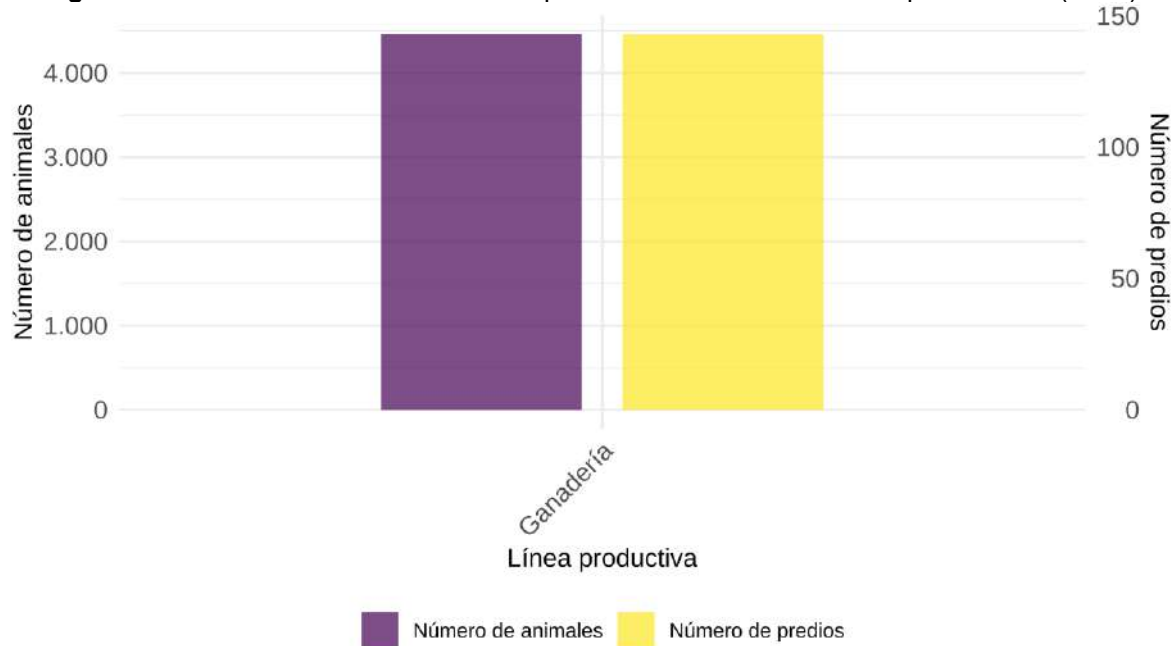
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 2 líneas (ganadería y piscicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito y piscicultura tilapia, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 4.460 animales distribuidos en 143 predios y para la línea de piscicultura no se registró información ni del número de animales ni del número de predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Hobo, se contó con la participación de cuatro (4) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de cacao, café y ganadería doble propósito (bovino kg en pie). Estas OAF agrupan 157 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Para las líneas de caña panelera (panela), frijol, melón, yuca y piscicultura tilapia no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, de acuerdo con lo certificado por la Alcaldía.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Hobo (Huila)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación de Cacaoteros del municipio de Hobo - ASOCAHOBO	Cacao grano seco	30	Comercialización colectiva
Asociación Hobeña de Ganaderos - ASHOGAN	Leche Res kg en pie	35	Comercialización colectiva
Asociación de Mujeres Cafeteras de Hobo - ASOMURALH	Café grano seco	20	Comercialización colectiva
Asociación de Líderes Rurales - ASOLIRG	Café	72	Comercialización colectiva

Fuente: ANT (2026).

El 100% de las OAF del municipio de Hobo, Huila, concentran su accionar principalmente en el servicio de comercialización colectiva, orientando sus esfuerzos a la venta conjunta

de productos como cacao en grano seco, café, leche y ganado en pie, lo que evidencia una estructura asociativa enfocada en la agregación de volúmenes, la reducción de costos de comercialización y el fortalecimiento del poder de negociación en los mercados. En conjunto, estas asociaciones agrupan a 157 familias rurales, destacándose la Asociación de Líderes Rurales (ASOLIRG) con mayor número de asociados. A pesar de esta base organizativa relevante y de la diversidad productiva presente en el municipio, se observa una limitada oferta de servicios complementarios como asistencia técnica, capacitación o procesos de transformación, lo que restringe el desarrollo de capacidades productivas, la generación de valor agregado y la diferenciación de los productos.

Asimismo, aunque el territorio cuenta con diferentes líneas productivas, la asociatividad se concentra principalmente en café, cacao y ganadería de doble propósito, sin evidenciarse una articulación organizativa sólida para otros sistemas productivos. En este contexto, resulta fundamental fortalecer las capacidades de las OAF existentes y promover la creación de nuevas organizaciones que integren la diversidad productiva del municipio, amplíen el portafolio de servicios y faciliten el acceso a mercados más competitivos, contribuyendo así al desarrollo agropecuario sostenible de Hobo.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Hobo (Huila)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación de Cacaoteros del municipio de Hobo - ASOCAHOB O	Cacao grano seco	Bulto X 50 kg	Agroindustria 100%	No	Contado	Neiva 100%
Asociación de Líderes Rurales - ASOLIRG	Café	Carga X 1215 kg	Plaza mercado local 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%
Asociación Hobeña de Ganaderos - ASHOGAN	Leche	Litro	Intermediarios 100%	No	Crédito	Finca 100%
	Res en pie	Kg en pie				
Asociación de Mujeres Cafeteras de Hobo - ASOMURAL H	Café grano seco	Bulto X 62,5 kg	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%

Fuente: ANT (2026).

El 100% de la oferta asociativa del municipio, evidencia un modelo comercial con bajo nivel de formalización, ya que operan sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos. Esta

condición refleja una dinámica basada en transacciones directas, sin precios previamente pactados, volúmenes definidos ni relaciones comerciales de largo plazo, lo que limita la capacidad de planificación y traslada el poder de negociación principalmente a los compradores, especialmente intermediarios y actores de la agroindustria. En términos de canales de comercialización, se observa una estructura diferenciada según la línea productiva. Por un lado, el 100% del cacao en grano seco se comercializa a través de la agroindustria, con destino principal a la ciudad de Neiva, lo que evidencia una articulación con mercados externos y una logística orientada fuera del municipio. Por otro lado, el café concentra su comercialización en el ámbito local, ya que se dirige a la plaza de mercado municipal y a intermediarios ubicados en la cabecera, lo que refleja una baja diversificación de canales y una limitada inserción en mercados de mayor escala. En el caso de la leche y el ganado en pie, su comercialización se realiza directamente en finca a través de intermediarios, consolidando un esquema tradicional en el que el comprador se desplaza hasta el predio y establece las condiciones de compra, lo que reduce la capacidad de negociación de los productores y limita la estructuración de relaciones comerciales más formales.

Este patrón configura una logística de comercialización mixta, con predominio de circuitos cortos y locales para café y ganadería, y una conexión externa más estructurada en el caso del cacao. No obstante, en todos los casos se mantiene una alta dependencia de intermediarios o de un número limitado de compradores, lo que restringe la diversificación de mercados y la posibilidad de mejorar condiciones comerciales. En cuanto a las condiciones de pago el 75% de las organizaciones registran el pago de contado, lo que garantiza liquidez inmediata y facilita la operación productiva. Sin embargo, en el caso de ASHOGAN se presenta el pago a crédito, particularmente en la comercialización de leche, lo que puede generar presiones sobre el flujo de caja de los productores. En general, el modelo financiero es de corto plazo, funcional para la rotación del producto, pero con limitadas oportunidades para estructurar relaciones comerciales más estables o acceder a mercados formales que operan bajo esquemas de pago diferido.

Finalmente, en lo relacionado con niveles de transformación, la oferta asociativa del municipio se mantiene principalmente en estado primario. Si bien en el caso del café se identifican procesos básicos de poscosecha que permiten su comercialización como grano seco o en carga, y el cacao se vende seco en bulto, no se evidencian procesos de transformación agroindustrial que generen mayor valor agregado. De igual manera, en la ganadería la comercialización se realiza en productos sin transformación (leche cruda y ganado en pie). En este sentido, el municipio presenta una estructura comercial funcional, pero con baja agregación de valor, limitada diferenciación y desafíos importantes para avanzar hacia esquemas más competitivos y sostenibles.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento

del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Hobo, se registraron transacciones de volúmenes para 4 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 16 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de (Hobo (Huila)

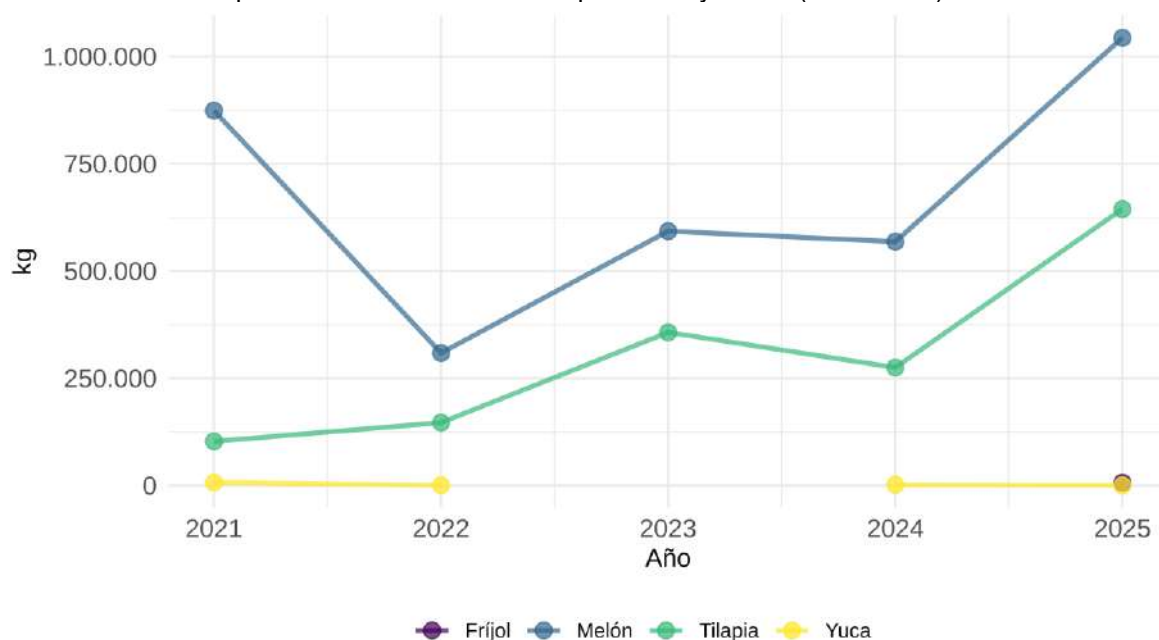
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	3.366.070	68,2	Melón, Tilapia, Fríjol
Cartagena, Bazurto	903.800	18,3	Tilapia
Cali, Santa Elena	246.100	5,0	Tilapia
Bogotá, D.C., Plaza Las Flores	168.800	3,4	Tilapia
Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza	107.050	2,2	Tilapia
Cali, Santa Helena	40.000	0,8	Tilapia
Neiva, Surabastos	36.140	0,7	Melón, Yuca
Manizales, Centro Galerías	18.400	0,4	Tilapia
Medellín, Plaza Minorista "José María Villa"	8.800	0,2	Tilapia
Cali, Cavasa	8.200	0,2	Tilapia
Medellín, Central Mayorista de Antioquia	7.500	0,2	Tilapia
Bogotá, D.C., Paloquemao	6.340	0,1	Tilapia
Armenia, Mercar	6.000	0,1	Tilapia
Ibagué, Plaza La 21	4.500	0,1	Melón
Popayán, Plaza de mercado del barrio Bolívar	4.145	0,1	Tilapia
Barranquilla, Barranquillita	2.000	0,0	Tilapia

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a diez (10) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 68,2% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Cartagena, Bazurto, con el 18,3% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Cali, Santa Elena, con el 5,0%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bogotá, D.C., Plaza Las Flores, Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza, Cali, Santa Helena, Neiva, Surabastos, Manizales, Centro Galerías, Medellín, Plaza Minorista "José María Villa", Cali, Cavasa, Medellín, Central Mayorista de Antioquia, Bogotá, D.C., Paloquemao, Armenia, Mercar, Ibagué, Plaza La 21, Popayán, Plaza de mercado del barrio Bolívar y Barranquilla, Barranquillita.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en SIPSA (2021-2025).

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 4 productos con datos en el periodo, 3 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, tilapia presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 85,7%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 369.385 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 134,2%, ocurrido entre 2024 y 2025. Otro producto que también mostró una alta variabilidad relativa promedio anual fue yuca (con un promedio de 81,9%).

En contraste, melón se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 61,1%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 565.040 kg, representando una variación de aproximadamente 64,6% (entre 2021 y 2022).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: frijol.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Hobo cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los siete (7) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para ocho (8) de las ocho (8) líneas validadas.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Hobo (Huila)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Asociación de Cacaoteros del municipio de Hobo - ASOCAHOBO	Asociación productores	Cacao en grano	Casco urbano	Productores del municipio 100%
Bercelio	Minoristas	Tilapia	Casco urbano	Productores del municipio 100%
Fruver del Campo	Minoristas	Melón	Casco urbano	Productores del municipio 100%
		Res kg en pie		Productores del municipio 20% Productores de Neiva 80%
		Yuca		
Humberto Cano	Intermediario	Café verde	Casco urbano	Productores del municipio 100%
Minimercado El Opita	Supermercado	Panela	Casco urbano	Productores del municipio 20% Productores fuera del municipio - Isnos Huila 80%
Quesillos Villareal	Minoristas	Leche	Casco urbano	Productores del municipio 100%
Tienda El Oasis	Supermercado	Frijol	Casco urbano	Productores Neiva 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Hobo (Huila)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación de Cacaoteros del municipio de Hobo - ASOCAHOBO	Cacao en grano	Kilogramo	Diaria	Contado	Centro de acopio
Bercelio	Tilapia	Canastilla X 30 libras	Semanal	Contado	Finca
Fruver del Campo	Melón	Canastilla X 22 kg	Semanal	Contado	Planta
	Res en pie	Kg en pie			Centro de acopio
	Yuca	Bulto X 62,5 kg			
Humberto Cano	Café verde	Kilogramo	Semanal	Contado	Finca
Minimercado El Opita	Panela	Bloque de 1 kg empacado en bolsa plástica	Semanal	Contado	Centro de acopio
Quesillos Villareal	Leche	Caneca X 40 L	Diaria	Contado	Planta
Tienda El Oasis	Frijol	Pacas X 20 libras	Quincenal	Contado	Centro de acopio

Fuente: ANT (2026).

La frecuencia de compra semanal es la más representativa, concentrando la mayor parte de las líneas comercializadas. Esta periodicidad predomina en productos como melón, café verde, panela y tilapia, lo que evidencia una dinámica de reabastecimiento constante orientada a garantizar la disponibilidad continua de productos frescos en el mercado local. Le sigue la frecuencia diaria, presente en productos como cacao en grano y leche, lo que indica una alta rotación y una demanda permanente asociada a procesos de acopio y transformación. En menor proporción se encuentra la frecuencia quincenal, correspondiente a la compra de frijol, lo que refleja un ciclo de abastecimiento más espaciado y una menor rotación de esta línea. En conjunto, esta distribución confirma que Hobo opera con un sistema comercial basado principalmente en compras semanales y diarias, lo que favorece la fluidez del mercado y la disponibilidad constante de productos.

Las modalidades de pago de la demanda agropecuaria muestran que el 100% de las transacciones se realizan bajo la modalidad de contado. Esto evidencia una dinámica comercial sustentada en la liquidez inmediata, facilitando la rotación del capital y reduciendo el riesgo de cartera para los actores del mercado. Desde un enfoque comercial, este esquema resulta ágil y funcional para el contexto local; sin embargo, limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales de mayor escala con actores como la agroindustria o mercados institucionales, que suelen operar bajo esquemas de pago diferido. En este sentido, aunque el pago de contado brinda seguridad financiera en el corto plazo, restringe las oportunidades de planificación y crecimiento hacia mercados más estructurados.

En cuanto a los sitios de compra, se evidencia una estructura diversificada. Una proporción importante de las transacciones se realiza directamente en finca, especialmente en productos como café y tilapia, lo que confirma un modelo de abastecimiento de proximidad con bajos costos logísticos. Asimismo, el centro de acopio cumple un papel relevante en la comercialización de productos como cacao, yuca, panela y frijol, evidenciando cierto nivel de organización en la consolidación de la oferta. Por su parte, la compra en planta se

presenta en productos como melón y leche, lo que sugiere la existencia de canales con mayor nivel de transformación o acondicionamiento. En conjunto, esta estructura refleja un sistema comercial mixto, con predominio de circuitos cortos, pero con ciertos niveles de articulación hacia esquemas más organizados de comercialización.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron cinco (5) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Hobo hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Hobo, café, melón y yuca presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 37,50%, 3,91% y 3,33%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son frijol, caña panelera y cacao, con participaciones de 1,11%, 1,00% y 0,52%, en el orden correspondiente. Las líneas de ganadería doble propósito (bovino en pie y leche) presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por producto y UFH de referencia en el municipio de Hobo (Huila)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
02Va-80	Cacao grano seco	Kilogramo	Intermediarios	100%	Casco urbano 100%	\$ 100	\$ 19.325
03Wai-73	Melón	Canastilla X 22 kg	Intermediarios Minoristas	80% 20%	Finca 80% Casco urbano 20%	\$ 45	\$ 1.152
	Caña panelera	Panela X 1 kg	Consumidor final Intermediarios	60% 40%	Casco urbano 60% Finca 40%	\$ 60	\$ 6.000
09WcL2s1-38	Ganadería doble propósito (Res kg en pie)	Kg en pie	Intermediarios	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 7.500
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	Intermediarios	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 2.100
09We3s2-38	Yuca	Bulto X 62,5%	Intermediarios	100%	Casco urbano 100%	\$ 100	\$ 3.000
	Café verde	Tula de fibra X 10 kg	Intermediarios	100%	Casco urbano 100%	\$ 450	\$ 8.000

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
10WcL2s2-30	Piscicultura tilapia	Canastilla X 25 libras	Intermediarios	100%	Casco urbano 100%	\$ 275	\$ 12.000
	Frijol Calima	Bulto x 50 kg	Intermediarios	100%	Casco urbano 100%	\$ 90	\$ 8.100

Fuente: ANT (2026)

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Cacao, melón, yuca y ganadería doble propósito (bovino kg en pie), presentan la mayor variación con un 287,50%, 117,42%, 60,00% y 60,00%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son caña panelera, piscicultura tilapia y ganadería doble propósito (leche), con diferencias de 40,00%, 36,36% y 27,78, en el orden correspondiente.

Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Hobo (Huila)

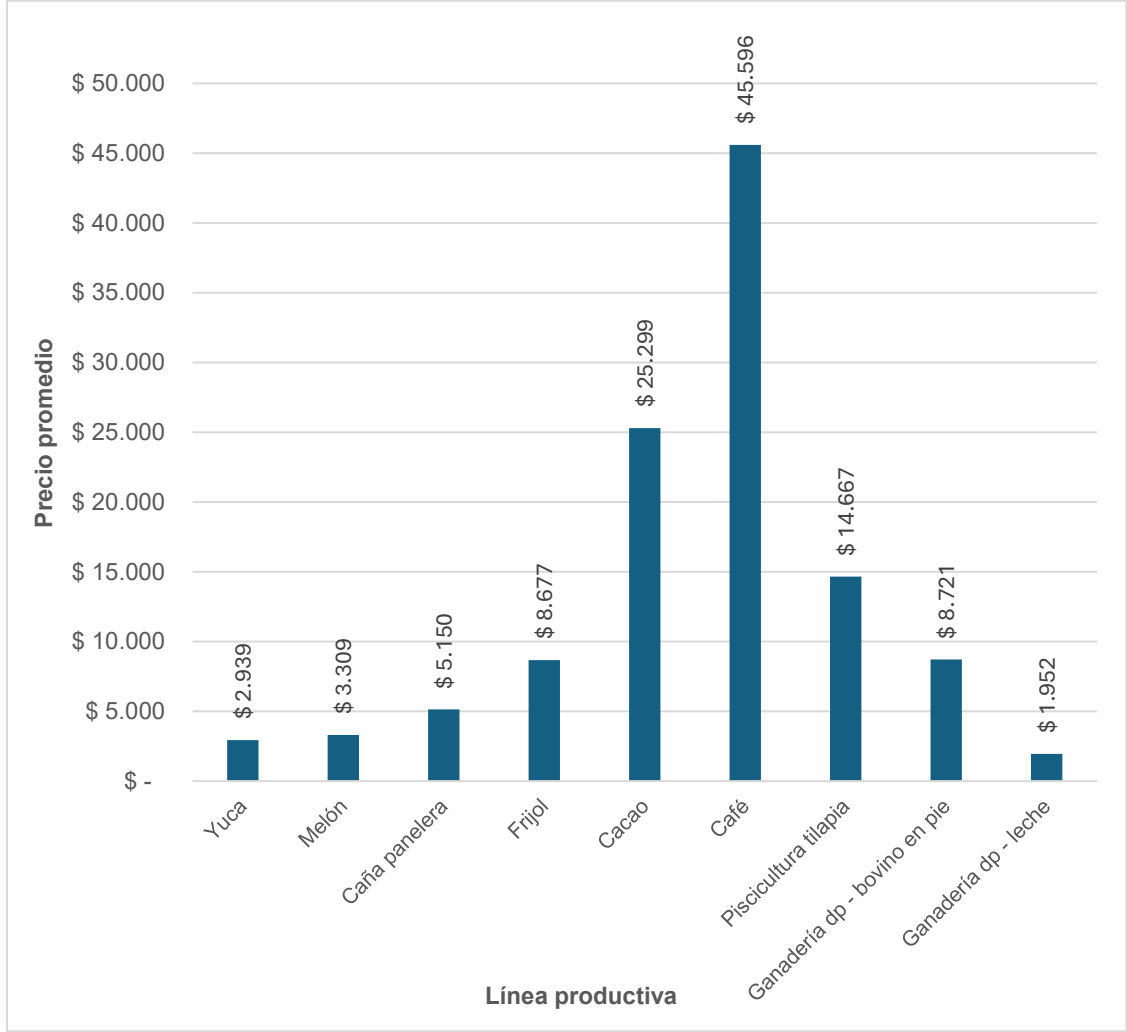
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
02Va-80	Cacao grano seco	Kilogramo	\$ 8.000	\$ 31.000	\$ 19.325
03Wai-73	Melón	Canastilla X 22 kg	\$ 1.045	\$ 2.272	\$ 1.152
	Caña panelera	Panela X 1 kg	\$ 5.000	\$ 7.000	\$ 6.000
09WcL2s1-38	Ganadería doble propósito (Res kg en pie)	Kg en pie	\$ 5.000	\$ 8.000	\$ 7.500
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	\$ 1.800	\$ 2.300	\$ 2.100
09We3s2-38	Yuca	Bulto X 62,5%	\$ 5.000	\$ 8.000	\$ 3.000
	Café verde	Tula de fibra X 10 kg	\$ 8.000	\$ 12.400	\$ 8.000
10WcL2s2-30	Piscicultura tilapia	Canastilla X 25 libras	\$ 8.800	\$ 12.000	\$ 12.000
	Frijol Calima	Bulto x 50 kg	\$ 7.200	\$ 10.400	\$ 8.100

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre ganadería doble propósito (leche), que alcanzó un valor promedio de \$1.952/Litro, y café, con un promedio de \$45.596/kilogramo. Para las líneas productivas de café, caña panelera, yuca y ganadería doble propósito (leche), se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Para la línea productiva de frijol, se presentan los

precios a escala nacional. Adicionalmente, para las líneas productivas de cacao y ganadería doble propósito (bovino kg en pie), se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedecacao y Fedegan.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Hobo (Huila) (2021 - 2025)



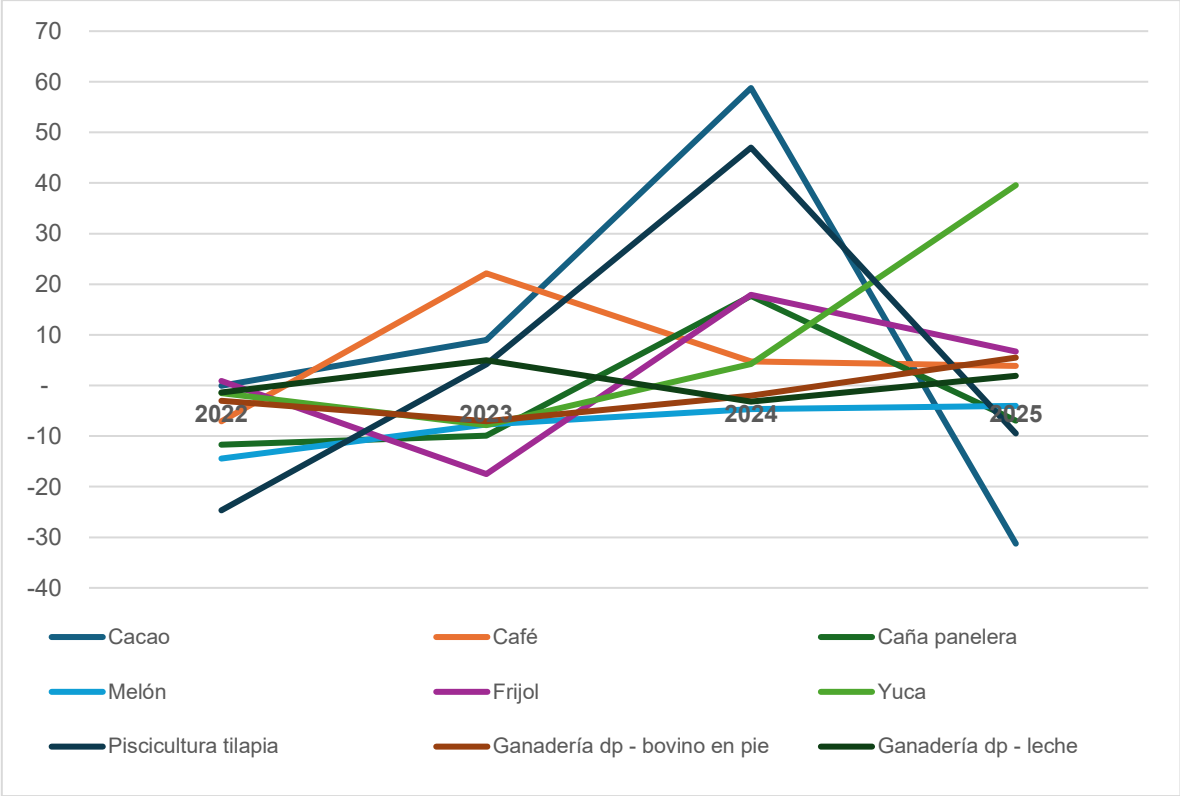
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que cacao (con una variación absoluta promedio del 24,77%), piscicultura tilapia (21,33%) y yuca (13,29%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión

eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron melón (con 7,71%), ganadería doble propósito (bovino kg en pie) (4,41%) y ganadería doble propósito (/leche) (2,87%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Hobo (Huila) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Hobo (Huila)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Cacao	02Va-80	60693	LAS VUELTRAS
Caña Panelera	03Wai-73	60722	CENTRO
Melón	03Wai-73	60721	LAS VUELTRAS
Ganadería Doble Propósito	09WcL2s1-38	60720	EL BATAN
Café	09We3s2-38	60702	VILACO
Yuca	09We3s2-38	60702	EL BATAN
Frijol Calima	10WcL2s2-30	60718	CENTRO
Piscicultura Tilapia	10WcL2s2-30	60718	CENTRO

Fuente: ANT (2026).

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece

la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Hobo.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Hobo (Huila)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Cacao	02Va-80	16,4
Caña Panelera	03Wai-73	16,6
Melón	03Wai-73	23,9
Ganadería Doble Propósito	09WcL2s1-38	19,5
Café	09We3s2-38	16,9
Yuca	09We3s2-38	15,2
Frijol Calima	10WcL2s2-30	21,0
Piscicultura Tilapia	10WcL2s2-30	19,5

Fuente: ANT (2026).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de melón (23,9%) y frijol calima (21,0%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de yuca (15,2%) y cacao (16,4%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Hobo.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro

lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Hobo (Huila)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
02Va-80	1,3	1,2	1,9
03Vai-73	3,4	4,8	1,7
03Wai-73	1,6	2,7	1,7
03Wb-73	2,0	2,8	1,7
04Va-67	4,1	5,8	1,6
04Wa-67	1,5	2,0	1,6
04Wb-67	1,0	1,2	1,6
06Vb-55	1,8	1,9	1,3
06Vbs1-55	1,4	1,4	1,3
09Vc2s1-38	5,1	7,9	0,9
09VcL2s1-38	2,4	3,4	0,9
09Ve3s2-38	6,5	10,1	0,9
09Wc2s1-38	1,2	1,7	0,9
09WcL2s1-38	1,7	2,8	0,9
09We3s2-38	3,7	6,3	0,9
10Qf2s1-30	9,4	15,5	0,7
10WcL2s2-30	0,7	0,8	0,7
11Vc2s2-23	1,1	1,2	0,5
11Wc2s2-23	1,8	2,9	0,5
12QfL2s1-17	8,8	14,0	0,4
12VfL2s1-17	6,2	9,3	0,4
12VfL2s2-17	5,9	9,3	0,4
12Vg2s1-17	7,9	12,3	0,4
12WfL2s1-17	5,5	9,2	0,4
12WfL2s2-17	6,4	10,6	0,4
12Wg2s1-17	5,0	8,2	0,4
12Wg2s2-17	4,8	8,0	0,4
13Vc2s3-6	3,6	5,2	0,1
13VfL2s3-6	5,9	9,5	0,1
13Wg2s3-6	4,5	7,0	0,1

Fuente: ANT (2026)

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ²³ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Hobo se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 37 UFH. De estas, 30 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 27 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 1 UFH (13Wg2s3-6) por falta de aptitud productiva para las líneas validadas, no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud.
- 1 UFH (13Vc2s3-6) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR.
- 1 UFH (10Qf2s1-30) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

²³ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Hobo (Huila)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
02	Muy Buena	02Va-80	2,8164	11,8829	
03	Buena	03Vai-73	2,9677	10,5820	
		03Wai-73	2,9012	10,6190	
		03Wb-73	2,9537	10,4568	
04	Moderadamente buena	04Va-67	3,1463	10,8620	
		04Wa-67	3,1312	10,6099	
		04Wb-67	3,0212	10,5067	
06	Mediana	06Vb-55	3,3250	10,9349	
		06Vbs1-55	3,3175	10,9067	
09	Regular a mala	09Re3s2-38			NO APLICABLE
		09Vc2s1-38	3,7669	11,7763	
		09VcL2s1-38	3,8079	11,5144	
		09Ve3s2-38	3,9453	5,1193	
		09Wc2s1-38	3,8659	11,3488	
		09WcL2s1-38	3,6984	12,5496	
		09We3s2-38	3,8519	11,7636	
10	Mala	10Lf2s1-30			NO APLICABLE
		10Qf2s1-30			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		10Rf2s1-30			NO APLICABLE
		10WcL2s2-30	4,0587	12,1307	
11	Mala a muy mala	11Vc2s2-23	4,3320	7,7783	
		11Wc2s2-23	4,3930	7,8803	
12	Muy mala	12QfL2s1-17	5,9360	6,9303	
		12QfL2s2-17			NO APLICABLE
		12Qg2s1-17			NO APLICABLE
		12Rg2s1-17			NO APLICABLE
		12Rg2s2-17			NO APLICABLE
		12VfL2s1-17	4,9080	6,9253	
		12VfL2s2-17	4,9169	6,9185	
		12Vg2s1-17	6,1556	6,9369	
		12WfL2s1-17	4,9187	6,9147	
		12WfL2s2-17	5,9204	6,9187	
		12Wg2s1-17	6,1509	6,9146	
13	Improductiva	13Vc2s3-6			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		13VfL2s3-6	5,6795	7,5828	
		13Wg2s3-6			FALTA DE APTITUD
Valor mínimo y máximo			2,8164	12,5496	
Promedio mínimo y máximo			4,2236	9,3398	

Fuente: ANT (2026).

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 2,8164 ha y el máximo de 12,5496 ha, con un promedio de 4,2236 ha y 9,3398 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados*

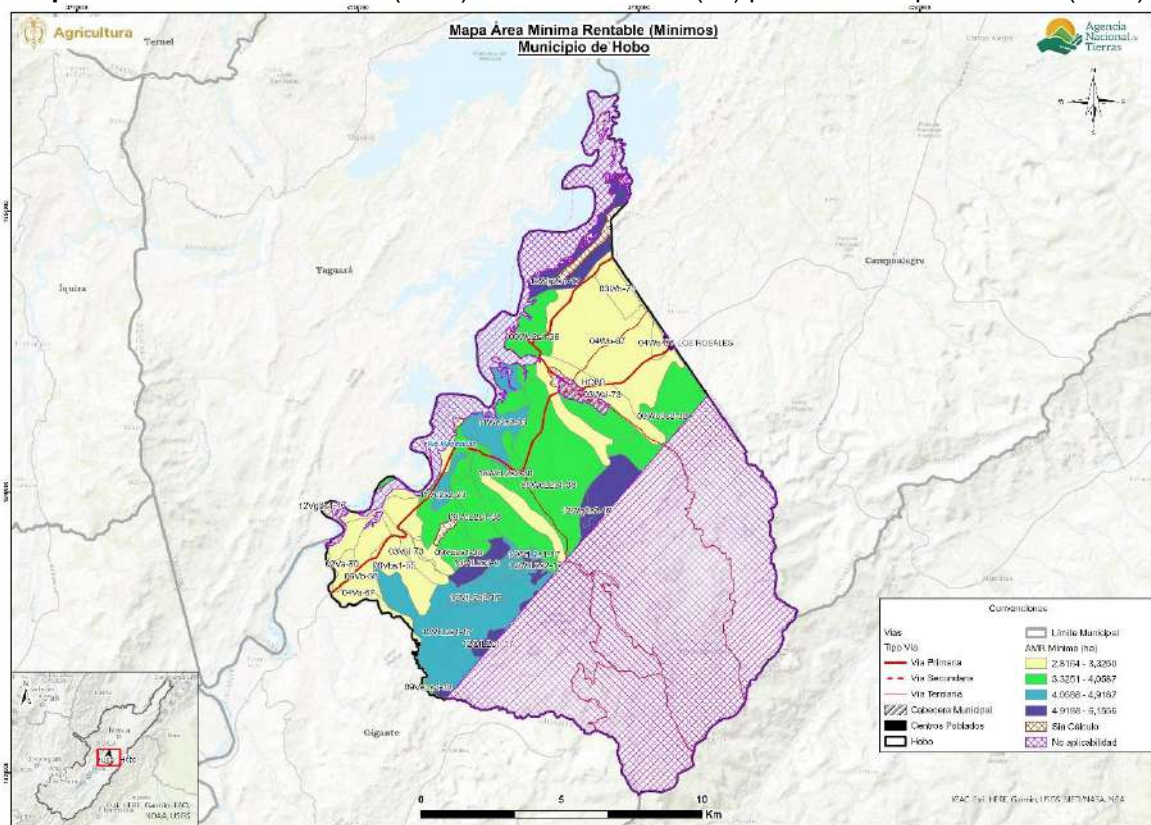
de AMR y UAF por UFH Hobo, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 2,8164 hasta 6,1556 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 2,8164 y 3,3250 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran concentradas principalmente en el suroccidente y norte la zona de aplicabilidad del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 3,3251 a 4,9187 hectáreas, representados en verde claro y aqua predominan en el centro y sur de la zona de aplicabilidad del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 4,9188 a 6,1556 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas a lo largo de la zona de aplicabilidad del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

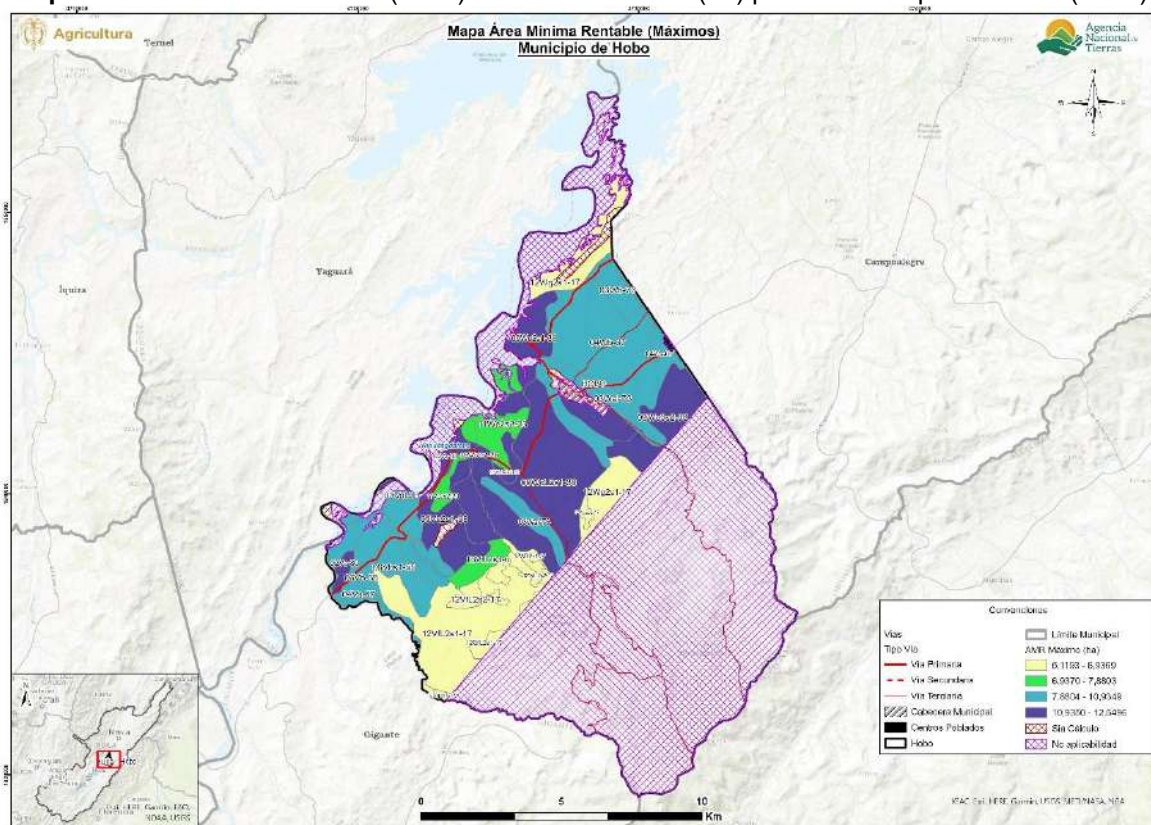
A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos

Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 5,1193 hasta 12,5496 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 5,1193 y 6,9369 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en la periferia suroriental y central de la zona de aplicabilidad del municipio. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 6,9370 a 10,9349 hectáreas y se representan en tonos verde claro y aqua, se encuentran ubicados a lo largo de la zona de aplicabilidad del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 10,9350 a 12,5496 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en mayor concentración en el centro de la zona de aplicabilidad del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Hobo (Huila) oscila entre un mínimo de 2,8164 ha y un máximo de 12,5496 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 5.102 modelaciones de portafolios productivos totales, y 4.137 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 27 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas.

La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 03Wai-73 con 840. Este resultado se explica por su alta aptitud edafoclimática para el desarrollo de actividades agropecuarias, además de que representa el 6,9 % del área total aplicable del municipio, con una extensión de 633,40 hectáreas. Asimismo, este alto número de portafolios permite aprovechar de manera más eficiente su potencial productivo, lo que la posiciona como un área estratégica para el desarrollo agropecuario del territorio.

En contraste, la UFH 12Wg2s2-17 registró el menor número de portafolios efectivos, con un total de dos. Esta situación se explica por las limitantes asociadas a las condiciones del suelo como la pendiente superior al 75%, la susceptibilidad a la pérdida de suelos y erosión y por presentar el menor valor potencial productivo del municipio para la implementación de las líneas productivas validadas en campo. En este contexto, el portafolio mínimo del AMR para esta unidad está conformado por las líneas de café y yuca, mientras que el portafolio máximo incluye solo yuca.

Estas combinaciones responden a las dinámicas productivas identificadas por los productores en los encuentros territoriales, así como a la presencia de actividades agrícolas y pecuarias en el territorio, las cuales fueron validadas por su capacidad de generar ingresos, contar con canales de comercialización y aportar a la generación de empleo, consolidándose como relevantes para la economía familiar y el desarrollo económico del municipio.

Por otro lado, el portafolio con mayor presencia en el rango inferior del AMR corresponde a la combinación de las líneas de piscicultura tilapia, cacao, frijol calima, identificada en siete UFH que abarcan el 32,9 % del área total aplicable. En segundo lugar, se encuentra la combinación de piscicultura tilapia, café, frijol calima, presente en cinco UFH que representan el 29,8 % del área. Finalmente, el portafolio de piscicultura tilapia, café, yuca se registra en cuatro UFH, equivalente al 15,6 % del área aplicable.

Este comportamiento se explica por la capacidad de adaptación de los pequeños productores frente a las limitaciones del territorio. En este sentido, la articulación de actividades pecuarias de ciclo corto, como la piscicultura, con cultivos perennes de alta importancia comercial y tradición productiva, como el café y cacao, permite optimizar la productividad en predios de reducida extensión. Esta estrategia facilita la generación de ingresos continuos y liquidez durante las diferentes fases del ciclo productivo, complementados con ingresos estacionales, lo que contribuye al fortalecimiento de la sostenibilidad económica y social de las unidades productivas, así como a un uso más eficiente del suelo.

Los portafolios con mayor presencia en el rango superior del análisis de AMR está representado, en primer lugar, por la combinación de las líneas ganadería doble propósito,

café, identificada en 11 UFH, con una representatividad del 47,2 % del área aplicable. Le sigue el portafolio compuesto por la línea de yuca, presente en nueve UFH que equivalen al 23,4 % del área total aplicable del municipio. En tercer lugar, se ubican los portafolios de ganadería doble propósito, cacao y, registrado en dos UFH y que cubre el 5,1 % del área total aplicable.

Se destaca la baja diversidad de líneas pecuarias en los portafolios efectivos aplicables al rango superior de análisis de AMR. Estos sistemas productivos fueron validados en los encuentros territoriales mediante la matriz de combinaciones, en la cual se evidenció la integración de sistemas agrícolas y pecuarios como base para la generación de ingresos, empleo y seguridad alimentaria en los hogares del municipio. Esta articulación fortalece la dinámica económica local y contribuye de manera significativa al desarrollo del territorio.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: cacao, café, caña panelera, frijol calima, melón y yuca. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería doble propósito y piscicultura tilapia.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Hobo (Huila)

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
02Va-80	2,8164	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	11,8829	ganadería doble propósito, frijol calima	248
03Vai-73	2,9677	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,5820	ganadería doble propósito, café	119
03Wai-73	2,9012	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,6190	ganadería doble propósito, café	840
03Wb-73	2,9537	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,4568	ganadería doble propósito, café	238
04Va-67	3,1463	piscicultura tilapia, caña panelera, cacao	10,8620	ganadería doble propósito, café	148
04Wa-67	3,1312	piscicultura tilapia, caña panelera, cacao	10,6099	ganadería doble propósito, café	193
04Wb-67	3,0212	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,5067	ganadería doble propósito, café	355
06Vb-55	3,3250	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,9349	ganadería doble propósito, café	222
06Vbs1-55	3,3175	piscicultura tilapia, cacao, frijol calima	10,9067	ganadería doble propósito, café	222
09Vc2s1-38	3,7669	piscicultura tilapia, café, frijol calima	11,7763	ganadería doble propósito, café	245
09VcL2s1-38	3,8079	piscicultura tilapia, café, frijol calima	11,5144	ganadería doble propósito, café	91
09Ve3s2-38	3,9453	piscicultura tilapia, café, frijol calima	5,1193	caña panelera, frijol calima	22

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
09Wc2s1-38	3,8659	piscicultura tilapia, yuca, cacao, frijol calima	11,3488	ganadería doble propósito, cacao	165
09WcL2s1-38	3,6984	piscicultura tilapia, café, frijol calima	12,5496	ganadería doble propósito, caña panelera, melón	481
09We3s2-38	3,8519	piscicultura tilapia, café, frijol calima	11,7636	ganadería doble propósito, café	242
10WcL2s2-30	4,0587	piscicultura tilapia, café, yuca, frijol calima	12,1307	ganadería doble propósito, cacao	86
11Vc2s2-23	4,3320	piscicultura tilapia, yuca, cacao, frijol calima	7,7783	ganadería doble propósito, yuca	48
11Wc2s2-23	4,3930	piscicultura tilapia, caña panelera, yuca, frijol calima	7,8803	ganadería doble propósito, yuca	48
12QfL2s1-17	5,9360	café, caña panelera, yuca	6,9303	yuca	16
12VfL2s1-17	4,9080	piscicultura tilapia, café, yuca	6,9253	yuca	28
12VfL2s2-17	4,9169	piscicultura tilapia, café, yuca	6,9185	yuca	28
12Vg2s1-17	6,1556	café, yuca	6,9369	yuca	6
12WfL2s1-17	4,9187	piscicultura tilapia, café, yuca	6,9147	yuca	14
12WfL2s2-17	5,9204	café, caña panelera, yuca	6,9187	yuca	8
12Wg2s1-17	6,1509	café, yuca	6,9146	yuca	8
12Wg2s2-17	6,1518	café, yuca	6,9114	yuca	2
13VfL2s3-6	5,6795	piscicultura tilapia, café, yuca	7,5828	yuca	14
AMR mínima del municipio	2,8164	AMR máxima del municipio	12,5496	Total, portafolios efectivos	4.137
Total, portafolios modelados					5.102

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Hobo (Huila)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
02	Muy Buena	02Va-80	0,0214	0,1141	0,8781	3,7049	0,2873	1,2120
03	Buena	03Vai-73	0,0214	0,1141	0,9253	3,2993	1,9394	6,9154
		03Wai-73	0,0214	0,1141	0,9045	3,3109	1,1890	4,3522
		03Wb-73	0,0214	0,1141	0,9209	3,2603	0,0295	0,1046
04	Moderadamente buena	04Va-67	0,0223	0,1141	0,9810	3,3866	1,9908	6,8728
		04Wa-67	0,0223	0,1141	0,9763	3,3080	0,0313	0,1061
		04Wb-67	0,0214	0,1141	0,9420	3,2758	0,0302	0,1051
06	Mediana	06Vb-55	0,0223	0,1141	1,0367	3,4094	0,0333	0,1093
		06Vbs1-55	0,0223	0,1141	1,0344	3,4005	0,0332	0,1091
09	Regular a mala	09Vc2s1-38	0,0223	0,1141	1,1745	3,6717	0,0540	0,1687
		09VcL2s1-38	0,0223	0,1141	1,1872	3,5900	0,6035	1,8250
		09Ve3s2-38	0,0223	0,0804	1,2301	1,5961	2,2314	2,8954
		09Wc2s1-38	0,0223	0,1073	1,2053	3,5384	0,1812	0,5319
		09WcL2s1-38	0,0223	0,1141	1,1531	3,9128	0,0370	0,1255
		09We3s2-38	0,0223	0,1141	1,2010	3,6677	0,6105	1,8645

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
10	Mala	10WcL2s2-30	0,0223	0,1141	1,2654	3,7822	0,0406	0,1213
11	Mala a muy mala	11Vc2s2-23	0,0259	0,1073	1,3507	2,4252	0,4967	0,8918
		11Wc2s2-23	0,0259	0,1073	1,3697	2,4570	0,2049	0,3676
12	Muy mala	12QfL2s1-17	0,0259	0,1063	1,8507	2,1608	0,9408	1,0984
		12VfL2s1-17	0,0259	0,1063	1,5302	2,1592	0,7779	1,0977
		12VfL2s2-17	0,0259	0,1063	1,5330	2,1571	0,4375	0,6157
		12Vg2s1-17	0,0259	0,0549	1,9192	2,1628	0,9331	1,0515
		12WfL2s1-17	0,0259	0,1063	1,5336	2,1559	0,7796	1,0960
		12WfL2s2-17	0,0259	0,1063	1,8459	2,1572	0,9384	1,0966
		12Wg2s1-17	0,0259	0,0549	1,9177	2,1559	2,7543	3,0963
		12Wg2s2-17	0,0259	0,0549	1,9181	2,1549	0,0615	0,0691
13	Improductiva	13VfL2s3-6	0,0259	0,1063	1,7708	2,3642	0,9002	1,2019
Valor mínimo y máximo			0,0214	0,1141	0,8781	3,9128	0,0295	6,9154
Promedio mínimo y máximo			0,0236	0,1038	1,3169	2,9120	0,6869	1,4482

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo No.05 de 2000 del EOT, indica en la sección de Desarrollo de Normas Rurales y Suburbanas Municipales establecen criterios de tamaño de lote, densidad y ocupación para garantizar un desarrollo equilibrado con el entorno natural. En lo que respecta a las áreas de conservación, el Sector de Manejo Especial de Recursos Naturales (S-MRN), regulado por el Artículo 164, supedita el tamaño de los predios a lo dispuesto en la Ley 160 de 1994. En esta zona se permite un máximo de dos viviendas por predio, con una huella de construcción de hasta 300 m² y una altura máxima de dos pisos más altillo. Por su parte, el Sector de Protección Ambiental y del Paisaje (S-

PAP), bajo el Artículo 167, exige lotes mínimos de 3 hectáreas con una densidad de tres viviendas por hectárea en agrupación. Las edificaciones no pueden superar los 200 m² por unidad, debiendo ceder el 5% del área bruta al municipio y conservar un 60% del predio como espacio libre (Concejo Municipal de Hobo, 2000).

Para las zonas de producción y manejo, el Artículo 172 define para el Sector de Manejo Integrado (S-MI) lotes mínimos de 3.200 m² con una densidad de hasta cuatro viviendas por hectárea y ocupaciones máximas de 200 m². De igual manera, el Sector de Actividad Agropecuaria (SA-A), según el Artículo 182, regula la actividad tradicional exigiendo lotes de 3 hectáreas con frentes mínimos de 100 metros. En este sector se permiten hasta tres viviendas por hectárea con áreas de construcción de 300 m². Ambos sectores comparten la obligatoriedad de ceder el 5% del área bruta y mantener un índice de área libre del 60% (Concejo Municipal de Hobo, 2000).

Por su parte, las disposiciones sobre densidades de ocupación del suelo rural, señaladas por la autoridad ambiental en el documento técnico de Determinantes Ambientales de Resolución N°4309 de 2023, establecen que el porcentaje máximo de ocupación es del 30% del área neta descontando las afectaciones, mientras que el 70% restante deberá conservar la vegetación existente (CAM, 2023).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

Respecto a la infraestructura asociada a las líneas agrícolas en Hobo, esta se relaciona con el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) de las líneas productivas validadas. En el caso de las líneas de caña panelera, frijol y melón, cuyo NDT es medio bajo tradicional, los pequeños productores no cuentan con centros de acopio ni bodegas internas en sus predios. En el caso de la caña manifiestan contar con trapiches y motor para la transformación en panela, así como tanques de agua de 500 L, en el caso del frijol calima poseen secaderos que les permite obtener granos secos con mejores rentabilidades, adicionalmente, aunque no utilizan tutorado tradicional para el sostenimiento del cultivo, pueden usar varas de madera para las plantas en pendientes superiores al 50%. Por último,

en el cultivo del melón utilizan sistemas de riego por goteo y la cobertura plástica. La producción la realizan con herramientas básicas como palín, pala, azadón, machetes, ahoyadora y bomba de fumigar manual. Sin embargo, cuentan con guadaña propia, lo que les permite optimizar procesos en el establecimiento y sostenimiento de los cultivos y disminuir costos de mano de obra. Sería favorable complementar estas herramientas con infraestructura como bodegas de insumos y herramientas, centros de acopio y sistemas de riego.

Las líneas productivas de café, cacao y yuca cuentan con un NDT medio alto tecnificado. Según la plenaria, los productores pueden contar con herramientas básicas como pala, palín, machete, pica, tijeras de poda y bomba de espalda manual. Pueden contar con guadaña propia, lo que les permite optimizar algunos procesos. En el caso del café cuentan con beneficiaderos y despulpadoras a motor para la postcosecha del grano, en el cultivo de cacao cuentan con cajones fermentadores y marquesinas de madera para el secado del grano para obtener granos secos que permiten una mayor rentabilidad, por último, en la línea productiva de yuca pueden contar con bodegas que sirven de almacenamiento y centro de acopio.

En cuanto a las líneas pecuarias, el sistema de ganadería doble propósito en el municipio de Hobo, con un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) medio bajo tradicional, se desarrolla mayoritariamente con una infraestructura cercano el promedio regional. Entre las áreas complementarias necesarias se incluyen corrales de manejo, mangas, bretes y espacios destinados al almacenamiento de insumos como sal mineralizada y herramientas de trabajo. Asimismo, se identifican áreas orientadas al manejo de potreros, cercas y reservorios de agua para el abastecimiento del ganado. En general, la infraestructura complementaria es funcional pero limitada en términos de tecnificación, predominando estructuras construidas con materiales disponibles en la finca y orientadas principalmente al manejo sanitario, la movilización del ganado y el apoyo a las labores de ordeño.

Dentro de estas áreas complementarias también se destacan los corrales de manejo, bebederos, saladeros y zonas de sombra en los potreros, los cuales contribuyen a mejorar el bienestar animal, reducir el estrés del ganado y facilitar las labores de manejo sanitario. Considerando que la producción se orienta principalmente a la comercialización local y presenta una limitada transformación agroindustrial, se requiere además infraestructura básica como corrales, bretes, caseta de ordeño y embarcaderos para el manejo y movilización del ganado, contruidos comúnmente con materiales disponibles en la zona y con pisos de tierra o, en algunos casos, de concreto, que facilitan las labores operativas y favorecen la implementación de Buenas prácticas de ordeño BPO y bienestar animal.

El sistema productivo también demanda comederos y herramientas menores indispensables para el sostenimiento diario del hato. Para las actividades de desparasitación, baños y vitaminización del ganado, resulta necesario contar con un área específica que facilite estas labores y garantice condiciones adecuadas de seguridad y bienestar animal, complementada con un reservorio de agua que asegure el suministro continuo para los animales. Finalmente, se requiere una bodega de almacenamiento con espacio suficiente para resguardar insumos veterinarios, medicamentos, maquinaria y equipos, adaptada a las necesidades operativas del sistema productivo.

Finalmente, en la línea de piscicultura tilapia, la infraestructura productiva se caracteriza por un nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional, sustentado en el uso de estanques en tierra, alimentación manual y control de la calidad del agua. Las áreas

complementarias incluyen bodegas para almacenamiento de insumos y concentrados, zonas de pesaje y clasificación, así como la implementación de aireadores artesanales y filtros en los puntos de salida de agua. Con el fin de disminuir la mortalidad se hace prioritario fortalecer componentes como sistemas de tratamiento y recambio de agua, adecuación de zonas de acondicionamiento, mejora en la oxigenación y control de variables fisicoquímicas, además de la canalización adecuada de desagües y la incorporación de espacios básicos para procesos de purga y manejo sanitario. En términos generales, estas unidades cuentan con herramientas y equipos mínimos que permiten la operación del sistema, aunque con amplias oportunidades de mejora en eficiencia y sostenibilidad.

A modo general cada línea cuenta con las herramientas y equipos básicos para el manejo y la atención de las labores que requiere cada sistema para ser funcional.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Hobo, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0214 ha y el área máxima fue de 0,1141 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0236 ha y máximo de 0,1038 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Central del país un beneficio de 0,6 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Hobo, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,8781 ha y máxima de 3,9128 ha, con un promedio de 1,3169 ha en el mínimo y 2,9120 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,0295 ha y máximo de 6,9154 ha y un promedio de 0,6869 ha mínimo y 1,4482 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 1,00% y 65,35%, destacando que la UFH 03Vai-73 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica en área de

amortiguación del Río Magdalena y de la Quebrada Guasamilla al suroccidente del territorio, en el sector de Las Vueltras. Sin contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 14,66%.

El municipio de Hobo se destaca por la presencia de ecosistemas, entre los que sobresalen la Cuchilla La Enillada, la Loma del Filo y el Filo Pan de Azúcar. También alberga importantes microcuencas, como las quebradas de Hobo, El Pescador y Las Vueltas, que aportan gran valor ambiental. A nivel paisajístico, destacan el Borde del Embalse y el Sector Paisajístico del Puente sobre la Quebrada Hobo y el Embalse, junto con escenarios naturales de gran atractivo como el Salto de aguas en el nacimiento de la quebrada Hobo, el Salto de la quebrada La Golondrina y el Cerro de la Piedra, las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas. La reglamentación municipal del suelo rural Acuerdo Nro. 05 de 2000 del EOT, define en su Artículo 113 a 115, las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destacan la incorporación de sistemas alternativos de producción, el control biológico de plagas, y la aplicación de técnicas agroforestales y silvopastoriles en áreas productivas de la microcuenca de la quebrada Hobo. Asimismo, se plantea la identificación y fortalecimiento de núcleos forestales, lo que contribuye a la preservación de rondas hídricas, la protección de coberturas boscosas, el manejo adecuado de la fertilización y la reducción de la labranza en pendientes, garantizando así un desarrollo rural sostenible y en equilibrio con los ecosistemas.

Adicionalmente, el Artículo 179 establece las condiciones de protección de las rondas de los recursos hídricos, fijando una franja de 30 metros destinada al mantenimiento arborizado con especies nativas, como medida para preservar y garantizar la conservación de los ríos (Concejo Municipal de Hobo, 2000).

Por su parte, la autoridad ambiental en sus disposiciones de determinantes de ordenamiento ambiental, Resolución N°4309 de 2023, que también recopilan instrumentos de planeación y gestión ambiental que deben ser tenidos en cuenta por el municipio para el desarrollo sostenible de las actividades productivas como lo señala el Plan de Ordenación Forestal Acuerdo 010 de 2018, Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), entre ellos se destacan el PORH de la Quebrada Las Vueltas–El Hobo, aprobado mediante la Resolución 3620 del 31 de diciembre de 2019; el PORH de la Quebrada El Hobo, establecido en la Resolución 3599 del 30 de diciembre de 2019; y el PORH de la Quebrada El Pescador, formalizado en la Resolución 3623 del 31 de diciembre de 2019, y los estudios de gestión del riesgo para el municipio de Nátaga (CAM, 2023).

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento corresponde a la mayor extensión definida como estándar mínimo de conservación de ecosistemas, abarca el rango entre 0,0295 y 0,2873 hectáreas (color azul), se concentra principalmente en las UFH 03Wb-73 y 04Wb-67, ubicadas en el norte del territorio, en el sector de Vilaco,

colindante con el municipio de Campoalegre. Este rango también se encuentra en las UFH 09Wc2s1-38, 09WcL2s1-38, 10WcL2s2-30 y 11Wc2s2-23, distribuidas en el centro del municipio, cerca del área de amortiguación del río Magdalena, y una parte se extiende bordeando la cabecera municipal. En la zona suroccidental, específicamente en el sector de Las Vueltas, este segmento se localiza en las UFH 02Va-80, 06Vb-55 y 09Vc2s1-38, consolidando su presencia en diferentes áreas estratégicas del territorio.

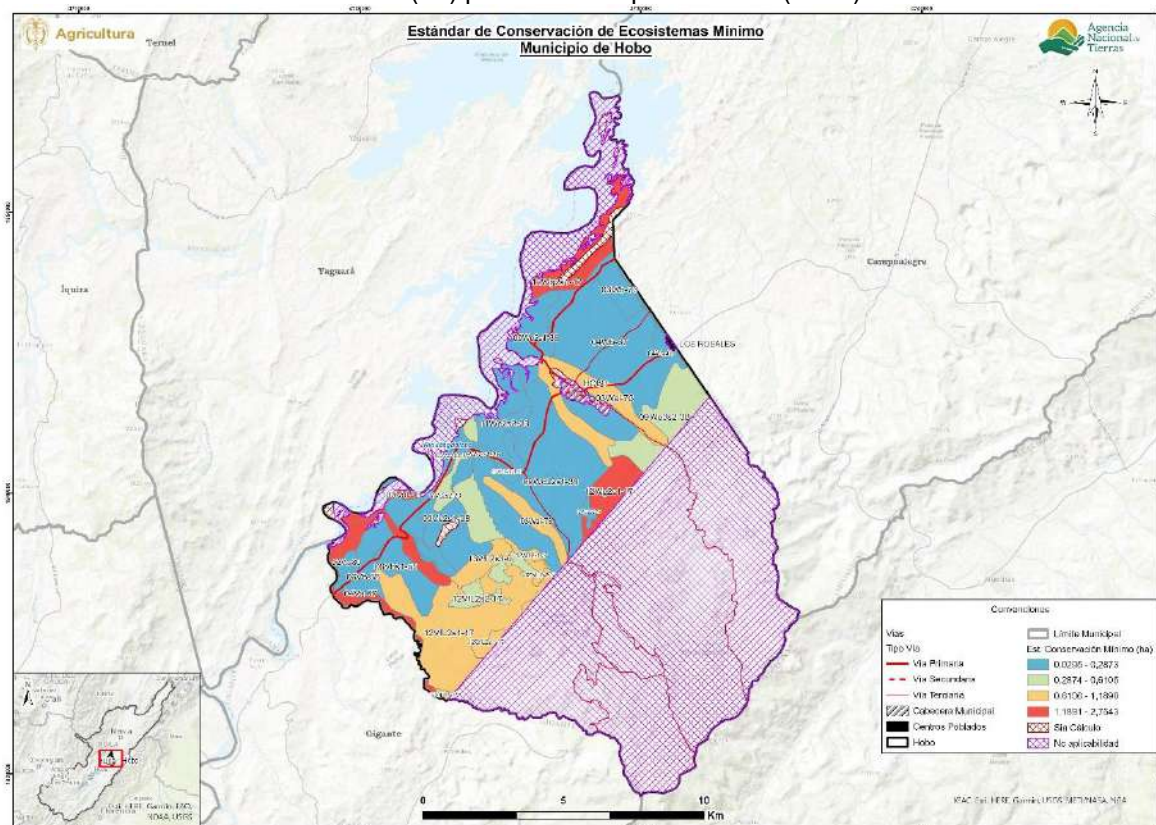
Las áreas comprendidas entre 0,2874 y 0,6105 hectáreas (color verde) se distribuyen en diferentes sectores del municipio. En primer lugar, se localizan en la UFH 09We3s2-38, situada en límites con Campoalegre y cercana al área de no aplicabilidad asociada a la Reserva Forestal de Ley Segunda (Amazonía). Adicionalmente, este rango se encuentra en el centro de Hobo, específicamente en las UFH 09VcL2s1-38, 11Vc2s2-23, 12VfL2s2-17 y 12WfL2s2-17.

El rango comprendido entre 0,6101 y 1,1890 hectáreas (color ocre) se distribuye en distintos sectores del municipio. En primer lugar, se encuentra en la UFH 03Wai-73, ubicada en las inmediaciones de la cabecera municipal y dentro de la zona de amortiguación de la Quebrada El Abejón, un área con alta susceptibilidad a inundaciones. Asimismo, este rango se extiende hacia los sectores de Las Vueltas y Estoracal Bajo, específicamente en las UFH 12VfL2s1-17, 12WfL2s1-17 y 13VfL2s3-6, caracterizadas por pendientes pronunciadas entre el 50% y el 75%, que presentan una marcada vulnerabilidad a la pérdida de suelo, con niveles de afectación que oscilan entre moderados y severos.

El último segmento, comprendido entre 1,1891 y 2,7543 hectáreas (color rojo), corresponde a las UFH más dispersas dentro del territorio. Al norte, se localiza en la UFH 12Wg2s1-17, cercana al área de no aplicabilidad asociada al río Magdalena. Esta misma unidad también se encuentra en el centro del municipio, próxima al área de no aplicabilidad vinculada a la Reserva Forestal de Ley Segunda (Amazonía). Hacia el suroccidente, el segmento se distribuye en las UFH 03Vai-73 y 04Va-67, situadas en cercanías al río Magdalena y en límites con el municipio de Gigante.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)



En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El primero, correspondiente al rango entre 0,0691 y 0,6157 hectáreas (color azul), constituye una franja que abarca gran parte del territorio, así como la zona centro-norte y una proporción del sector suroccidente, rodeando además parte del casco urbano y del centro poblados de Los Rosales. Dentro de este rango se encuentran las UFH 03Wb-73, 04Wa-67, 04Wb-67, 06Vbs1-55, 06Vb-55, 09WcL2s1-38, 11Wc2s2-23, 12VfL2s2-17 y 12WfL2s2-17.

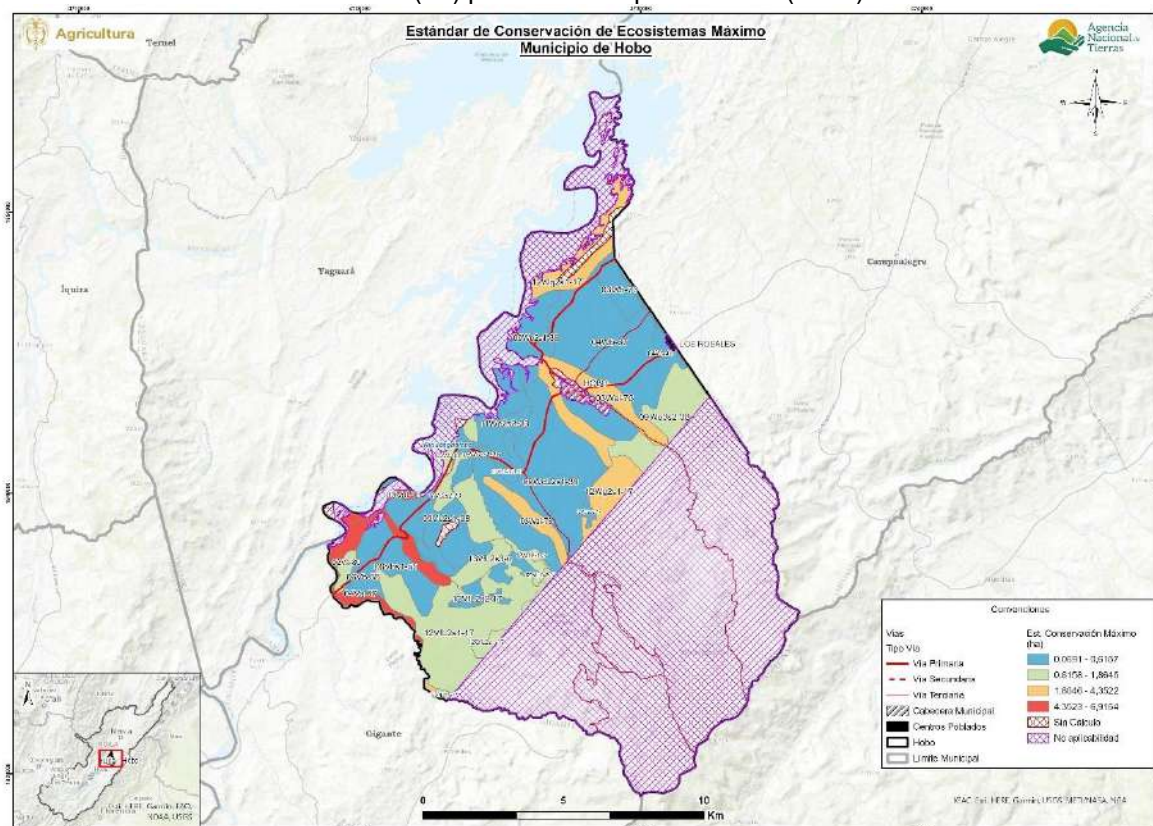
El segundo segmento, comprendido entre 0,6158 y 1,8645 hectáreas (color verde), se distribuye en diferentes sectores del municipio de Hobo. Una parte se localiza en áreas aledañas a la Reserva Forestal de Ley Segunda (Amazonía) (área de no aplicabilidad), específicamente en las UFH 09We3s2-38, 12VfL2s1-17, 12QfL2s1-17, 12Vg2s1-17, 12WfL2s2-17 y 13VfL2s3-6. Otra porción se encuentra en el sector de Las Vueltas, dentro de las UFH 02Va-80 y 11Vc2s2-23.

El tercer rango, comprendido entre 1,8646 y 4,3522 hectáreas (color ocre), corresponde a franjas dispersas y fragmentadas dentro del territorio municipal. Una parte de este segmento bordea la cabecera municipal en la UFH 03Wai-73, mientras que otra se localiza en la UFH 09Ve3s2-38, en cercanías al municipio de Gigante. Asimismo, se identifica en la UFH 12Wg2s1-17, presente en dos áreas: una al norte, próxima al río Magdalena, y otra en cercanías a la zona de no aplicabilidad asociada a la Reserva Forestal de Ley Segunda (Amazonía).

Por su parte, las áreas de mayor extensión, comprendidas entre 4,3523 y 6,9154 hectáreas (color rojo), se concentran principalmente en las zonas de amortiguación de las fuentes hídricas del río Magdalena y la Quebrada Guasimilla, específicamente en la UFH 03Vai-73. Adicionalmente, otra unidad se localiza en límites con el municipio de Gigante, correspondiente a la UFH 04Va-67.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Hobo (Huila) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 9.125,62 ha, que representa 97,26% del total de área de Hobo con aplicabilidad y un 46,97% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

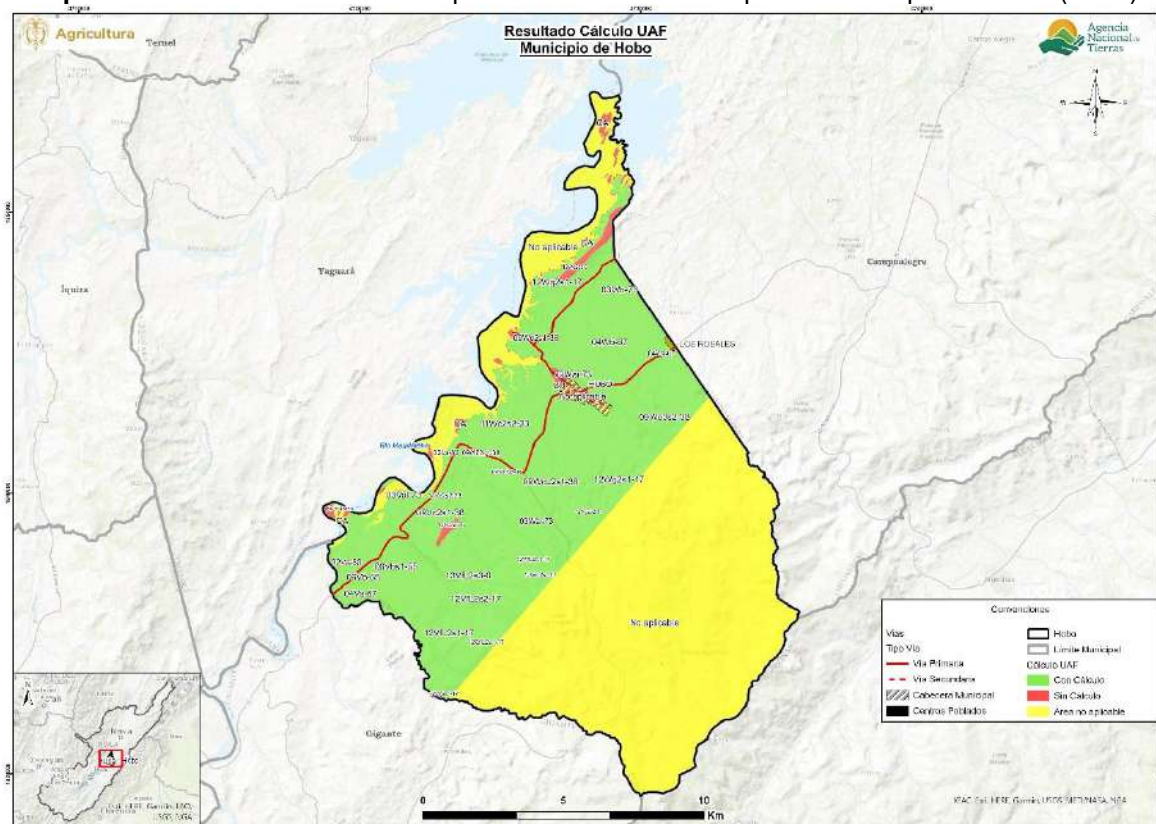
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Hobo (Huila)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	9.382,61	48,30
No aplicabilidad	10.044,92	51,70
Total área municipal en UFH	19.427,53	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	9.125,62	97,26
Área sin cálculo UAF por UFH	257,00	2,74
Total área de aplicabilidad	9.382,61	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo el área de no aplicabilidad.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 67,7% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Hobo (Huila)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
02	Muy Buena	02Va-80	2,8164	11,8829	4,0377	16,8354
03	Buena	03Vai-73	2,9677	10,5820	5,8884	20,8614
		03Wai-73	2,9012	10,6190	5,0507	18,3468
		03Wb-73	2,9537	10,4568	3,9602	13,8863
04	Moderadamente buena	04Va-67	3,1463	10,8620	6,1962	21,1861
		04Wa-67	3,1312	10,6099	4,2169	14,0887
		04Wb-67	3,0212	10,5067	4,0493	13,9523
06	Mediana	06Vb-55	3,3250	10,9349	4,4509	14,5183
		06Vbs1-55	3,3175	10,9067	4,4410	14,4810
09	Regular a mala	09Vc2s1-38	3,7669	11,7763	5,0512	15,6814
		09VcL2s1-38	3,8079	11,5144	5,6546	16,9941
		09Ve3s2-38	3,9453	5,1193	7,4628	9,6386
		09Wc2s1-38	3,8659	11,3488	5,3342	15,4838

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		09WcL2s1-38	3,6984	12,5496	4,9444	16,6457
		09We3s2-38	3,8519	11,7636	5,7194	17,3605
10	Mala	10WcL2s2-30	4,0587	12,1307	5,4465	16,0989
11	Mala a muy mala	11Vc2s2-23	4,3320	7,7783	6,2581	11,1568
		11Wc2s2-23	4,3930	7,8803	6,0425	10,7663
12	Muy mala	12QfL2s1-17	5,9360	6,9303	8,8103	10,2208
		12VfL2s1-17	4,9080	6,9253	7,2979	10,2136
		12VfL2s2-17	4,9169	6,9185	6,9692	9,7227
		12Vg2s1-17	6,1556	6,9369	9,0683	10,1826
		12WfL2s1-17	4,9187	6,9147	7,3137	10,1980
		12WfL2s2-17	5,9204	6,9187	8,7873	10,2038
		12Wg2s1-17	6,1509	6,9146	10,8833	12,1980
		12Wg2s2-17	6,1518	6,9114	8,1918	9,1668
13	Improductiva	13VfL2s3-6	5,6795	7,5828	8,4323	11,1802
Valor mínimo y máximo			2,8164	12,5496	3,9602	21,1861
Promedio mínimo y máximo			4,2236	9,3398	6,2948	13,7507

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 3,9602 ha de mínimo y 21,1861 ha de máximo; y el promedio del rango es de 6,2948 ha de mínimo, 13,7507 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 7,4559 ha, los menos variables están en las unidades 12Wg2s2-17, 12Vg2s1-17, 12Wg2s1-17 y 12QfL2s1-17; mientras los más variables en las unidades 04Va-67, 03Vai-73, 03Wai-73 y 02Va-80. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Hobo*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Huila Artículo 17, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH Número 3 cuyo rango oscila entre 35 a 58 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 27 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 88,68% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 63,47% menor que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.

- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 17,2 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 23 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad De rangos	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Hobo (Huila)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Huila	1	ZRH No. 3 De 35 a 58 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	27	De 4,0 a 21,2 ²⁴ ha

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 21,23% y el área por conservación de ecosistemas un 9,80%. La UFH 04Va-67 presenta el rango de UAF de mayor tamaño, explicado principalmente por el peso del área complementaria de estándar de conservación con un 32,28% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 226,21 ha, que corresponde a un 2,45% del área aplicable. Se encuentra al suroccidente del territorio, en colindancia con el municipio de Gigante y en inmediaciones del área de amortiguación del río Magdalena.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las

²⁴ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento, comprendido entre 3,9602 y 4,4509 hectáreas (color marrón), se localiza en límites con el municipio de Campoalegre, bordeando el centro poblado de Los Rosales, en las UFH 03Wb-73, 04Wb-67 y 04Wa-67. Otra parte de este rango se distribuye en la UFH 02Va-80, cercana al área de no aplicabilidad asociada al río Magdalena y a la zona de Loma La Ovejera. Asimismo, se agrupa en el sector de Las Vueltras, dentro de las UFH 06Vb-55 y 06Vbs1-55, esta última se caracteriza porque los suelos tienen pendientes entre 3% y 7% y con limitaciones asociadas a una susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo.

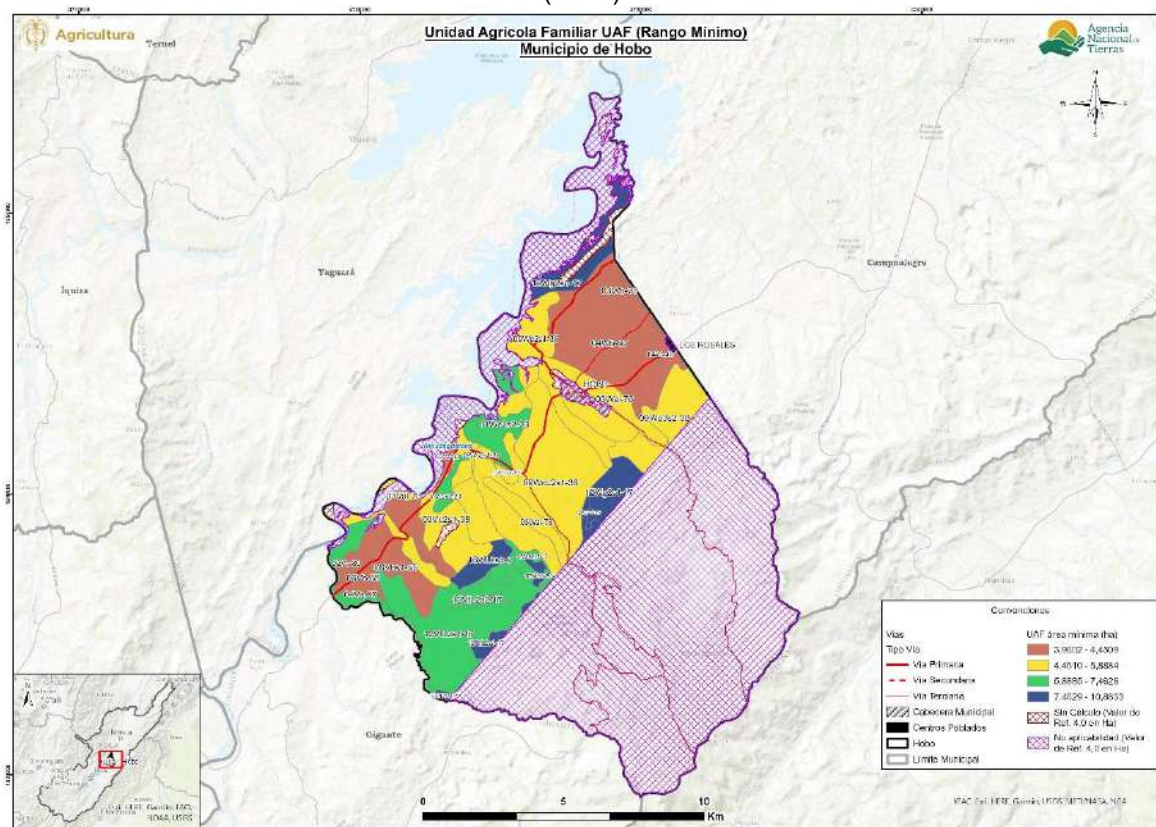
El segundo segmento, correspondiente a áreas entre 4,4510 y 5,8884 hectáreas (color amarillo), abarca una amplia extensión del territorio, bordeando la cabecera municipal. Se concentra principalmente en las UFH 03Wai-73, 09We3s2-38, 09Wc2s1-38 y 09WcL2s1-38, y se caracteriza por ubicarse en zonas de clima cálido seco. Dentro de este rango se identifican diversas limitaciones: algunos sectores presentan inundaciones, otros muestran erosión moderada con susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo, mientras que ciertos suelos evidencian además una acidez intercambiable elevada ($AI > 60\%$). En las áreas con mayores pendientes, se registra erosión severa acompañada de una susceptibilidad fuerte a la pérdida de suelo.

El tercer segmento, con una extensión entre 5,8885 y 7,4628 hectáreas (color verde), se distribuye en la UFH 11Wc2s2-23, donde la susceptibilidad a la pérdida de suelo es fuerte. También se localiza en el sur del municipio, en las UFH 04Va-67, 12VfL2s1-17 y 12VfL2s2-17. Las dos primeras unidades se encuentran en colindancia con el municipio de Gigante, mientras que la última bordea el área de no aplicabilidad asociada a la Reserva Forestal de Ley Segunda (Amazonía).

En el caso de Hobo, el último segmento del rango mínimo de UAF, comprendido entre 7,4629 y 10,8833 hectáreas (color azul), se localiza en las UFH 12Wg2s1-17, 12Wg2s2-17, 12WfL2s2-17, 12QfL2s1-17, 12Vg2s1-17 y 13VfL2s3-6. Estos suelos se caracterizan por pendientes pronunciadas (entre 50% y más del 75%) y una alta susceptibilidad a la pérdida de suelo. Entre sus limitaciones específicas se incluyen: erosión moderada con susceptibilidad moderada, acidez intercambiable elevada ($AI > 60\%$) combinada con erosión moderada y susceptibilidad moderada o fuerte, y en los casos más críticos, erosión severa con susceptibilidad muy fuerte a la pérdida de suelo.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Municipio Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El primero, con extensiones entre 9,1668 y 10,7663 hectáreas (color marrón), corresponde a las UFH 11Wc2s2-23, 12Wg2s2-17, 12WfL2s1-17, 12WfL2s2-17, 12VfL2s1-17, 12fL2s2-17, 12QfL2s1-17 y 12Vg2s1-17. Estas unidades se distribuyen de manera dispersa: una se ubica en cercanías a la zona de amortiguación del río Magdalena en el centro de Hobo; otra se concentra en el suroccidente, en los sectores de Las Vueltas y Estoracal Bajo; y una última, en menor proporción, en El Batán. Estas zonas se caracterizan por pendientes pronunciadas (entre 7% y más del 75%) y presentan como principales limitaciones la erosión moderada a severa y la consecuente susceptibilidad a la pérdida de suelo (moderada, fuerte o muy fuerte), además de la acidez intercambiable elevada ($AI > 60\%$) en varios casos, lo que condiciona de manera significativa su manejo y uso sostenible.

El segundo segmento, comprendido entre 10,7664 y 12,1980 hectáreas (color amarillo), se

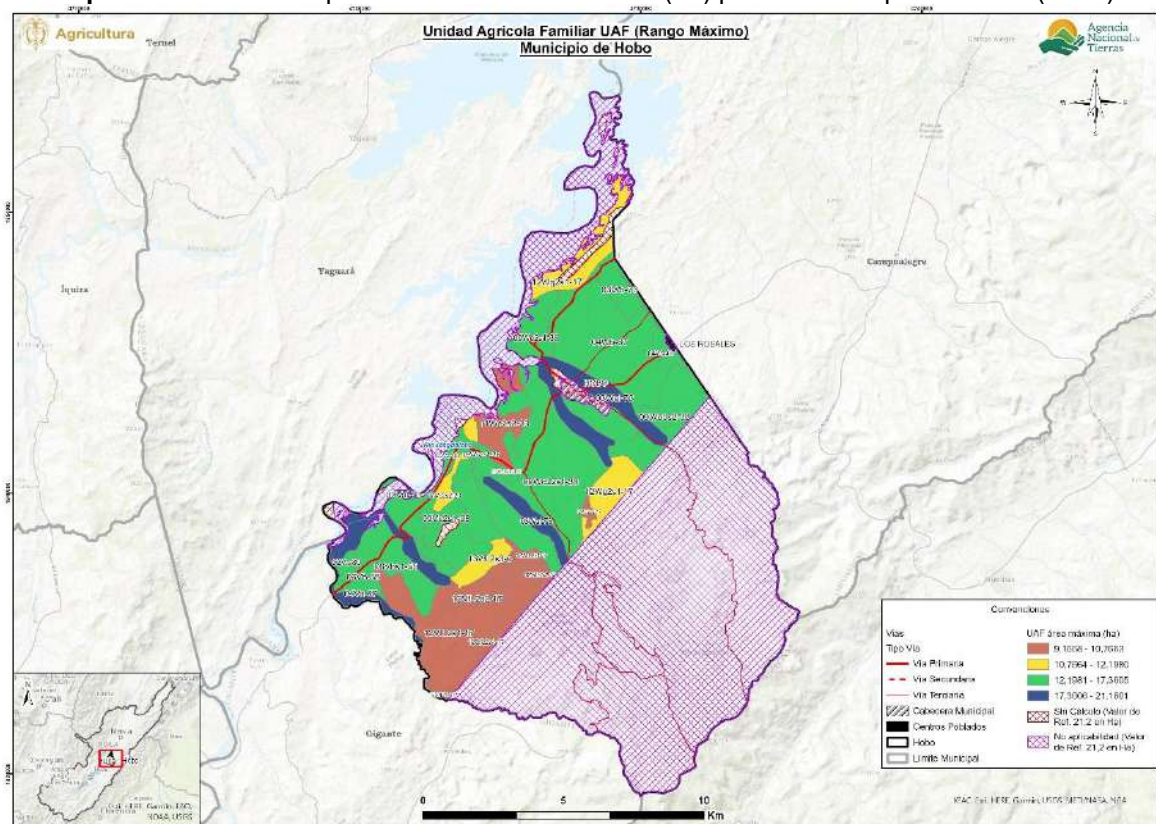
agrupa en las UFH 11Vc2s2-23, 12Wg2s1-17 y 13VfL2s3-26. Estas unidades se distinguen por encontrarse en zonas de clima cálido o templado, con pendientes pronunciadas (entre 7% y más del 75%). Sus principales limitaciones están asociadas a la erosión moderada, que genera distintos niveles de susceptibilidad a la pérdida de suelo (moderada, fuerte o muy fuerte), así como a la presencia de acidez intercambiable elevada ($AI > 60\%$) en varios sectores, lo que condiciona de manera significativa su uso agropecuario.

El tercer segmento, con un rango entre 12,1981 y 17,3605 hectáreas (color verde), corresponde a la mayor extensión de área y se localiza principalmente en el centro de Hobo. Desde allí se proyecta hacia los límites con los municipios de Campoalegre y Yaguará, y se extiende en dirección a Gigante, sin llegar a colindar directamente con este último. Las UFH que abarcan este rango de área UAF son: 02Va-80, 03Wb-73, 04Wa-67, 04Wb-67, 06Vb-55, 06Vbs1-55, 09W3s2-38, 09WcL2s1-38, 09Vc2s1-38 y 09Wc2s1-38.

El tamaño máximo de la UAF, comprendido entre 17,3606 y 21,1861 hectáreas (color azul), se distribuye en las UFH 03Vai-73, 03Wai-73 y 04Va-67, localizadas de manera dispersa en el municipio de Hobo. Estas unidades se encuentran en cercanías a zonas de amortiguación de fuentes hídricas, como el río Magdalena, la Quebrada Guamasilla y la Quebrada El Abejón; además, colindan con el municipio de Gigante y en parte bordean el casco urbano. En este rango se presentan limitaciones asociadas principalmente a inundaciones, lo que constituye una condición restrictiva para su manejo productivo.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: ANT (2026).

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Hobo (Huila).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Hobo (Huila) no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). No obstante, según la Caracterización del Ordenamiento Social de la Propiedad Rural para el departamento del Huila elaborada por la UPRA (2020), el 4,81% del territorio municipal presenta áreas con condicionamientos legales para el OSPR, equivalentes a 951,81 hectáreas distribuidas en 46 predios. Adicionalmente, el documento indica que Hobo cuenta con 676,64 ha con indicios de informalidad correspondiente a 22 predios. Por otra parte, en 2020 se reportaba un nivel de informalidad del 32,80% en áreas sin condicionamientos legales para el OSPR, lo que equivale a 283 predios con una extensión total de 5.927,58 hectáreas (UPRA, 2020).

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 924 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 92,24% son de extensiones menores a 6 ha aproximadamente, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 6,2948 ha. También, más de un 7,6% de las UPA tienen extensiones mayores a 10 ha, pudiendo presentar áreas mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 13,7507ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Hobo cuenta con 941 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 61,42% aproximadamente tienen una extensión menor a 6 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte, el 38,58% podría superar el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Hobo, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 12.105,82 ha (62,3%), adjudicable no condicionada con 4,90 ha (0,0%) y adjudicable condicionada con 7.316,81 ha (37,7%). Las últimas dos categorías representan un 37,7% del área potencialmente adjudicable.

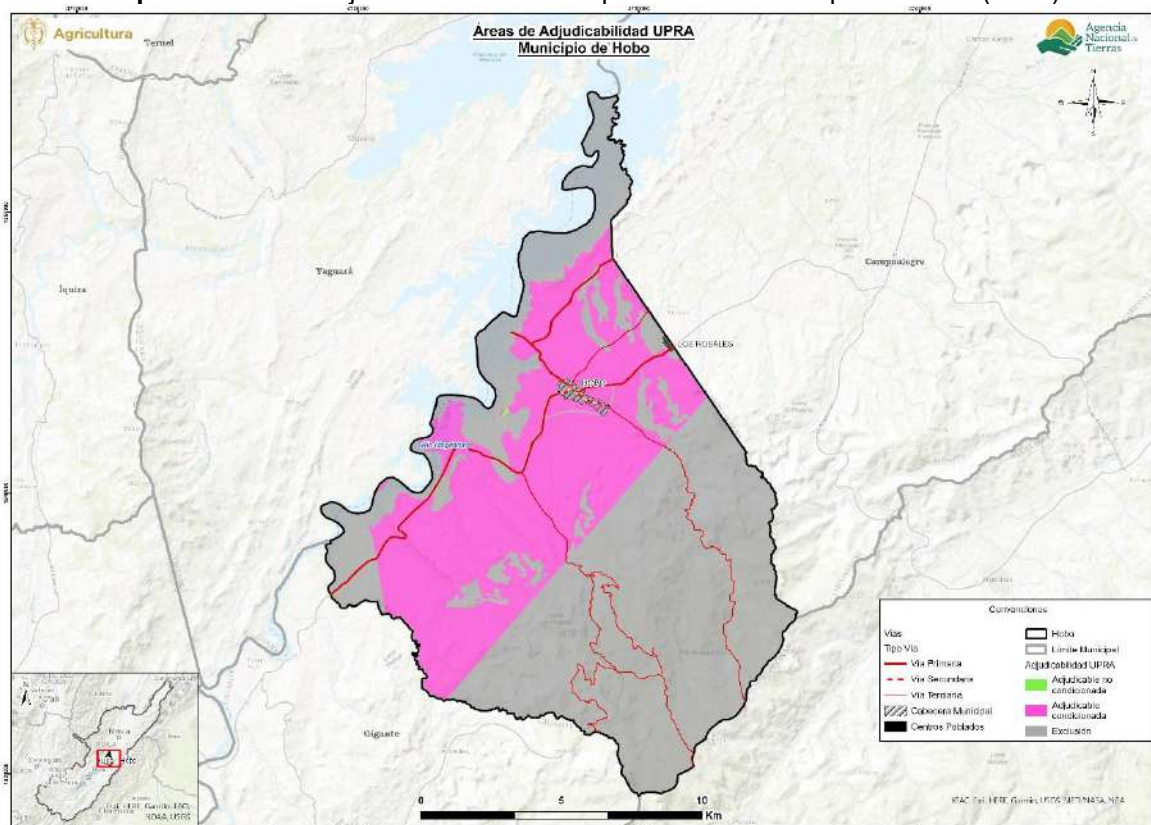
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Hobo (Huila)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	12.105,82	62,3%
Adjudicable no condicionada	4,90	0,0%
Adjudicable condicionada	7.316,81	37,7%
Total área municipal en UFH	19.427,53	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión y en color fucsia la categoría de adjudicable condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 12.105,82 hectáreas, lo que representa un 20,5% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 10.044,92 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan áreas por amenazas por degradación del suelo severa²⁵, así como, áreas de remoción en masa muy alta y aquellas de conservación y protección ambiental, que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). En cuanto a las áreas condicionadas en el municipio, se pueden indicar las zonas de prevención del riesgo (áreas de remoción en masa y de degradación del suelo) y ecosistemas de Bosque Seco y Bosque Seco Tropical.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 22,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 0,1% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 77,1% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 98,3% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Hobo (Huila)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	7.031,95	77,1%
	Adjudicable no condicionada	4,90	0,1%
	Exclusión	2.088,77	22,9%
	Subtotal (1)	9.125,62	100,0%
	Adjudicable condicionada	111,34	43,3%

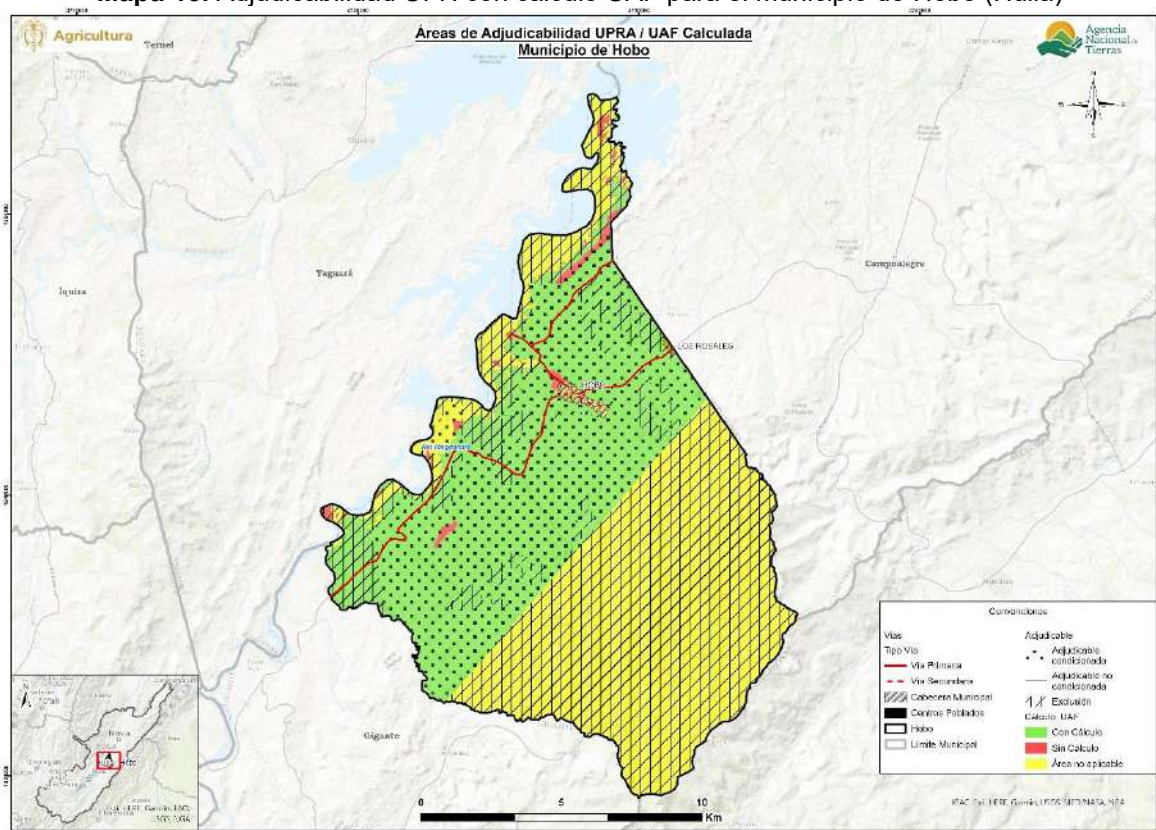
²⁵ A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	145,65	56,7%
	Subtotal (2)	257,00	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	173,52	1,7%
	Exclusión	9.871,39	98,3%
	Subtotal (3)	10.044,92	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		19.427,53	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Hobo (Huila)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES.

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a no aplicabilidad, restricción por optimización, inviabilidad económica y falta de aptitud.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.

En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico.

El municipio de Hobo se compone de 37 UFH de los tipos 02, 03, 04, 06, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 30 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 27 de las 30 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 98,8% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 5.083 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 8 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 5.083 modelaciones, resultaron efectivas 4.137. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 2,8164 ha y un valor máximo de 12,5496 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 4,2236 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 9,3398 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,9602 ha y un valor máximo de 21,1861 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 6,2948 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 13,7507 ha.

Para el municipio de Hobo el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0295 ha a 6,9154 ha, siendo la UFH 03Vai-73 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Hobo (Huila) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 19.427,53 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 9.382,61 ha, equivalentes al 48,30% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 10.044,92 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican: Reserva Forestal de Ley 2da 1959 (Amazonas), lagunas, Represa de Betania y el Río Magdalena.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio de Hobo (Huila) no cuenta con un Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras. Sin embargo, según la caracterización realizada por la UPRA en 2020, se identificó que el 4,81% del territorio municipal presenta áreas con condicionamientos legales para el OSPR, equivalentes a 951,81 hectáreas distribuidas en 46 predios. Asimismo, se reportaron 676,64 hectáreas con indicios de informalidad en 22 predios, y un nivel de informalidad del 32,80% en áreas sin condicionamientos legales, lo que corresponde a 283 predios con una extensión total de 5.927,58 hectáreas. Estos datos reflejan la necesidad de avanzar en procesos de formalización y ordenamiento de la propiedad rural, con el fin de garantizar seguridad jurídica, sostenibilidad productiva y una mejor gestión del territorio (UPRA, 2020).

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 9.125,62 ha, equivalentes a un 97,26% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 46,97% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 27 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 27 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 23 a 17,2259 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 9.125,62, se ubican en la categoría de exclusión 2.088,77 ha equivalentes a 22,9% y 7.036,85 ha proporcional a 77,2% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible.

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo.

El municipio de Hobo cuenta con 29 UFH, que abarcan un amplio rango de unidades tipo, desde la 02 hasta la 13, las cuales cumplen con los criterios de aplicabilidad para el cálculo de la UAF. No obstante, de este total, solo en 28 de las 29 UFH con aplicabilidad se validó aptitud productiva para las líneas productivas analizadas.

En este municipio se validaron un total de ocho líneas productivas, reflejando una alta diversidad productiva con potencial económico y social. Se incluyen seis cultivos agrícolas (Cacao, café, caña panelera, frijol calima, melón y yuca) y dos líneas pecuarias (ganadería doble propósito, y piscicultura tilapia); estas fueron seleccionadas por su importancia económica, social y agroecológica en el territorio, y se validaron mediante un proceso técnico que, incluyó revisión de información secundaria y validación en campo con productores locales.

Dentro del municipio se encontraron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas. Las líneas de melón, caña panelera y frijol presentan un (NDT) medio bajo tradicional, caracterizadas por deficiencia en la asistencia técnica, menores rendimientos y cadenas de comercialización incipientes. Las líneas de café, cacao y yuca presentan un (NDT) medio alto tecnificado, caracterizando por contar con acompañamiento técnico ocasional, recursos físicos y económicos limitados para el desarrollo de los ciclos productivos, acceso a crédito, procesos de innovación, altos rendimientos y cadenas de comercialización con avances.

En el componente pecuario, las dos líneas validadas muestran un nivel medio bajo tradicional ganadería doble propósito, y piscicultura tilapia, impulsado por prácticas de manejo más estandarizadas, inversiones en insumos y acompañamiento técnico esporádico. Esta trayectoria tecnológica refleja un avance progresivo hacia sistemas más eficientes, aunque aún limitados por acceso a asistencia técnica, infraestructura, capital y mecanismos asociativos.

Las líneas pecuarias de ganadería, y piscicultura en Hobo representan actividades de gran importancia económica y social para el municipio, con un fuerte arraigo cultural y un papel clave en la seguridad alimentaria local y generación de ingresos adicionales para la familia. Esta condición se refleja en infraestructura básica, asistencia técnica esporádica, acceso limitado a tecnologías y aprovechamiento de herramientas de gestión productiva, sanitaria y reproductiva.

Se determinaron 1.901 sistemas productivos en 28 de las 29 UFH analizadas, a partir de las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud, como base para su posterior modelación

financiera y económica. Durante los encuentros territoriales se evidenció que, si bien algunas de estas UFH presentan limitantes específicas como susceptibilidad a la pérdida de suelos, saturación de aluminio superior al 60 %, procesos de erosión y pendientes mayores al 75 %, los sistemas productivos identificados son diversos, predominando aquellos de carácter mixto.

La UFH 03Wb-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, piscicultura tilapia, café, caña panelera, yuca, cacao y frijol calima y melón debido ya que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y representa un porcentaje de área aplicable del 2% equivalente a 184,08 hectáreas.

En cuanto a las recomendaciones:

A nivel general, se requiere ampliar el apoyo institucional a través de programas de extensión agropecuaria, fortalecimiento de la asociatividad y fomento de la pequeña agro empresa con el fin de coadyuvar el crecimiento de la agricultura campesina, familiar y comunitaria de manera sostenible. Así mismo, promover programas y proyectos locales y territoriales de apoyo a la infraestructura productiva como la construcción de centros de acopio, trapiches, bodegas, mercados locales y vías terciarias.

Para las líneas pecuarias flexibilizadas, especialmente en ganadería doble propósito, se recomienda priorizar intervenciones orientadas al mejoramiento gradual de la oferta forrajera y al manejo sostenible del suelo, considerando que la aptitud otorgada está sujeta a restricciones edafoclimáticas moderadas. En este sentido, es pertinente promover el establecimiento de sistemas silvopastoriles, la renovación de praderas adaptadas a las condiciones locales y prácticas de conservación de humedad, con el fin de reducir los efectos de limitantes como pendientes, texturas pesadas o drenaje restringido con posibilidad de inundaciones en algunas épocas de invierno. Asimismo, la asistencia técnica deberá enfocarse en fortalecer capacidades de manejo nutricional y sanitario, garantizando que la flexibilización de la aptitud se traduzca en mejoras reales en productividad sin comprometer la sostenibilidad de los recursos y bienestar animal.

En el caso de la piscicultura de tilapia, donde la aptitud fue condicionada con base en análisis complementarios, se recomienda implementar esta actividad bajo esquemas tecnificados y con estricto seguimiento técnico, especialmente en aspectos relacionados con disponibilidad y calidad del recurso hídrico, adecuación de infraestructura y manejo ambiental. La flexibilización identificada representa una oportunidad productiva, pero requiere inversiones iniciales en reservorios, sistemas de conducción y monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua para asegurar la viabilidad de los sistemas acuícolas. De igual forma, se sugiere promover modelos asociativos que faciliten el acceso a insumos, capacitación y canales de comercialización, reduciendo los riesgos técnicos y económicos para los productores.

Realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario / agrícola ante la autoridad competente. Esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

En las UFH que presentan pendientes superiores al 50% (12QfL2s1-17, 12VfL2s1-17, 12VfL2s2-17, 12Vg2s1-17, 12WfL2s1-17, 12WfL2s2-17, 12Wg2s1-17, 12Wg2s2-17, 13VfL2s3-6), las cuales adicionalmente presentan susceptibilidad a la pérdida de suelos de moderada a muy fuerte y erosión moderada y severa se recomienda la labranza cero,

adecuación de drenajes, coberturas vegetales, barreras vivas, implementación de cultivos asociados, sistemas agroforestales y en general las buenas prácticas agrícolas enfocadas en producción sostenible.

En las UFH que presentan limitaciones de acidez intercambiable (AI) > 60% (09WcL2s1-38, 09VcL2s1-38, 10WcL2s2-30, 12QfL2s1-17, 12VfL2s1-17, 12VfL2s2-17, 12WfL2s1-17, 12WfL2s2-17 y 13VfL2s3-6). Se recomienda la aplicación de enmiendas y un plan de fertilización de acuerdo recomendaciones técnicas de un ingeniero agrónomo con base en análisis de suelos. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al).

En las UFH que presentan limitaciones por inundaciones y pendientes entre 1% y 3% (03Vai-73 y 03Wai-73). Se recomienda la adecuación de sistemas de drenaje, elevación de surcos o camellones, incorporación de materia orgánica, labranza mínima y en general las buenas prácticas agrícolas.

En las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, evitando así hacinamiento o subutilización de los espacios; esto permitirá un incremento de los parámetros de rendimiento en el sistema productivo. Se hace necesario implementar un programa de acompañamiento técnico pecuario que, sumado a la inversión y desarrollo de mercados, contribuya al avance tecnológico de las líneas y por ende al aumento de los rendimientos productivos.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, debido a que el producto queda expuesto a la contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se recomienda adelantar los trámites correspondientes para el registro del predio ante la entidad competente, dado que este proceso permite acceder a programas de financiamiento y proyectos productivos, además de otorgar reconocimiento ante compradores interesados en alimentos inocuos. De igual manera, se sugiere gestionar los permisos de concesión de aguas y demás autorizaciones ambientales necesarias para el adecuado desarrollo de la producción piscícola en la región, contribuyendo así a garantizar la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

Para la línea pecuaria de ganadería doble propósito, se recomienda continuar y fortalecer el uso de razas con genética mejorada y mantener la capacidad de carga baja, usar pasturas y/o asociaciones que sean resistentes y de buenas características nutricionales, con adaptabilidad a las condiciones del municipio para evitar sistemas de pastoreo extensivos que generen impactos negativos económicos y/o ambientales. Para las UFH con pendientes superiores a 50% y/o con limitantes de pérdidas de suelo o erosión, se recomienda limitar el desarrollo de la ganadería.

Es importante fortalecer a los productores pecuarios en el manejo de indicadores productivos y reproductivos, el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos de las diferentes especies, logrando así cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales, en lo posible con materias primas de fácil consecución en el municipio, que reflejen una mayor optimización de los recursos existentes y permitan obtener resultados productivos que generen ingresos económicos para la unidad familiar.

10.4. Aspecto de mercados.

El sistema agropecuario del municipio de Hobo, se caracteriza por una oferta productiva diversificada, donde destacan líneas agrícolas como café pergamino seco, melón, cacao, caña panelera, frijol, y yuca, así como con actividades pecuarias entre las que se incluyen la ganadería de doble propósito (carne y leche) y piscicultura de tilapia. Esta estructura productiva le otorga al municipio una base sólida para el abastecimiento del mercado local y la articulación con mercados regionales, especialmente hacia centros de consumo como Neiva y otros municipios del sur del Huila. Sin embargo, a pesar de esta diversidad, la articulación desde la asociatividad sigue siendo limitada, con presencia de algunas organizaciones principalmente en la línea de café, lo que restringe la integración comercial del resto de las cadenas productivas.

Desde el enfoque comercial, la dinámica del municipio evidencia una estructura predominantemente tradicional, donde gran parte de la producción se comercializa en estado primario, con bajos niveles de transformación, escasa diferenciación del producto y una alta dependencia de intermediarios como principal canal de comercialización en la mayoría de las líneas. Aunque existen canales directos como ventas en la plaza de mercado local especialmente para el café, estos funcionan de manera complementaria y poco estructurada, limitando la capacidad de los productores para capturar mayor valor y posicionarse en mercados más exigentes.

Por el lado de la demanda, el municipio de Hobo presenta una dinámica comercial activa de alcance principalmente local, representada por comerciantes minoristas y acopiadores ubicados en la cabecera municipal y zonas cercanas, quienes se abastecen directamente desde finca o centros de acopio. En el caso de productos como melón, res en pie y leche, se identifica la presencia de plantas y compradores más estructurados que dinamizan la comercialización de estas líneas. Predomina una frecuencia de compra semanal, lo que refleja un sistema de reabastecimiento constante con alta rotación de productos. No obstante, la ausencia de contratos formales o acuerdos comerciales estructurados mantiene estas relaciones en un nivel transaccional, sin garantías de continuidad, volumen ni precios, lo que limita la consolidación de un mercado más estable.

En términos financieros, el sistema comercial se sustenta principalmente en pagos de contado, lo que favorece la liquidez inmediata y el flujo de caja tanto para productores como para comercializadores, facilitando la operación diaria del mercado local. Sin embargo, este esquema también limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales con compradores de mayor escala que operan bajo condiciones de pago diferido, restringiendo la planificación comercial, la negociación por volumen y la expansión hacia mercados más formales. A nivel logístico, predomina la compra directa en finca como principal punto de comercialización, seguida por la cabecera municipal y, en menor medida, por centros de acopio, lo que refleja un modelo de circuitos cortos, baja complejidad operativa y alta dependencia del comprador para la movilización del producto, reduciendo así el alcance hacia mercados externos y la consolidación de canales más estructurados.

En cuanto al análisis por líneas productivas, el café pergamino seco se posiciona como la cadena con mayor nivel de organización y estructuración comercial, seguido por el cacao en menor medida. Por su parte, productos como plátano, maíz, frijol y yuca presentan esquemas de comercialización más tradicionales y altamente intermediados. Algunos productos transformados de la leche muestran conexiones incipientes con mercados

regionales, reflejando oportunidades de expansión. Las líneas pecuarias, especialmente la ganadería y la piscicultura, operan principalmente bajo esquemas de venta directa en finca, lo que garantiza la salida del producto, pero con limitada agregación de valor.

En este contexto, el comportamiento comercial del municipio evidencia que, aunque existe una base productiva diversificada, una demanda constante y vínculos con mercados regionales, persisten brechas estructurales importantes relacionadas con la débil asociatividad en varias líneas, la necesidad de fortalecer procesos de transformación, el desarrollo de nuevos canales de comercialización, la consolidación de mercados campesinos, el uso de herramientas digitales, el acceso a financiamiento, el mejoramiento de infraestructura de acopio y logística, y una mayor articulación institucional. Estas condiciones configuran un sistema comercial activo, pero con limitaciones que afectan su competitividad y capacidad de generar mayor valor agregado.

En conclusión, Hobo cuenta con una base productiva relevante, una dinámica comercial activa y condiciones favorables para la comercialización de productos agropecuarios, posicionándose como un territorio con potencial dentro del departamento del Huila. No obstante, su sistema comercial continúa siendo mayoritariamente tradicional, con alta intermediación, comercialización en estado primario y relaciones informales, lo que limita su proyección hacia mercados más estructurados. El principal desafío no radica en la producción, sino en el fortalecimiento del componente comercial, donde la asociatividad, la diversificación de canales, la agregación de valor y la articulación con mercados de mayor escala serán determinantes para mejorar la competitividad y el posicionamiento del municipio.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ADR. (2024). *Distritos de Riego activos. Datos Abiertos Colombia.*
https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Alcaldía de Hobo. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial de Hobo 2000.*

Alcaldía de Hobo. (2008). *Plan de Desarrollo de Hobo 2008-2011.*

Alcaldía de Hobo. (2017). *Plan de Gestión del Riesgo del Municipio de Hobo Huila.*

Alcaldía de Hobo. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Hobo 2024/2027: "El equipo somos todos".* Hobo, Huila, Colombia.

ANT & UPRA. (2021). Manual técnico de Unidades Físicas Homogéneas (UFH).
https://www.ant.gov.co/sites/default/files/2024-07/documentos/archivos/Nva.-Metodologia-Calculo-UAF-por-UFH_21092022.pdf

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). (2020). Manual técnico para el cultivo de tilapia en Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario.*
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda.*
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2020). *Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria* (N.º 93). Autor.

DANE. (2020). *Codificación de la División Político Administrativa de Colombia.*
https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIPOLA_CentrosPoblados.xlsx

DANE. (2022). *Índice de pobreza multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.*

DANE. (2023). *Pobreza y desigualdad.*

DANE. (2025a). *Cuentas nacionales departamentales: Valor agregado por municipio.*
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DANE. (2025b). *Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018.*
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

DANE. (2025). *Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985–2019 y 2020–2035 con base en el CNPV 2018.* <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Decreto Ley 893 de 2017. “Por el cual se crean los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial -PDET” (2017). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=81856>

Diario del Huila. (2023). *Grave afectación ambiental por minería ilegal en Hobo.* <https://diariodelhuila.com/grave-afectacion-ambiental-por-mineria-ilegal-en-hobo/>

DNP. (2014). *Misión para la transformación del campo: Definición de categorías de ruralidad.*

DNP. (2018). *Índice de riesgo de desastres ajustado por capacidades.* <https://portalterritorial.dnp.gov.co/AdmGesRiesgo/iGesRiesgoIndice>

DNP. (2023). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONPES 113). Bogotá D.C., Colombia.

DNP. (2024). *Índice municipal de riesgo ajustado por capacidades.*

DNP. (2025). *Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.*

Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz). (2024). Caracterización socioeconómica, ambiental y tecnológica del arroz en Colombia: Análisis de los resultados del Quinto Censo Nacional de Arroz Mecanizado. Fondo Nacional del Arroz. Recuperado de: https://fedearroz-website-aws.s3.amazonaws.com/media/documents/Caracterizacion_socioeconomica_ambiental_y_tecnologica.pdf

Gobernación del Huila, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, E3 Ecología, Economía y Ética, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional -, USAID, & Programa de Carbono Forestal, Mercados y Comunidades - FCMC. (2014). *Plan Cambio Climático Huila.* <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/planes-integrales-de-gestion-del-cambio-climatico-territorial/>

Gobernación del Huila. (2023). Caficultores del Huila más competitivos gracias a la extensión agropecuaria. <https://www.huila.gov.co/publicaciones/14516/caficultores-del-huila-mas-competitivos-gracias-a-la-extension-agropecuaria/>

Gobernación del Huila. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024–2027. Neiva, Huila, Colombia.

ICA. (2024). *Censo Nacional Bovino.*

ICA. (2024). Censo pecuario nacional 2024: Inventario de especies y predios pecuarios. <https://www.ica.gov.co>

IDEAM. (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011–2100. Tercera comunicación.* PNUD.

<https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIMATICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IDEAM. (2024). *Escenarios de cambio climático. Cuarta comunicación nacional de Colombia.*

<https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd>

IGAC. (2022). *Base de datos vectorial básica: Colombia escala 1:500.000 (Año 2014).* <http://www.colombiaenmapas.gov.co>

IGAC. (2024). *Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:100.000.* <http://www.colombiaenmapas.gov.co/>

IGAC. (2024). *Diccionario.igac.gov.co/informes/85001.pdf* [Blog].

IGAC. (2025). Datos abiertos de catastro. Reporte elaborado por la ANT.

IGAC. (2025). *Sucre, un territorio ideal para el uso agropecuario que con afectación en sus áreas ambientales.* https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/sucre-un-territorio-ideal-para-el-uso-agropecuario-que-con-afectacion-en-sus-areas?utm_source=

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). *Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Bogotá: Borradores de Economía.* Banco de la República de Colombia.

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, & Gobernación del Huila. (2023). *Decreto 4309 de 2023 Determinantes Ambientales para el departamento del Huila.* https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/bitstream/handle/20.500.11762/41396/CA_MHuila_2023_Determ_Amb.pdf?sequence=1&isAllowed=y

La Nación. (2012). *Indígenas y campesinos bloquearon vía nacional en Hobo (Huila).* <https://www.lanacion.com.co/indigenas-y-campesinos-bloquearon-via-nacional-en-hobo-huila/>

MADR. (2020). *Estrategia nacional de ganadería bovina sostenible 2020–2030.* Bogotá D.C., Colombia.

MADR–ANT. (2021). *Acuerdo 167 del 2021: “Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal”.*

MADR. (2022). Política pública para el desarrollo rural con enfoque territorial. <https://www.minagricultura.gov.co>

Municipio de Hobo. (2011). *Hobo Ciudad Cosmopolita del Huila, Amiga y Servidora.*

Ospina Zambrano, A., & Santos Sánchez, S. A. (2024). Prospectiva de la agroindustria del café en el departamento del Huila - Colombia para el año 2032. *Revista En-Contexto.* <https://doi.org/10.53995/23463279.1300>

Sistema Informativo Inrai. (2025). *Alerta en el Huila: 475 casos de desplazamiento forzado se han reportado en lo corrido del 2025.* <https://hjdoblekhuila.com/post/alerta-en-el-huila-475-casos-de-desplazamiento-forzado-se-han-reportado-en-lo-corrido-del-2025>

Sistema Universitario del Eje Cafetero (SUEJE). (2025). Informe operativo de campo: Municipio de Hobo, Huila. Convenio con la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Documento interno.

UNDRR. (2025). *Disaster Information Management System. Desinventar.* <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPME. (2023). Producción Nacional de Minerales. En *SIMCO.* <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2020). *Caracterización Ordenamiento Social de la Propiedad Rural para el departamento del Huila.* https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/HUILA/Caracterizaci%C3%B3n%20Ordenamiento%20Social%20de%20la%20Propiedad%20Rural%20para%20el%20departamento%20del%20Huila.pdf

UPRA. (2020). *Índice de informalidad.* https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2021). *Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA).* Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria. https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva_2021.aspx

UPRA. (2023). *Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia: Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.*

UPRA. (2024). Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2023. En *Agronet.* <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

UPRA. (2024). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA) 2024: Oferta agrícola y pecuaria. <https://www.upra.gov.co>

UPRA. (2024). Sur del Huila, la región líder en competitividad en la producción de caña panelera. <https://upra.gov.co/es-co/sala-de-prensa/noticias/sur-huila-region-lider-competitividad-produccion-cana-panelera>

UPRA. (2025). *Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2024.* Agronet.
<https://upra.gov.co/es-co/evaluaciones-agropecuarias-municipales-eva>

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH							
Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condic	Elemento	Fuente _oficial	Versión MIG O_ddmmaaa a	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Obser vació n	Datase t_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restric	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	06/10/2025	No se incluyen humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambie nta
Ecosistemas y áreas ambientales	Condic ionante	Áreas que no hacen parte del SINAP (distritos de manejo NACIONAL Y REGIONAL integrado, distritos de conservación DE SUELO)	RUNAP	05/09/2025	06/10/2025		Ambie nta
Ecosistemas y áreas ambientales	Restric	Reserva Forestal Ley 2da 1959	MADS	01/09/2023	06/10/2025		Ambie nta
Ecosistemas y áreas ambientales	Condic ionante	Morichal	IGAC_100k	01/04/2022	06/10/2025		Ambie nta
Ecosistemas y áreas ambientales	Restric	Páramo delimitado	IAvH y MADS	05/09/2025	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN	Ambie nta

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH							
Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condic ción	Elemento	Fuente _oficial	Versión MIG O_ddmmaaa a	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Obser vació n	Datase t_GDB
						de junio 2025	
Ecosistemas y áreas ambientales	Restric tivo	Parque Nacional Regional	RUNA P	05/09/2025	06/10/2025		Ambie ntal
Prevención del riesgo	Condic ionante	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compil ado equipo UAF- SATN de junio 2025	Amena za
Prevención del riesgo	Condic ionante	ZONIFICACION DEGRADACION SUELO EROSION - IDEAM 100K (SEVERA Y MUY SEVERA)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amena za
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC _100k		06/10/2025	Compil ado equipo UAF- SATN de junio 2025	Carto_ 100K
Cartografía base	N/A	Orografia_1	IGAC _100k		06/10/2025	Compil ado equipo UAF- SATN de junio 2025	Carto_ 100K
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restric tivo	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	06/10/2025		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restric tivo	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC _100k	01/04/2022	06/10/2025		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC _100k	28/08/2025	06/10/2025		Cartog rafía

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH							
Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condi ción	Elemento	Fuente _oficial	Versión MIG O_ddmmaaa a	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Obser vació n	Datase t_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC _100k	28/03/2025	06/10/2025		Cartog rafía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC _100k	27/12/2024	06/10/2025	Compil ado equipo UAF- SATN de junio 2025	Cartog rafía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oc t2021	UPRA	01/10/2021	06/10/2025		Temáti co

Fuente: ANT (2026).