

Resultados del cálculo de la
Unidad Agrícola Familiar UAF por
Unidades Físicas Homogéneas:
Murillo – Tolima

Septiembre de 2025

Natalia Clavijo Sánchez
COORDINADORA TÉCNICA

Sergio León Álvarez Fernández - Equipo económico y mercados
John Fredy Jiménez Viasus – SIG
María Fernanda Romero Aguirre - SIG - Ordenamiento Territorial
María Antonia Forero Perdomo - Equipo agrícola
Hugo Andrés Isaza Vega - Equipo pecuario
Laura Astrid Ramírez - Equipo Social

LÍDERES

Andrés Romero Parra – Equipo económico y mercados
Martha Patricia Cortázar Sánchez - Equipo económico y mercados
Ana Milena Nemocón Romero – SIG
Yuly Silvana Marulanda Moreno – SIG
Claudia Paola Barrera Soler – Ordenamiento Territorial
Zaida Alexandra Silva Pecha – Equipo agrícola
Luisa Fernanda Cepeda Benítez – Equipo pecuario
Laura Astrid Ramírez - Equipo Social

PROFESIONALES AUTORES

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Familiar, Campesina 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
CNA: Censo Nacional Agropecuario	PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda	POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística	RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
DNP Departamento Nacional de Planeación	SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano
EOT Esquema de Ordenamiento Territorial	SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas
EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales	SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura	SIPSA Sistema de Información de Precios
FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario	SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes
ha Hectárea	TIR Tasa Interna de Retorno
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	t Tonelada
IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi	TT Trayectoria tecnológica
IP Índice de participación del cultivo	TUT Tipos de Utilización de la Tierra
IPM índice de pobreza multidimensional	UAF Unidad Agrícola Familiar
Kg Kilogramo	UFH Unidad Física Homogénea
Lb: Libra	UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

Lt: 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

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. 20	
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.	27
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.	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.	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.....	46
3.5. Líneas productivas por UFH líder.....	49
3.5.1. Concepto UFH líder.....	49
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	49
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	51
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	51
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	55
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	58

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	63
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	63
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	63
5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	63
5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.	64
5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados). .	66
5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	71
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	74
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.	87
8. 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.	97
10.4. Aspecto Mercados.	101
11. BIBLIOGRAFÍA.	103

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Murillo (Tolima).....	15
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Murillo (Tolima).....	24
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Murillo (Tolima).....	30
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Murillo (Tolima).....	34
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Murillo (Tolima).....	69
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Murillo (Tolima).....	70
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Murillo (Tolima).....	80
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Murillo (Tolima).....	81
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Murillo (Tolima).....	83
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Murillo (Tolima).....	86
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Murillo (Tolima).....	87
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Murillo (Tolima).....	91
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Murillo (Tolima).....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal	16
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Murillo (Tolima).....	25
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas de Murillo (Tolima).	26
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas – UFH	28
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Murillo (Tolima)	41
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Murillo (Tolima).....	43
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Murillo (Tolima).....	44
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Murillo (Tolima).....	45
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Murillo (Tolima)	51
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Murillo (Tolima)	52
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Murillo (Tolima).....	52
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2019-2023).....	56
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Murillo (Tolima).....	61
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Murillo, Tolima (2019-2023).....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Murillo (Tolima).....	16
Tabla 2. Indicadores de distribución de la propiedad rural.	17
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Murillo (Tolima).....	18
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Murillo (Tolima).....	20
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Murillo (Tolima).....	22
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014 – 2024) del municipio de Murillo (Tolima).....	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 unidades tipo del municipio de Murillo (Tolima).....	28
Tabla 10. Descripción de unidades tipo productivas del municipio de Murillo (Tolima)....	30
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Murillo (Tolima).....	32
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Murillo (Tolima)	33
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Murillo (Tolima).....	36
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Murillo (Tolima).....	38
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Murillo (Tolima).....	47
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Murillo (Tolima)	49
Tabla 17. UFH líder para líneas agropecuarias para el municipio de Murillo (Tolima)	49
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Murillo (Tolima)	53
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Murillo (Tolima).....	54
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Murillo (Tolima)	55
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Murillo (Tolima).....	57
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Murillo (Tolima)	58
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por producto y UFH de referencia en el municipio de Murillo (Tolima)	59
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Murillo (Tolima)	60
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Murillo (Tolima).....	63
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Murillo (Tolima)	64
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Murillo (Tolima)....	65
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Murillo (Tolima).....	67
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Murillo (Tolima)	72

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Murillo (Tolima).....	74
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Murillo (Tolima).....	82
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Murillo (Tolima).....	83
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	85
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Murillo (Tolima)	90
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Murillo (Tolima) ...	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 Murillo, 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 del Murillo en el departamento de Tolima, se implementó el cálculo de la UAF por UFH, teniendo en cuenta que este municipio hace parte de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos -APPA-.

El municipio de Murillo se compone de 61 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 96% 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 3,0989 ha y un valor máximo de 21,4002 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 8,6046 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 13,7191 ha.

Abstract:

Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (ANT), approved the methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by Homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level, whose 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 Murillo 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 Murillo in the department of Tolima, the calculation of the UAF by UFH was implemented, taking into this municipality is part of the Food Production Protection Areas.

The municipality of Murillo is composed of 61 UFH of the types of 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 13. These UFH with effective modeling represent 96% 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 3,0989 ha and a maximum value of 21,4002 ha. Likewise, the average value of the lower range was 8,6046 ha, while the average of the upper range was 13,7191 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, Murillo.

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.

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 Murillo se localiza en el norte del departamento del Tolima. Limita al norte con Villahermosa, al este con Líbano, al sur con Santa Isabel, y al oeste con Santa Isabel y Villamaría (Caldas). A una distancia de 147 kilómetros de la ciudad de Ibagué, la capital departamental. Murillo se encuentra ubicado en una zona montañosa caracterizada por una temperatura promedio de 12,4°C y una precipitación promedio anual de 1.982 mm. La altura sobre el nivel del mar es, en promedio, de 2.950 m, y parte del territorio pertenece al Parque Nacional Natural Los Nevados (Alcaldía Municipal de Murillo, 2024) El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 42.372,15 ha (IGAC, 2024).

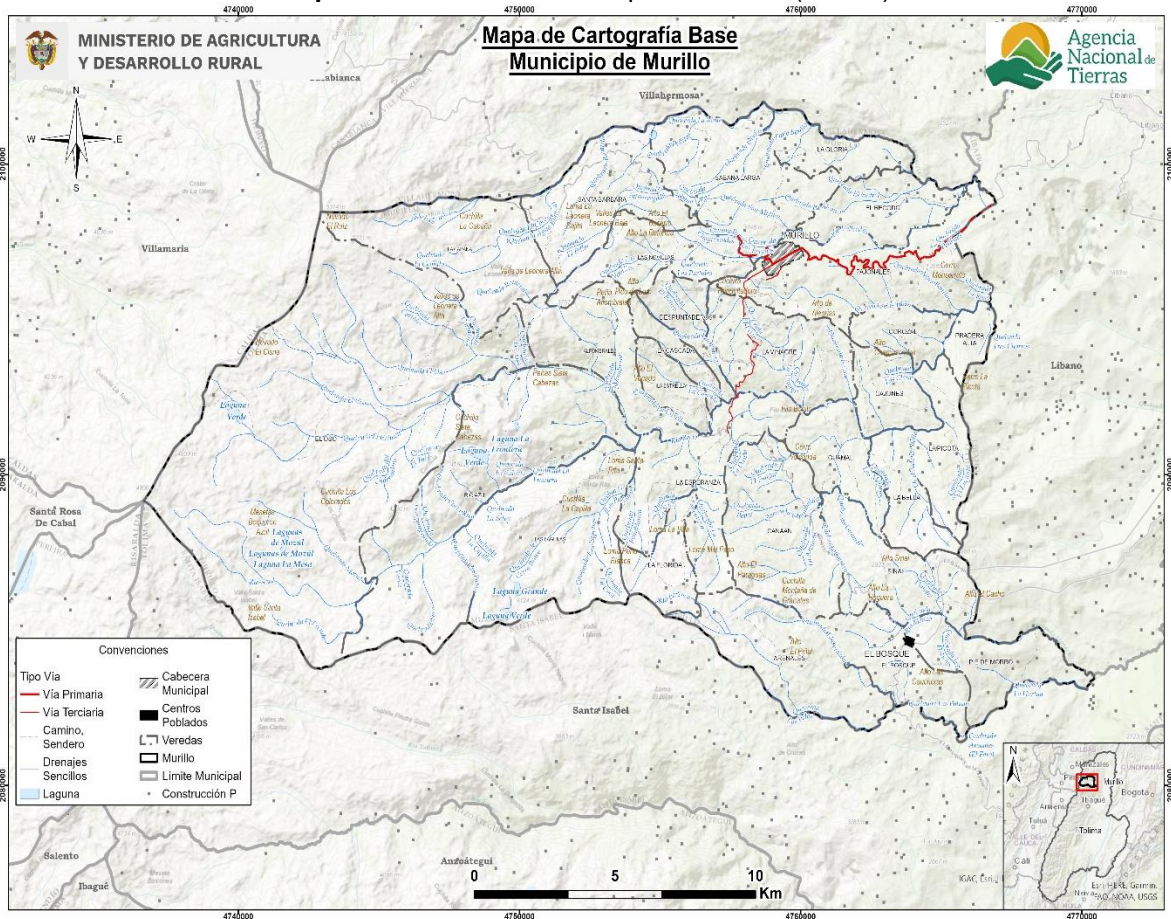
Su población total para el año 2024 es de 4.479 habitantes, de los cuales, 2.401 son hombres (53,94%), y 2.050 son mujeres (46,06%) (DANE, 2023b). Está organizado en 28 veredas y el centro poblado rural El Bosque (Concejo Municipal de Murillo, 2018). Murillo no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024), pero es reconocido como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Ministerio De Hacienda Y Crédito Público, Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural, Departamento Nacional De Planeación, 2017).

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) aprobado mediante acuerdo 004 de 2020, en el artículo 168 define que las áreas de producción agropecuaria y minera y dentro de los usos previstos se reglamenta el uso agropecuario tradicional o semi-mecanizados y forestal productor, agrosilvopastoril, silvicultura y servicios de apoyo a la producción y viveros entre otros usos complementarios. Adicionalmente, se define y reglamenta la Estructura Ecológica principal (artículo 132) del municipio con elementos como el Parque Nacional de Los Nevados, las Reserva Forestales Protectoras Regionales La Pradera, Cerro Bravo, El toro, El Complejo de Páramos y áreas estratégicas para el recurso hídrico y coberturas boscosas del municipio(Concejo Municipal de Murillo, 2020).

Su economía se fundamenta principalmente en el sector agropecuario, con un enfoque en actividades agrícolas y ganaderas, adicionalmente, se desarrollan actividades pecuarias alternativas como la cría de ovinos y la producción de trucha, se complementa con el turismo ecológico, impulsado por su cercanía al Parque Nacional Natural Los Nevados y sus atractivos paisajísticos (Alcaldía Municipal de Murillo, 2020).

El siguiente mapa muestra la ubicación general de Murillo resalta las vías principales y secundarias, la cabecera municipal, el centro poblado y las veredas, así como cuerpos de agua representados por ríos y quebradas, que recorren el territorio, también se identifican los límites municipales y las áreas de mayor concentración urbana.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

Murillo fue fundado el 24 de octubre de 1872 por Ramón María Arana, Clemente Cifuentes, Rafael Parra y otros. En 1873, la nación cedió 22 hectáreas para sus moradores y ejidos municipales, formalizando su fundación legal el 14 de enero de 1877. Posteriormente, el municipio fue eliminado como entidad aldea por el Decreto No. 216 de 1880. En 1937, mediante la Ordenanza No. 021, se ordenó la construcción de la carretera que conecta al Líbano con Murillo, fortaleciendo su desarrollo.

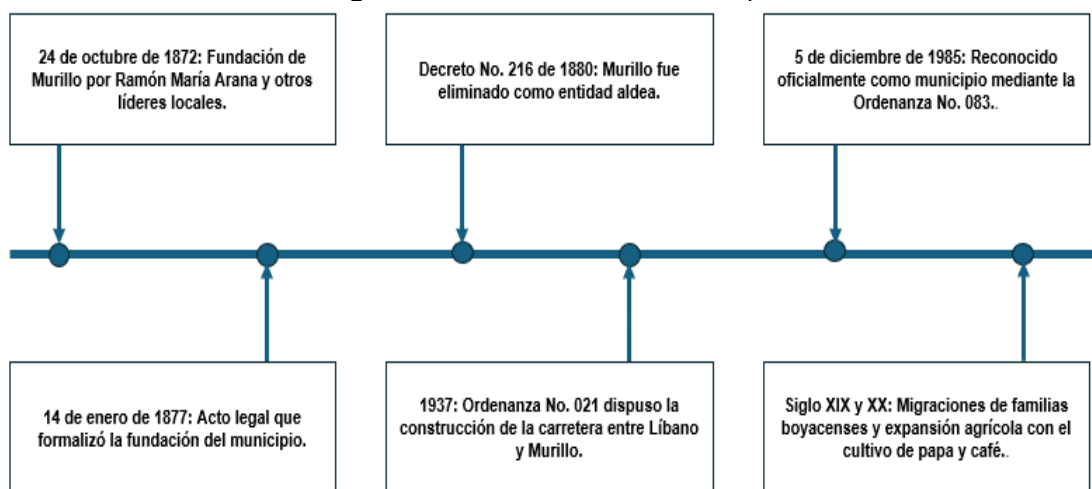
Durante sus primeras décadas, Murillo fue una Inspección Especial de Policía dependiente del Líbano. En 1984, sus habitantes, en conformidad con la Ley 14 de 1969, solicitaron su elevación a la categoría de municipio. Finalmente, fue reconocido como tal el 5 de diciembre de 1985 por la Ordenanza No. 083, sancionada por Eduardo Álzate García, Gobernador del Tolima.

La fundación de Murillo estuvo estrechamente relacionada con la apertura del Camino Nacional del Ruiz, una vía estratégica que unía el Alto Magdalena con Antioquia y Caldas, siendo clave para la colonización. Este camino permitió la distribución de tierras baldías, iniciada en 1873 bajo la supervisión de Ramón María Arana. Inicialmente, se repartieron 7.680 hectáreas, cifra que aumentó a 12.000 en 1877.

A finales del siglo XIX, la Regeneración (1886-1899) marcó un cambio político, otorgando protagonismo al general Eutimio Sandoval, quien promovió la colonización de la región con familias boyacenses, cambiando la composición demográfica y política del territorio.

En el siglo XX, la actividad cafetera impulsó migraciones laborales de Boyacá hacia Murillo, muchas de estas familias trabajaron inicialmente como arrendatarios en fincas cafeteras, estableciéndose después en Murillo para desarrollar actividades como el cultivo de papa, que se convirtió en un eje económico fundamental, estos procesos consolidaron a Murillo como un territorio de mezcla cultural y relevancia agrícola en la región andina.

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Murillo se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología E (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Rural disperso (DNP, 2014). El municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) del 50,4% en el total de los hogares, mostrando una marcada desigualdad entre áreas urbanas y rurales. En la cabecera municipal, el IPM alcanza el 36,2%, un valor relativamente menor pero aún elevado frente al promedio departamental de 12,6% y al nacional de 13,2%. Sin embargo, la situación es considerablemente más crítica en los centros poblados y el área rural dispersa, donde el IPM se eleva al 62,8%, superando en 15 puntos porcentuales al promedio departamental de 47,8% y en 24,2 puntos al promedio nacional de 38,6% (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Murillo (Tolima)

Área	Murillo	Tolima	Colombia
Total	50,4	23,5	19,1
Cabeceras	36,2	12,6	13,2
Centros poblados y rural disperso	62,8	47,8	38,6

Fuente: DANE -CNPV (2018).

La red vial rural de Murillo es clave para la conectividad del municipio, abarcando aproximadamente 459,48 km de caminos, 128,80 km de senderos, y una red terciaria de 72,67 km sin pavimentar, que atraviesan terrenos con grandes pendientes, dificultando su mantenimiento. Las vías secundarias incluyen 21,92 km pavimentados y 74,22 km sin pavimentar, evidenciando la limitada infraestructura en la región rural. La malla vial rural se estructura en jerarquías: las vías regionales conectan Murillo con centros como Líbano, Manizales y Santa Isabel, mientras que las vías complementarias enlazan veredas, el centro poblado El Bosque y otros sectores, aunque algunas son intransitables debido a derrumbes y falta de mantenimiento (Alcaldía Municipal de Murillo, 2020).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

El municipio presenta un índice de informalidad en la tenencia de la tierra de 86,58%, lo que supera significativamente tanto al promedio departamental de 57,37% como al nacional de 52,0% (UPRA, 2023).

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,599, lo que lo clasifica como medio. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es inferior a los promedios departamental (0,757) y nacional (0,864), 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 (0,102), siendo menor que los promedios departamentales (0,117) 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 0,044, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,44 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 4,55, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 3,55 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 de distribución de la propiedad rural.

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	86,58	Superior al departamento y la nación	57,37	52,0
Índice de Gini	0,599	Media	0,757	0,864
Índice de Theil	0,102	Media	0,117	0,159
Índice de disparidad inferior	0,044	Alta	0,008	0,006
Índice de disparidad superior	4,555	Media	6,802	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de información UPRA (2020; 2023)

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 717 Unidades de producción agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Murillo (Tolima)

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
Murillo	717	32	66	44	120	82	72	170	75	56
	%	4,46	9,20	6,13	16,73	11,43	11,43	23,70	10,46	7,81

Fuente: DANE-CNA (2014).

El análisis de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) en el municipio de Murillo revela una estructura dominada por pequeñas y medianas explotaciones, con una notable proporción de unidades de tamaño medio a grande. De las 717 UPAs en el municipio, el 23,70% corresponde a unidades con extensiones entre 20 y 50 hectáreas, lo que representa el mayor porcentaje de todas las categorías de tamaño, esta predominancia de UPAs de tamaño medio se complementa con un 16,73% de unidades entre 5 y 10 hectáreas, mientras que las UPAs de más de 100 hectáreas comprenden el 7,81% del total. Las unidades más pequeñas, de menos de 1 hectárea, son solo el 4,46% del total, lo cual demuestra una menor incidencia de minifundios en la estructura agraria del municipio (DANE, 2014).

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

El municipio de Murillo cuenta con una rica diversidad hídrica, destacándose ríos, lagunas, quebradas y cañones que son fundamentales tanto para el ecosistema como para las actividades humanas, El Río Lagunilla y los Ríos Recio y Venadillo son las cuencas hidrográficas que hacen parte del municipio, están cuenta con Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA) según Acuerdo No. 001 del 2010 de la cuenca hidrográfica mayor del Río Lagunilla (CORTOLIMA, 2010) y Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca, según Acuerdo No. 4531 del 2019 de las cuencas hidrográficas de los Ríos Recio y Venadillo (CORTOLIMA, 2019).

En el municipio la mayoría de los acueductos son sistemas rudimentarios de captación y conducción de agua, generalmente contruidos de forma artesanal con pequeñas represas de piedra y líneas de conducción de mangueras que se conectan directamente a fuentes hídricas naturales en las fincas vecinas. Estos sistemas no cuentan con tratamiento del agua, sin embargo, algunas veredas como Sinaí, Sabana Larga, La Gloria, La Florida y Requentaderos disponen de infraestructura técnica establecida, que incluye bocatomas, desarenadores, tanques de almacenamiento y redes de distribución, administrados por juntas comunitarias (Alcaldía Municipal de Murillo, 2020). La cobertura de acueducto es desigual entre las diferentes áreas, en la cabecera municipal, la cobertura alcanza un 98,57%, reflejando un acceso casi universal al servicio, en el centro poblado, la cobertura aumenta significativamente a 100%, mientras que en las zonas de rural disperso es considerablemente más baja, con apenas 10,41%. A nivel general, el total municipal presenta una cobertura promedio de 59,14%, (DANE, 2018).

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

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

El municipio de Murillo en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres - PMGRD, ha identificado las amenazas naturales como la actividad volcánica del Nevado del Ruiz (caídas de ceniza, flujos piroclásticos y lahares), movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y vendavales, así como incendios forestales, que en su mayoría son provocados por prácticas humanas (Alcaldía Municipal de Murillo, 2022). En cuanto a las zonas de remoción en masa se identifica una extensión total de 24145,71 hectáreas, representadas en un 55,98% del porcentaje de extensión del municipio. Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar en la cual hay un total de 14 incendios forestales que no reportan personas afectadas, inundaciones con 7 eventos que afectaron a 691 personas y las remociones en masa que afectaron 16 personas (UNDRR, 2024).

Las principales causas de los desastres en este municipio están relacionadas con factores naturales, antrópicos y estructurales. Entre las causas naturales destacan la actividad volcánica del Nevado del Ruiz, y los movimientos en masa ocasionados por las características del suelo, las altas pendientes y las lluvias intensas, acentuadas por el cambio climático. Desde el ámbito antrópico, la deforestación, el manejo inadecuado del suelo y aguas, y las construcciones en zonas de alto riesgo, además, los incendios forestales son frecuentes, siendo causados mayoritariamente por acciones humanas producto de quemas agrícolas, fogatas y vandalismo (Concejo Municipal de Murillo, 2018). En el anexo 1 se representan las áreas de amenaza por erosión y remoción en masa. Para el caso de la Remoción en masa en su categoría muy alta, esta abarca alrededor de 3080,81 hectáreas, (7,27%) del municipio y se ubica sobre una franja hacia el oriente del municipio. Para el caso de la erosión, se observa que la erosión ligera y moderada se encuentran en casi todo el municipio y una gran parte se encuentra sin evidencia. Con respecto al Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades, se encuentra que para Murillo este es del 57,5, registrando 3.080,8177 has susceptibles a fenómenos de remoción en masa (DNP, 2018).

De acuerdo con los escenarios de cambio climático departamentales 2011 – 2100 del IDEA, para el periodo de 2011-2040 el Departamento tendrá un cambio de temperatura media (°C) de 0,9 y para este mismo periodo un % de cambio de precipitación de 10,54%.

En general Tolima presentará aumentos de precipitación de hasta un 17%. En particular las Provincias de Suroriente, Ibagué y Nevados podrán presentar los mayores aumentos entre 30% y 40%. Los principales efectos pueden verse representados en el sector ganadero debido a los aumentos graduales de temperatura particularmente en las áreas bajas del Departamento, así mismo, el sector agrícola podrá verse afectado debido a los aumentos de precipitación y el posible aumento de plagas y enfermedades asociadas y los ecosistemas de alta montaña podrán verse afectados por los cambios acelerados de temperatura, así como en la disminución de volumen para coberturas nivales (IDEAM, 2015).

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 PIGCC Territorial

El departamento del Tolima formuló su PIGCC en 2018 prioriza medidas en torno a incremento de temperaturas proyectado hasta en 2,3°C hacia finales del siglo XXI y los impactos en sectores como el hídrico, agropecuario y ecosistémico. Se destacan los esfuerzos para implementar programas de mitigación y adaptación, que incluyen la conservación de ecosistemas estratégicos como los páramos, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la gestión del recurso hídrico y la seguridad alimentaria. Además, se han identificado vulnerabilidades específicas en áreas como la salud pública, debido al aumento de vectores de enfermedades, y en la infraestructura por desastres climáticos, promoviendo alianzas interinstitucionales, la participación comunitaria y el fortalecimiento de capacidades para enfrentar los desafíos del cambio climático y garantizar un desarrollo resiliente (CORTOLIMA, 2018).

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 predial y territorial ante los efectos del cambio climático (República de Colombia, 2020; MADR-ANT, 2021).

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 social de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Murillo (Tolima).

Conflicto	Ubicación	Actores
<p>Conflicto ambiental</p> <p>Descripción: En el municipio de Murillo, la expansión agrícola en zonas de páramo o áreas de importancia ambiental juegan un papel importante en términos de impactos ambientales, puesto que muchas familias desarrollan sus actividades agropecuarias en zonas ahora clasificadas como ecosistemas estratégicos de páramo, lo cual es restringido por la Ley 1930 de 2018.</p>	Municipio de Murillo.	Residentes de la zona rural, autoridad ambiental.
<p>Conflicto Turismo Masivo</p> <p>Descripción: La Gobernación del Tolima y la comunidad de Murillo han unido esfuerzos para promover un turismo responsable y sostenible, en respuesta a un fallo del Tribunal Superior de Ibagué. Esta colaboración busca</p>	Municipio de Murillo.	Residentes de la zona rural y casco urbano de Murillo.

Conflicto	Ubicación	Actores
<p>garantizar que las actividades turísticas en la región se desarrollen de manera que protejan el medio ambiente y beneficien a la población local, asegurando un equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales (Gobernación del Tolima, 2024).</p>		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) 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 Murillo se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), según el documento de determinantes ambientales de (CORTOLIMA, 2013a) para el municipio son aplicables específicamente las determinantes del Parque Nacional Natural Nevados y tres reservas forestales regionales en las veredas Canaán, Cerro Bravo y El Toro, también predios de conservación que no hacen parte del SINAP, elementos de importancia ambiental como nacimientos, humedales, rondas de ríos que se ubiquen en el municipio (CORTOLIMA, 2013b).

Así mismo, el Esquema de Ordenamiento Territorial, según Acuerdo No.004 de 2020, define las determinantes ambientales por su ubicación geográfica estratégica en el complejo de páramos del Parque Nacional Natural Los Nevados, que lo convierte en una fuente hídrica esencial para la región, este ecosistema soporta la regulación hídrica de ríos como el Lagunilla, Recio y Vallecitos, fundamentales para el abastecimiento de agua y actividades económicas, no obstante, la riqueza ecológica del municipio está protegida por reservas forestales como El Toro, La Pradera y Cerro Bravo, las cuales son clave en la conservación de la biodiversidad (Concejo Municipal de Murillo, 2018). De acuerdo con xx La estructura ecológica del municipio de Murillo, está conformada por las áreas de conservación y protección ambiental de las que hace parte el Sistema Nacional de Áreas protegidas SINAP (Parque Nacional Natural Los Nevados, las Reservas Forestales Protectoras Regionales) y las áreas de especial importancia ecosistémica, como determinantes ambientales del territorio.

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la tabla No. 5, se identifican las áreas de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como el Parque Nacional Natural Los Nevados abarca 8.920,17 hectáreas, representando el 21,05% del área protegida. Además, las Reservas Forestales Protectoras Regionales, como Cerrobravo, El Toro y La Pradera, ocupan 896,35 hectáreas, equivalentes al 2,12%. Los páramos delimitados, incluyendo Los Nevados, se extienden por 17.891,30 hectáreas, lo que corresponde al 42,22%. La Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959, en su límite actual en

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

la región Central, cubre 20.958,26 hectáreas, un 49,46% del territorio. Entre los sitios Ramsar, la Laguna del Otún ocupa 20.426,92 hectáreas, representando el 48,21%. En cuanto a cuerpos de agua, destacan La Laguna Grande, La Laguna La Frontera, La Laguna La Mesa, La Laguna Verde y las Lagunas de Mozúl, que en conjunto abarcan 84,02 hectáreas, apenas el 0,2018%. Finalmente, las áreas urbanas incluyen los centros poblados de El Bosque y Murillo, con una extensión de 93,56 hectáreas, lo que representa el 0,22% del total. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva o a la implementación de este ejercicio. En conjunto y sin sobreposiciones, abarcan 24.193,01 hectáreas, lo que equivale al 57,10% del territorio municipal analizado.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como las reservas naturales de la sociedad civil, como el Río Nevado, que abarca una superficie de 371,71 hectáreas, representando el 0,88% del área total. Asimismo, el Pantano Cartobase, específicamente los Pantanos El Escudo, ocupa 362,14 hectáreas, equivalentes al 0,85%. En cuanto a la prevención del riesgo, la zona de remoción en masa cubre una extensión significativa de 24.145,72 hectáreas, lo que representa el 0,57% del territorio. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 8588,85 hectáreas, lo que equivale al 20,27% del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 287,90 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 Murillo (Tolima).

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Parques Nacionales Naturales: Los Nevados	8.920,17	21,05%	RUNAP
	Reservas forestales protectoras Regional (2): Cerrobravo, El Toro, La Pradera	896,35	2,12%	RUNAP
	Páramo delimitados: Los Nevados	17.891,30	42,22%	MADS
	Laguna (5): Grande, La Frontera, La Mesa, Verde y Mozúl	86,26	0,20%	IGAC
	RF Ley 2da 1959 Central	20958,26	49,46%	MADS
	Sitios Ramsar: Laguna del Otún	20426,92	48,21%	MADS
Áreas urbanas	Centros poblados: El Bosque, Murillo	93,5561	0,22%	DANE
Total elementos restrictivos sin Sobreposiciones		24.193,01	57,10%	
Total área del municipio (ha)		42.372,15	100%	

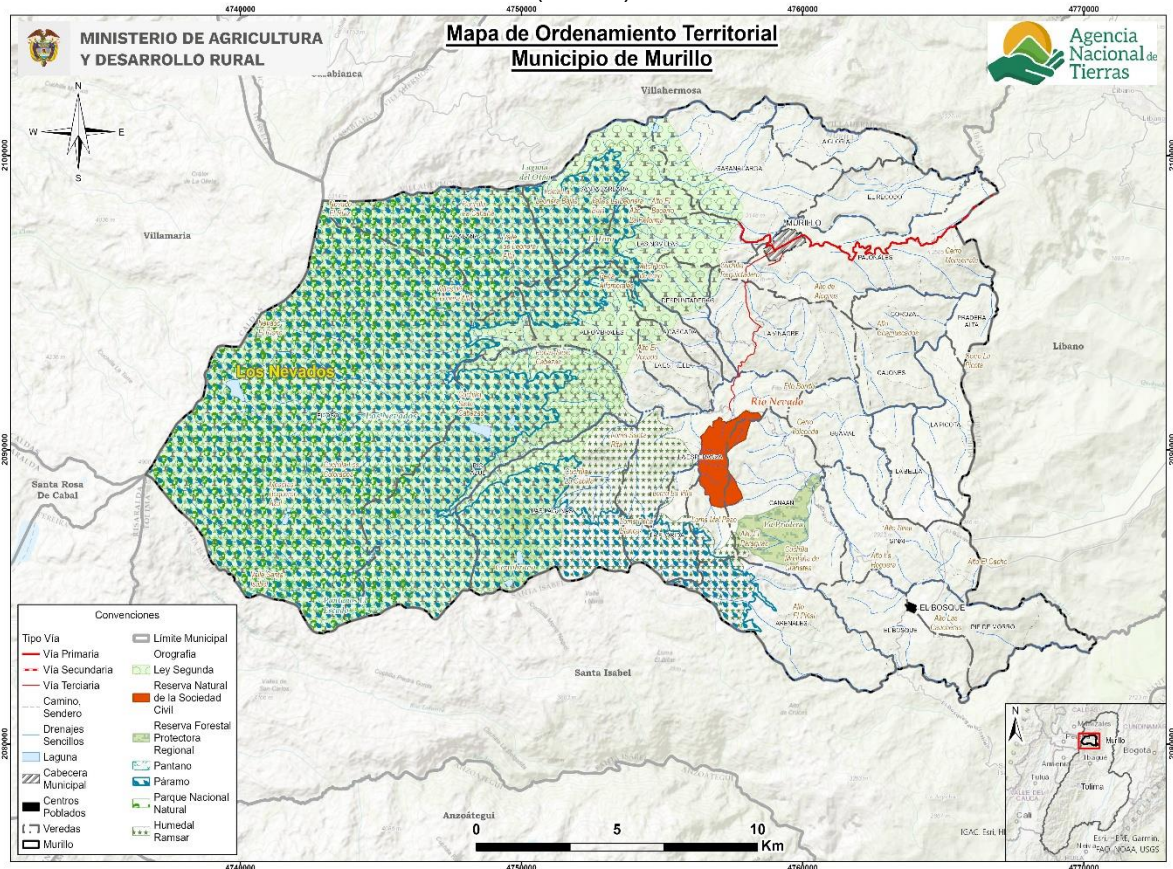
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil: Río Nevado	371,71	0,88	RUNAP
	Pantano Cartobase: Pantanos El Escudo	362,14	0,85	IGAC
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa	24145,72	0,57	SGC
Total área de condicionante sin sobreposición con otras determinantes		8.588,86	20,27	
Total área del municipio (ha)		42.372,15	100	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Longitud (km)	Fuente
Infraestructura	Red vial	287,90	IGAC
Total		287,90	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa se muestran algunos de los principales elementos de ordenamiento territorial previamente descritos. En el municipio, resalta la sobreposición de los PNN Los Nevados zonas de la Ley segunda y la delimitación del páramo de los nevados. Se observa también la reserva protectora regional en la vereda Caiman y la RNSC en tono naranja. Así como, la ubicación de las áreas urbanas y las vías principales.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Murillo (Tolima).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

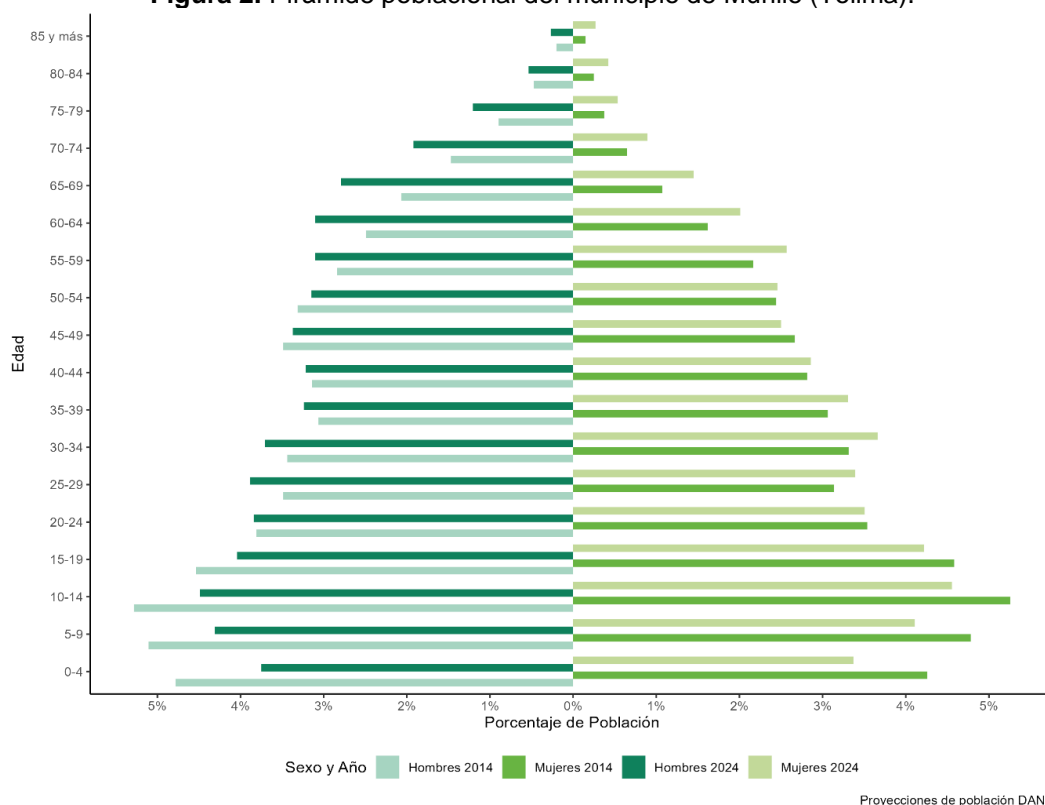
1.2. Caracterización Socioeconómica.

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 2024, Murillo presenta una población de 4.479 habitantes, de los cuales, 2.401 son hombres (53,94%), y 2.050 son mujeres (46,06%) (DANE, 2023b). Para el año 2024, la población de Murillo se proyecta con características específicas en su distribución por edades y géneros. La pirámide poblacional refleja una estructura predominantemente expansiva, con una base ancha que representa a los grupos de edad infantil y juvenil, esto evidencia un alto porcentaje de población joven, especialmente en los rangos de 0 a 14 años, en los rangos de edad comprendidos entre 30 y 49 años, se observa un porcentaje significativo de población, indicando una fuerte presencia de personas económicamente activas, sin embargo, la disminución progresiva en los rangos superiores a 50 años evidencia una menor proporción de población mayor, aunque se destaca un leve aumento en los grupos de edad superiores a 60 años (DANE, 2023b).

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Murillo (Tolima).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la población del municipio de Murillo muestra que, entre 2014 y 2024, el porcentaje de población urbana ha aumentado del 41,72 % (1.675 personas) al 43,74 % (1.959 personas), mientras que la población rural ha disminuido del 58,28 % (2.340 personas) al 56,26 % (2.520 personas). En relación con la composición étnica, en 2018 se reportó que el 0,15 % de la población total (6 personas) se identificó como parte de comunidades étnicas, lo cual indica una baja diversidad étnica en el municipio. Respecto a los resguardos indígenas, no se registraron en el municipio durante los años 2018 y 2022, lo que confirma la ausencia de territorios colectivos asociados a comunidades indígenas en Murillo (DANE, 2023b).

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014 – 2024) del municipio de Murillo (Tolima)

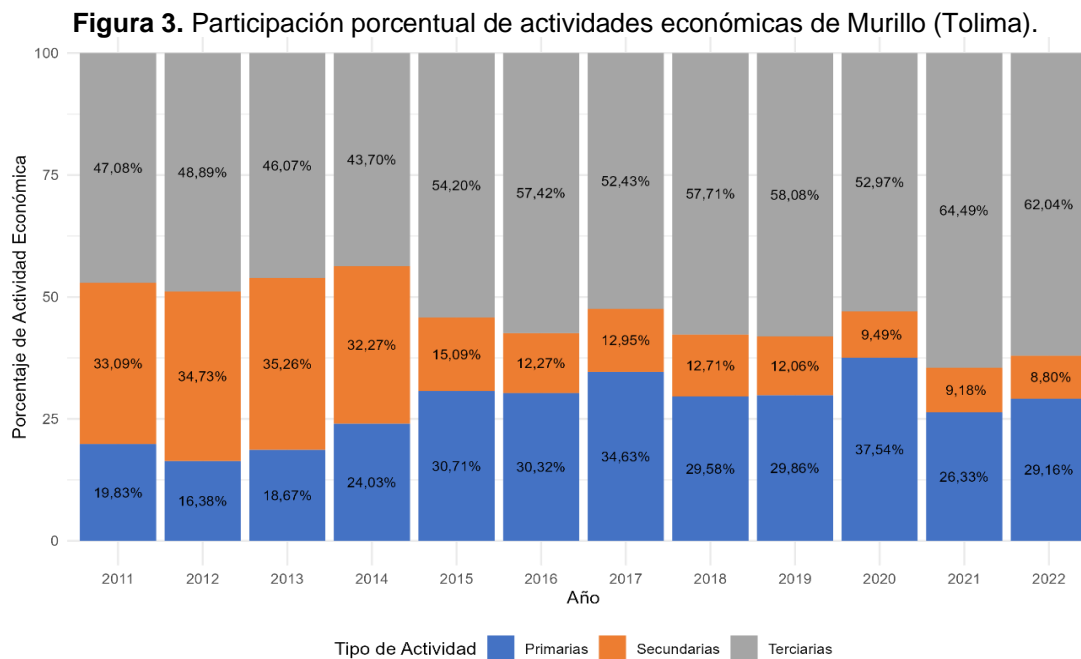
Índice	Año 2014	Año 2024
Porcentaje de población urbana	41,72% (1.67)	43,74% (1.96)
Porcentaje de población rural	58,28% (2.34)	56,26% (2.52)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,15% (6)	
Índice	Año 2018	Año 2022
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución de las actividades económicas en el municipio muestra cambios significativos en su estructura durante el periodo analizado, las actividades primarias han mantenido una participación estable y elevada, representando el 19,83% en 2011 y aumentando ligeramente al 29,16% en 2022 (DANE, 2024).

Por su parte, las actividades secundarias han mostrado una caída más pronunciada, reduciéndose del 33,09% en 2011 al 8,80 % en 2022, esta tendencia evidencia una limitada industrialización y transformación de productos en el municipio. En contraste, las actividades terciarias han registrado un incremento constante, pasando del 47,08% en 2011 al 62,04% en 2022, este crecimiento está vinculado al auge del comercio, los servicios y el turismo, especialmente impulsado por la proximidad al Parque Nacional Natural Los Nevados y otros atractivos paisajísticos (DANE, 2024).



Años 2021 y 2022 parciales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2022).

En el municipio, los cultivos permanentes representan un 18,60 % de los cultivos, mientras que los cultivos transitorios alcanzan un 81,40 %, en el periodo entre 2019-2023. Los productos permanentes más representativos son tomate de árbol (80,13 %) y mora con (8,59 %) respectivamente. En cuanto a transitorios destacan los cultivos de papa (91,99 %) y arracacha (5,3 %), respectivamente (UPRA, 2024). Respecto al inventario ganadero se encuentra que en el municipio hay 21025 animales, que representa el 2.62% del hato ganadero de Tolima (ICA, 2023).

En relación con la actividad minera, en el municipio de Murillo no registra títulos mineros para la explotación de materiales en la producción departamental (UPME, 2023).

El análisis del peso relativo del valor agregado de Murillo en el contexto departamental entre 2011 y 2022 muestra una fluctuación notable, puesto que en 2011, el municipio contribuyó con un 0,29% al valor agregado departamental, y este porcentaje se incrementó gradualmente, alcanzando su punto más alto en 2014 con un 0,31% (DANE, 2024).

Posteriormente, entre 2015 y 2016, el peso relativo del municipio descendió significativamente, situándose en 0,25% y 0,24%, respectivamente, sin embargo, en 2017, se observó una ligera recuperación hasta el 0,27%, lo que indica un esfuerzo por estabilizar la participación económica del municipio. En los años más recientes, entre 2020 y 2022, la contribución de Murillo ha mostrado una tendencia descendente, alcanzando su nivel más bajo en 2021 con un 0,22%, seguido de una leve recuperación al 0,23% en 2022. (DANE, 2024).

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

En el municipio de Murillo, para el año 2018, a nivel total, el porcentaje de hogares donde al menos un integrante se ocupaba de manera informal fue de 93,3%, cifra superior a la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas de Murillo, este porcentaje fue de 95,7%, mayor que la media nacional de 90,5% en dichas áreas. En comparación, la tasa de informalidad en los centros poblados y áreas rurales dispersas de Murillo superaba en un 4,6% la tasa de trabajo informal en la cabecera, que fue de 91,1% (DANE, 2023a).

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

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			MURILLO
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	95,7%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	91,1%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	93,3%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

Al analizar la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal en el municipio de Murillo, se observó que, en la cabecera municipal, de un total de 794 hombres ocupados, el 92,82% estaba trabajando de manera informal, mientras que el 7,18% trabajaba en condiciones formales. En el caso de las mujeres en la cabecera, de un total de 766 ocupadas, el 91,91% estaba en empleos informales y el 8,09% en empleos formales, evidenciando una leve diferencia con respecto a los hombres (DANE, 2023a).

En los centros poblados y áreas rurales dispersas, de un total de 1.018 hombres ocupados, el 96,76% se encontraba en ocupaciones informales, siendo este porcentaje superior al de las mujeres en estas áreas. De las 770 mujeres ocupadas en los centros poblados y áreas rurales dispersas, el 97,40% estaba en empleos informales, mientras que el 2,60% tenía ocupaciones formales. Esto muestra que la informalidad laboral afectaba de manera similar tanto a hombres como a mujeres, aunque con una ligera predominancia en el caso de las mujeres en áreas rurales dispersas (DANE, 2023a).

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	737	57	794	985	33	1.018
	92,82%	7,18%		96,76%	3,24%	
Mujeres	704	62	766	750	20	770
	91,91%	8,09%		97,40%	2,60%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

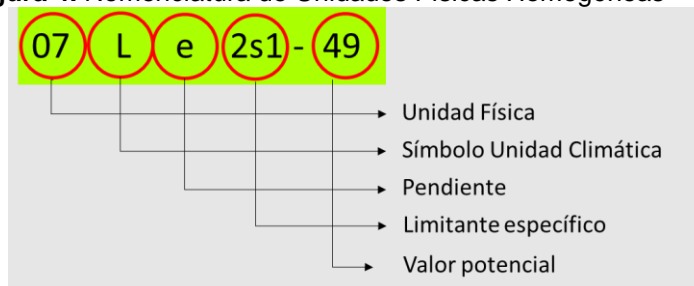
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

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 Murillo (Tolima) son 61, distribuidos en 177 polígonos (UPRA, 2021), presentándose tres unidades adicionales que corresponden a áreas de cuerpos de agua, áreas en “no suelo” y zonas urbanas, las cuales se distribuyen en 16, 36 y 6 polígonos en esta jurisdicción, respectivamente. 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 Tabla 9, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de unidades tipo del municipio de Murillo (Tolima)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. De polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación Productiva
03	1	2	4,20	0,01	73	Buena
05	2	3	177,40	0,42	61	Moderadamente buena a mediana
06	8	24	3.763,97	8,88	55	Mediana
07	6	23	5.881,90	13,88	49	Mediana a regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. De polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación Productiva
08	8	17	4.015,65	9,48	44	Regular
09	7	24	5.733,66	13,53	38	Regular a mala
10	14	44	7.364,88	17,38	30	Mala
11	12	26	8.195,19	19,34	23	Mala a muy mala
12	2	13	2.605,57	6,15	17	Muy mala
13	1	1	0,01	0,00	6	Improductiva
Total UFH	61	177	37.742,42	89,07		
Total cuerpos de agua (CA)	1	16	93,62	0,22		
No suelo	1	36	4.428,94	10,45		
Total zonas urbanas (ZU)	1	6	107,18	0,25		
Total UFH Municipal	64	235	42.372,15	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)

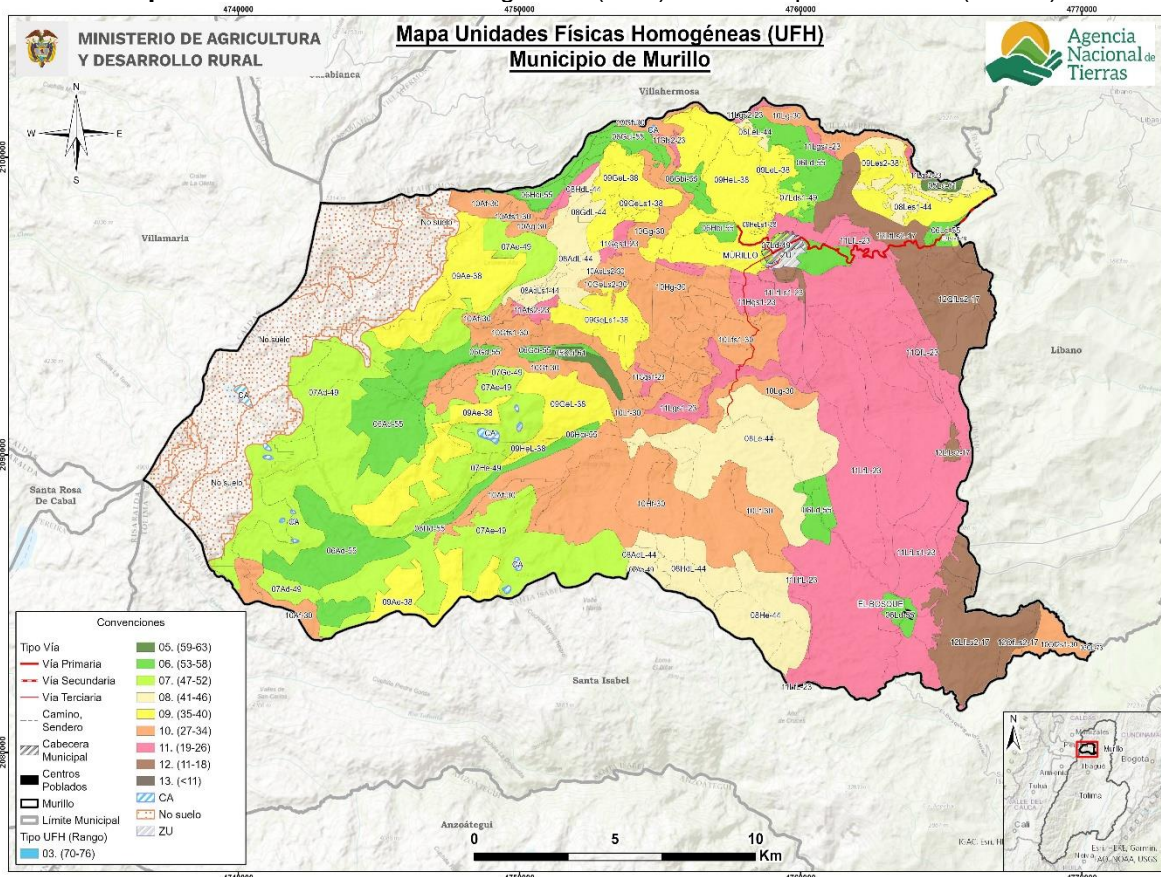
Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021)

Respecto a la Tabla 9, de acuerdo a la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Murillo (Tolima), el 0,01 % de estas (4,20 ha) se encuentran en las unidad tipo 03, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciación de “Buena”, mientras que el 32,66 % (13.838,92 ha) corresponden del tipo 05 al 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciación de “moderadamente buena a mediana”, “Mediana”, “Mediana a regular” y “regular”; estos grupos tienen limitantes como alta saturación de aluminio (Al > 60%), pérdida de suelos en clase moderada e inundaciones frecuentes de larga duración.

Las UFH tipo 09 a la 13, con apreciación de “regular a mala”, “mala”, “mala a muy mala”, “muy mala” e “improductiva”, engloban el 56,40 % del área (23.899,29 ha), estas tierras, las cuales están localizadas en clima muy frío muy húmedo a templado húmedo, con limitantes como susceptibilidad a la pérdida de suelo en clase moderada, fuerte y muy fuerte, alta saturación de aluminio, entre otros. Adicionalmente, en varias de estas UFH, predominan pendientes fuertes, superiores al 25%, en relieves de tipo escarpado.

En el mapa 3, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades tipo 05, 06, 07 y 08 se concentran en la parte suroccidental, central y norte del municipio, y las unidades tipo 09, 10, 11 y 12 se ubican, en su mayoría, en la parte suroriental y oriental del municipio. La unidad tipo más representativa corresponde al tipo 11, la cual posee un área de 8.195,18 ha que equivale al 19,34 % del total de área municipal. Estas UFH, de clima extremadamente frío húmedo y frío húmedo, en su mayoría de relieve fuertemente inclinado, y pendientes mayores al 25%.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) 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), áreas de No suelo y zonas urbanas (ZU). Para el caso del municipio de Murillo (Tolima), se presentan estos tres tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de UAF por UFH.

En la Tabla 10 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 Murillo, Tolima.

La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 11LfL-23, con 4 polígonos y un área total de 5.520,87 ha, calificada como tierras de clima frío húmedo, localizadas en las lomas y colinas de lomerío, de relieve fuertemente inclinado, con pendientes entre el 50 y el 75%. Presentan acidez intercambiable (AI > 60%).

Tabla 10. Descripción de unidades tipo productivas del municipio de Murillo (Tolima)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (ha)
03	03Qb-73	2	4,20	0,01
05	05Kci-61	1	121,26	0,27
	05Lc-61	2	56,14	0,13
06	06Ad-55	4	1.793,49	4,23

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (ha)
	06Gbi-55	1	63,15	0,15
	06Gci-55	3	256,42	0,60
	06Gd-55	1	35,17	0,083
	06Hbi-55	2	125,15	0,295
	06Hci-55	3	422,51	0,997
	06Hd-55	1	56,15	0,133
	06Ld-55	9	1.011,92	2,388
07	07Ad-49	10	2.555,34	6,031
	07Ae-49	8	3.064,14	7,231
	07Ge-49	1	48,69	0,115
	07He-49	1	102,12	0,241
	07Ld-49	1	42,97	0,101
	07Lds1-49	2	68,64	0,162
08	08AdL-44	4	621,32	1,466
	08AdLs1-44	1	55,79	0,132
	08GdL-44	1	43,77	0,103
	08HdL-44	3	504,30	1,190
	08He-44	2	788,40	1,861
	08Le-44	1	1.684,44	3,975
	08LeL-44	2	37,72	0,089
09	08Les1-44	3	279,91	0,661
	09Ae-38	7	1.972,20	4,654
	09GeL-38	8	1.402,52	3,310
	09GeLs1-38	2	501,11	1,183
	09HeL-38	2	1.041,79	2,459
	09HeLs1-38	1	28,91	0,068
	09LeL-38	1	277,02	0,65
10	09Les2-38	3	510,10	1,20
	10AeLs2-30	1	30,04	0,07
	10Af-30	11	837,57	1,98
	10Afs1-30	2	97,36	0,23
	10Ag-30	1	84,21	0,20
	10GeLs2-30	1	79,41	0,19
	10Gf-30	7	631,83	1,49
	10Gfs1-30	2	258,92	0,61
	10Gg-30	1	575,34	1,36
	10Hf-30	2	2.205,28	5,21
	10Hg-30	1	413,26	0,98
	10Lf-30	5	486,66	1,15
	10Lfs1-30	2	826,52	1,95
10Lg-30	5	629,54	1,49	
10Qf2s1-30	3	208,94	0,49	

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (ha)
11	11Afs2-23	1	76,85	0,18
	11Gfs2-23	1	27,54	0,07
	11Ggs1-23	2	118,73	0,28
	11HfL-23	1	59,34	0,14
	11Hfs2-23	1	0,74	0,00
	11Hgs1-23	3	334,45	0,79
	11LfL-23	4	5.520,87	13,03
	11LfLs1-23	5	1.518,09	3,58
	11Lgs1-23	3	385,93	0,91
	11Lgs2-23	3	46,61	0,11
	11QfL-23	1	105,47	0,25
12	12LfLs2-17	9	2.161,91	5,10
	12QfLs2-17	4	443,65	1,05
13	13Abis3-6	1	0,01	0,00
Total		177	37.742,42	89,07

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Murillo, Tolima, 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 es favorable el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones generales para el desarrollo de éstas, 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. 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.

Para el municipio de Murillo el análisis de áreas de no aplicabilidad realizado, corresponde a elementos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 24.193,01 Ha equivalente al 57,09% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 18.179,14 Ha y un 42,91 % de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Murillo (Tolima)

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable UAF por UFH	24.193,01	57,09
Área aplicable UAF por UFH	18.179,14	42,91
Total, municipio en UFH	42.372,15	100 %

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 39 UFH productivas, adicionalmente existe otra UFH definida como zonas urbanas (ZU), sin embargo, esta no se tiene en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Murillo cuenta con UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 06Gci-55 y 11QfLs1-23, que igualmente no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH, se destaca la representatividad de un 81,48 % entre las unidades 4, 6, 7 y 10, entre moderadamente buenas a mala.

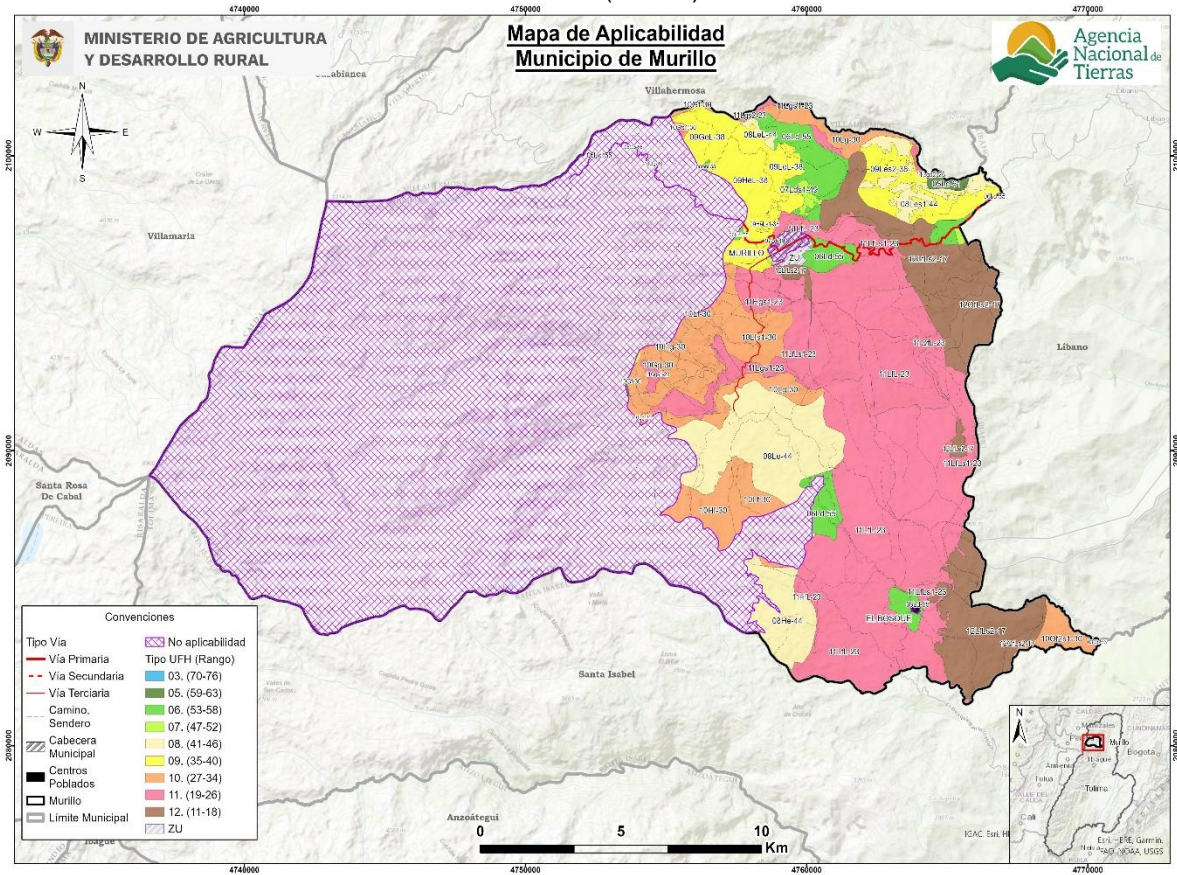
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Murillo (Tolima)

Unidad física homogénea UFH				
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
03	Buena	1	4,21	0,02
05	Moderadamente buena a mediana	2	58,99	0,32
06	Mediana	4	984,47	5,42
07	Mediana a regular	2	83,23	0,46
08	Regular	4	2.335,41	12,85
09	Regular a mala	6	1.667,18	9,17
10	Mala	9	2.528,84	13,91
11	Mala a muy mala	9	7.858,28	43,23
12	Muy mala	2	2.605,57	14,33
Total UFH productivas para cálculo		39	18.126,19	99,71
Total UFH productivas menores a 1 ha: 06Gci-55 y 11QfLs1-23		2	0,90	
ZU	Zonas Urbanas	1	52,06	
Total otras UFH		1	52,05	
TOTAL UFH		42	18.179,14	100,00

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado es el área no aplicable que corresponde principalmente a la zona central y occidental del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Murillo (Tolima)



Fuente: ANT-SUEJE (2024)

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 Murillo. 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 marco del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas alternativas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía familiar y comunitaria rural de Murillo.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 10 líneas productivas⁵ en el municipio de Murillo de las cuales ocho⁶ son líneas agrícolas: papa, papa criolla, tomate de árbol, café, arracacha, arveja, mora y cebolla de rama (Tabla 13); y dos líneas pecuarias (ganadería y piscicultura), que corresponden a dos sistemas productivos: ganadería doble propósito y piscicultura trucha (Tabla 14).

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 2 encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Cabecera Municipal - Alfombrales, Pajonales, Sabana Larga, Santa Barbara, Las Novillas, El Recodo, La Gloria, Pradera Alta, La Esperanza, Rio Azul, La Estrella, La Cascada, La Vinagre, Corozal; Nodo 2 El Bosque - Pie De Morro, Canaan, Sinai, Arenales, La Florida, La Bella, La Picota

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.

⁶ Si bien en la tabla 11 se presentan datos para siete líneas productivas, la papa presenta diferenciación productiva de papa todas las variedades y papa criolla, por lo tanto, son ocho líneas validadas.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Murillo (Tolima)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Papa	426,4	57,9	10.588,0	81,8	69,9
2	Tomate de árbol	75,4	10,2	1.308,8	10,1	10,2
3	Café	79,6	10,8	75,6	0,6	5,7
4	Arracacha	36,2	4,9	395,1	3,1	4,0
5	Arveja	40,1	5,4	51,4	0,4	2,9
6	Mora	20,4	2,8	141,2	1,1	1,9
7	Cebolla de rama	13,0	1,8	96,0	0,7	1,3
TOTAL		691,1	93,9	12.656,1	97,8	95,8

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 (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

En el municipio de Murillo la línea más representativa es papa con un índice de participación final del 66,1%, con un registro histórico en EVAs de 396,4 ha cosechadas y una producción municipal de 10.132,2 toneladas para el periodo 2019-2023. En el marco de los encuentros territoriales, se validaron como líneas productivas la papa (con sus múltiples variedades) y la papa criolla, debido a su gran relevancia económica, social y cultural en el municipio. Entre los argumentos de los productores consultados se destaca que es una actividad tradicional con alta calidad de producto, buen mercado y buena rentabilidad, aunque limitada por el uso intensivo de agroquímicos, altos costos, escasez de mano de obra y deficiente infraestructura vial. Predomina el monocultivo en pequeñas áreas con escaso acompañamiento técnico, y los agricultores señalan limitaciones como la volatilidad de precios, dificultades logísticas por las malas vías y el alto costo de insumos. Además, según el Observatorio del Fondo Nacional para el Fomento de la Papa (2023), Murillo enfrenta una contracción productiva por la migración hacia actividades como el turismo ecológico y restricciones legales de uso del suelo.

Aunque la papa es un cultivo de gran importancia en la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria (ACFC), existen fuertes tensiones ambientales en áreas cercanas al páramo y su zona de amortiguamiento. El municipio presenta impactos críticos sobre el paisaje, la calidad del agua y los servicios ecosistémicos, derivados de la expansión agrícola y la falta de manejo adecuado de aguas residuales (Gómez & Ramírez, 2019). Esto exige equilibrar la importancia de la papa como motor económico y fuente de seguridad alimentaria con la necesidad urgente de conservar los ecosistemas altoandinos.

Por otro lado, el cultivo está priorizado en el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027, que promueve la inclusión productiva, el fortalecimiento de capacidades y la articulación con mercados locales y regionales (Alcaldía de Murillo, 2024). A nivel departamental, el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) 2020-2023, orientó acciones hacia 260 productores, promoviendo semillas de calidad, implementación de paquetes tecnológicos,

asociatividad y comercialización. El PDEA 2024–2027 mantiene esta línea como prioritaria para su fortalecimiento a través del Servicio Público de Extensión Agropecuaria (SPEA). Además, la Resolución 352 de 2024 del MinAgricultura incluye a Murillo como parte del corredor agropecuario con zonas aptas para ser declaradas Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA), dada su vocación agroalimentaria. Esta condición, sumada a su inclusión en el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque territorial (PIDARET) Tolima como cultivo base para garantizar seguridad alimentaria en la región (ADR y FAO, 2019), refuerza su carácter estratégico.

En segundo lugar, se encuentra tomate de árbol, con un índice de participación final del 10,2%, con un registro histórico en EVAs de 75,4 ha cosechadas y una producción municipal de 1.308,8 toneladas para el periodo 2019-2023. El cultivo de tomate de árbol es importante en la economía familiar de Murillo y tiene buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas del municipio. Durante los encuentros territoriales, los productores destacaron su alta productividad, facilidad de comercialización y precios competitivos. No obstante, enfrentan limitantes como los altos costos de insumos, afectaciones fitosanitarias, escasez de mano de obra, alta intermediación comercial y deficiente infraestructura vial.

Desde el enfoque de política pública, el tomate de árbol ha sido reconocido como un cultivo estratégico emergente para la diversificación productiva del Tolima, según el PIDARET Tolima (ADR y FAO, 2019). Asimismo, el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027 prioriza su fortalecimiento mediante programas de inclusión productiva, capacitación técnica, fomento a la asociatividad e impulso a circuitos cortos de comercialización.

En tercer lugar, se encuentra café, con un índice de participación final del 5,7%, con un registro histórico en EVAs de 79,6 ha cosechadas y una producción municipal de 75,6 toneladas para el periodo 2019-2023. El café es importante en Murillo por su valor comercial y cultural. Según el informe de campo y el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027, los caficultores de la zona producen cafés especiales, muy valorados en el mercado por su calidad y perfil distintivo, lo que les garantiza una buena comercialización en períodos de demanda favorable. No obstante, también se señalan problemas como falta de agremiación, escasa asistencia técnica y altos costos de insumos. Desde el enfoque de política pública, el café es considerado estratégico en el PIDARET Tolima (2019), especialmente por su potencial de exportación y es una cadena priorizada para recibir el SPEA según el PDEA 2020-2023.

En cuarto lugar, se encuentra arracacha, con un índice de participación final del 4,0%, con un registro histórico en EVAs de 36,2 ha cosechadas y una producción municipal de 395,1 toneladas para el periodo 2019-2023. Este cultivo es importante en Murillo debido a su relevancia como alimento tradicional en la dieta local, buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas y buena calidad del producto. Los productores resaltan su importancia económica y facilidad de manejo, aunque también señalan limitaciones relacionadas con la intermediación comercial que disminuye los márgenes para los productores, la escasez de mano de obra, el mal estado de las vías y los altos costos de insumos.

Desde la política pública, la arracacha fue identificada como una de las nueve líneas estratégicas para atención prioritaria en el departamento, según el PIDARET Tolima (2021), mediante proyectos orientados a cerrar brechas en producción, transformación y comercialización. Esta cadena fue priorizada por el PDEA 2020-2023 para recibir el SPEA. Los proyectos han incluido acciones para la innovación tecnológica, asistencia técnica, mejoramiento genético, manejo ambiental, fitosanitario y fortalecimiento empresarial. A

nivel local, el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027 incluye programas de fortalecimiento a pequeños productores y diversificación alimentaria, lo que representa una oportunidad para posicionar la arracacha como cultivo estratégico en el marco de la agricultura familiar. En sexto lugar, se encuentra arveja, con un índice de participación final del 2,9%, con un registro histórico en EVAs de 40,1 ha cosechadas y una producción municipal de 51,4 toneladas para el periodo 2019-2023. La arveja fue destacada por los productores durante los encuentros territoriales por su buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas del municipio su facilidad de manejo y alta demanda local. Asimismo, destacan su calidad, precio favorable y facilidad de comercialización. Sin embargo, también mencionan barreras como los altos costos de producción, malas vías de acceso y dependencia de intermediarios. Esta línea tiene oportunidad de crecimiento, ya que la producción actual no supe la demanda interna del departamento (ADR y FAO, 2019).

En sexto lugar, se encuentra mora, con un índice de participación final del 1,9%, con un registro histórico en EVAs de 20,4 ha cosechadas y una producción municipal de 141,2 toneladas para el periodo 2019-2023. Este cultivo presenta un buen desempeño bajo las condiciones edafoclimáticas de Murillo y mantiene una demanda constante en mercados locales, siendo una fuente importante de ingresos para pequeños productores. El sistema de producción es predominantemente tradicional, aunque se han incorporado algunas prácticas como el uso de biopreparados. La producción se destina principalmente a la venta en fresco. Según el informe de campo, para consolidar la mora como una línea estratégica, es necesario fortalecer la asistencia técnica, fomentar la asociatividad y promover modelos de agregación de valor y posicionar el producto en circuitos comerciales más competitivos. Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Murillo 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: cebolla de rama.

La línea de cebolla de rama registra un índice de participación final del 1,3%, con un registro histórico en EVAs de 13,0 ha cosechadas y una producción municipal de 96,0 toneladas para el periodo 2019-2023. La cebolla de rama fue validada como nueva línea productiva en Murillo tras la consulta con productores, quienes destacaron su importancia para la economía y la seguridad alimentaria de las familias. Asimismo, fue destacada por su buena calidad, beneficios a los productores, adaptación a condiciones edafoclimáticas y utilidades, lo que evidencia su pertinencia en el territorio.

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Murillo (Tolima), se identificaron 3 líneas por información secundaria de las cuales fueron validadas dos: ganadería y piscicultura.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Murillo (Tolima)

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
8	Ganadería*	Ganadería doble propósito	20.164	547	Censo ICA 2024
9	Piscicultura**	Piscicultura trucha	*	*	

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 es posible cuantificar la cantidad de animales en cada sistema productivo. El inventario corresponde a la totalidad.

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

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) 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 20.154 animales en 547 predios. Para este inventario 8861 corresponden a hembras mayores de dos años, las cuales se presume están destinadas a la producción de leche, mientras que 1767 corresponden a machos en etapa productiva, los cuales se presume se encuentran en sistemas de ceba y/o doble propósito. El sistema validado para esta línea fue ganadería doble propósito. En los encuentros territoriales, los productores manifestaron su rotundo respaldo, argumentando su fuerte presencia municipal, es una actividad de fácil manejo, tiene un impacto positivo económico y se consolida como un pilar de seguridad alimentaria. Se destaca una significativa producción diaria de leche, de la cual casi la totalidad se transforma en queso. Comercialmente, tanto el queso como la carne bovina tienen gran aceptación en el mercado, contribuyen sustancialmente a la economía municipal y son fuentes esenciales de la seguridad alimentaria local.

Para la línea productiva de piscicultura no hay información a nivel municipal sobre inventario animal o predios. El sistema productivo validado fue la piscicultura de trucha, reconocimiento otorgado con base en los argumentos presentados por los productores durante los encuentros territoriales. Estos destacaron la representatividad de la trucha en el municipio y su importancia para la seguridad alimentaria. Resaltaron la alta demanda impulsada por la calidad del producto, las condiciones edafoclimáticas adecuadas y la existencia de infraestructura que facilita la producción. Además, la piscicultura de trucha genera empleo y se consolida como una alternativa viable con gran potencial y proyección de exportación, siendo clave para la reactivación económica del municipio.

Es relevante mencionar que la inclusión de Murillo dentro de las Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC) representa una oportunidad estratégica para dinamizar las líneas productivas validadas, ya que esta categoría permite canalizar inversiones privadas mediante beneficios tributarios para nuevas sociedades que establezcan actividades productivas en el territorio, lo cual podría traducirse en mayor infraestructura, acceso a tecnología, generación de empleo rural y encadenamientos agroindustriales (Silva *et al.* 2020). Asimismo, el marco ZOMAC permite que los esfuerzos públicos y privados se orienten hacia el cierre de brechas históricas en infraestructura, asistencia técnica, formación y comercialización, factores que han sido reiteradamente señalados como limitantes por los productores locales.

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 apto⁷ 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 SIPRA⁸, 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 líneas priorizadas⁹, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los portafolios productivos.

Posteriormente con la información recolectada en campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas validadas en el municipio, estableciendo los criterios técnicos de manejo de las líneas productivas evidenciadas en el trabajo de campo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH. De esta forma, fue posible determinar una aptitud territorial 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 10 líneas productivas validadas de la siguiente manera:

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 Figura 5 con barras de color azul y color verde para las seis 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.

Para 10¹⁰ líneas productivas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 05Lc-61, 06Ld-55, 08He-44, 08Le-44, 08Les1-44, 09HeL-38, 09Les2-38, 10Hf-30, 10Lf-30, 10Lfs1-30, 10Lg-30, 11Lfl-23, 11Lfls1-23, 11Lgs1-23, 11Qfl-23 y 12Lfls2-17, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en

⁷ “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)

⁸ 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.

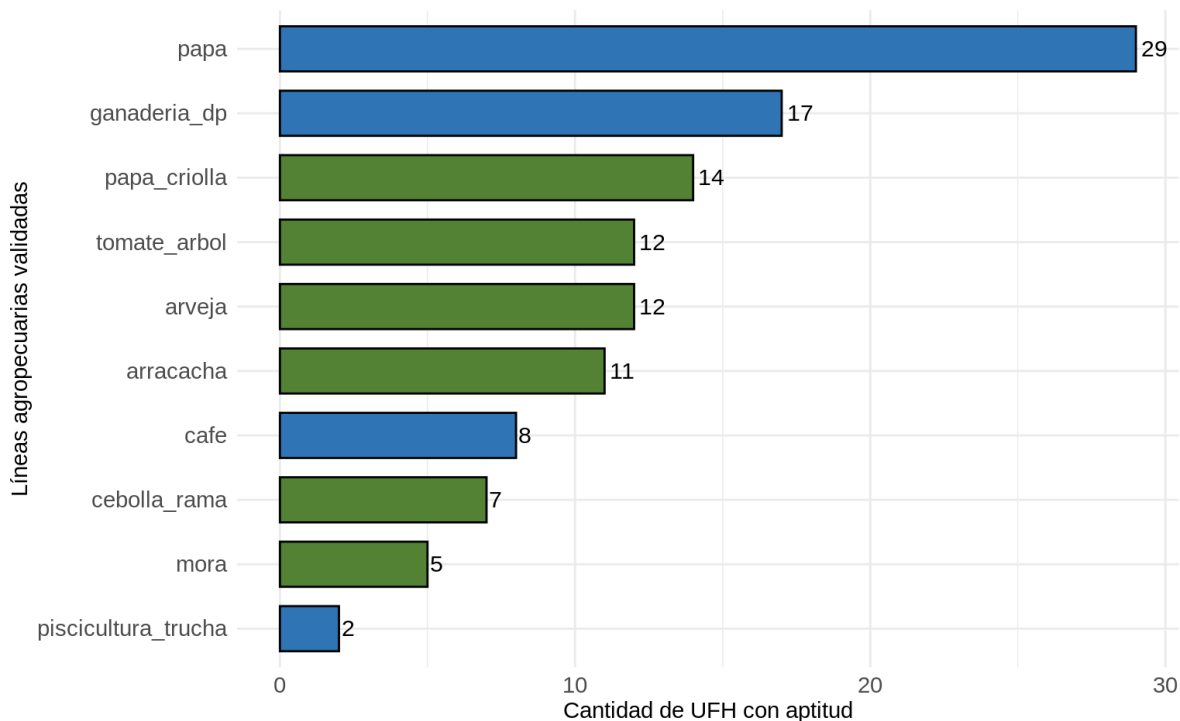
⁹ 8 agrícolas y 2 pecuarias

¹⁰ ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, café, tomate de árbol, arracacha, papa criolla, arveja, mora y cebolla de rama

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)

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Murillo (Tolima)



Fuente: ANT (2025)

Como se observa en la figura, entre las líneas validadas que presentan mayor adaptabilidad por condiciones edafoclimáticas de Murillo se encuentra la papa con aptitud en 29 UFH, seguida por las líneas de ganadería doble propósito con 17 UFH, papa criolla con 14 UFH, tomate de árbol y arveja con 12 UFH cada una. La línea productiva con menor aptitud por UFH fue la piscicultura trucha con tan solo dos UFH.

En términos de área aplicable, la línea validada con mayor aptitud para el municipio de Murillo es la papa, la cual mantiene su representación del 93,4% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de arveja con aptitud en el 69,9%. En tercer lugar, se encuentra la arracacha con el 57,6%. La mora fue la línea con la menor aptitud, abarcando solo un 5.0% del área aplicable.

Las UFH que presentaron aptitud para la mayoría de las líneas productivas validadas en Murillo fueron 05Kci-61, 05Lc-61, 06Ld-55, 08He-44, 08LeL-44 y 11LfL-23. Estas UFH se caracterizan por suelos ubicados en climas frío muy húmedo y frío húmedo, con régimen de humedad údico, con pendientes entre 7% y 75%. La temperatura media oscila entre 8 y 18°C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.600 metros de altitud. Su textura puede ser franco arenosa o franco limosa; presentan diversos niveles de profundidad que varían desde un nivel superficial, moderadamente profundo y profundo; y presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las

líneas validadas para Murillo. No obstante, en el caso de las UFH 05Kci-61, 08LeL-44 y 11LfL-23 se presentan limitantes específicas de como riesgo por inundaciones (i) y acidez intercambiable (AI) superior al 60% (L) (MADR – ANT, 2021), además tienen pendientes que requieren manejo edáfico diferenciado para mitigar la acidez e implementación de prácticas de conservación del suelo.

La piscicultura de trucha, como línea pecuaria de especies menores, demuestra adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas propias de Murillo. Esta característica la convierte en una opción muy apropiada para el desarrollo de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala, al ofrecer un rápido retorno económico para las familias y requerir baja extensión de tierra para su implementación.

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

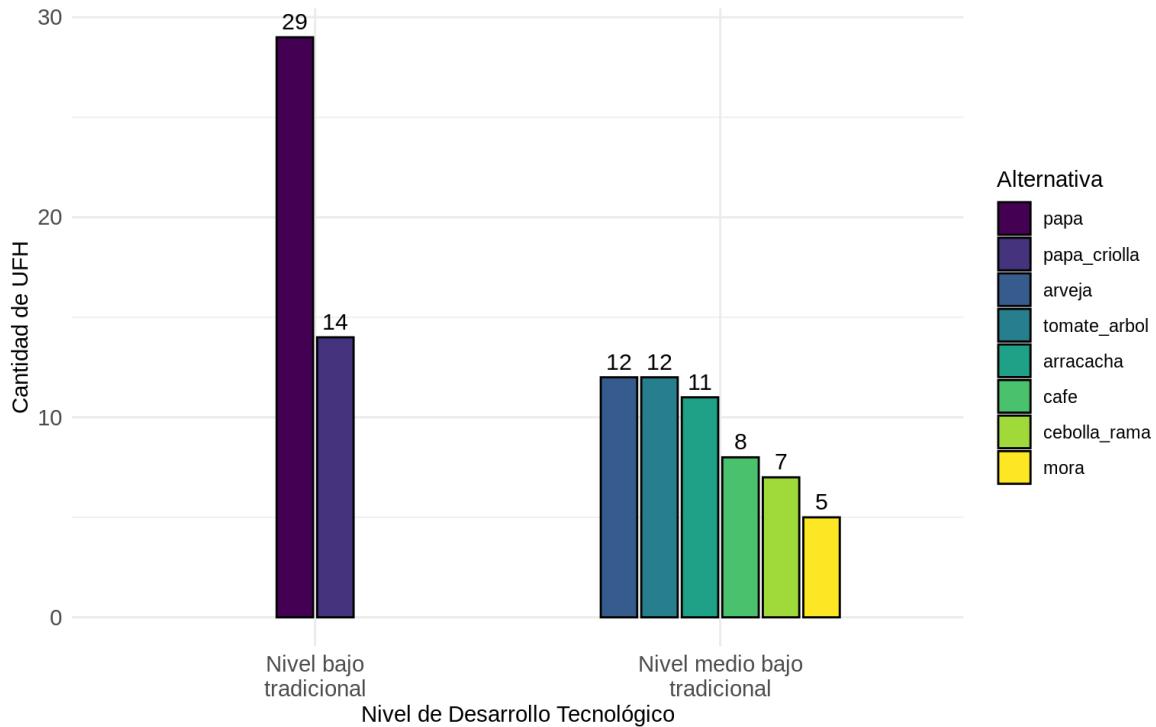
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹¹.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH identificadas en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional y nivel bajo tradicional.

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

¹¹ 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 Murillo (Tolima)



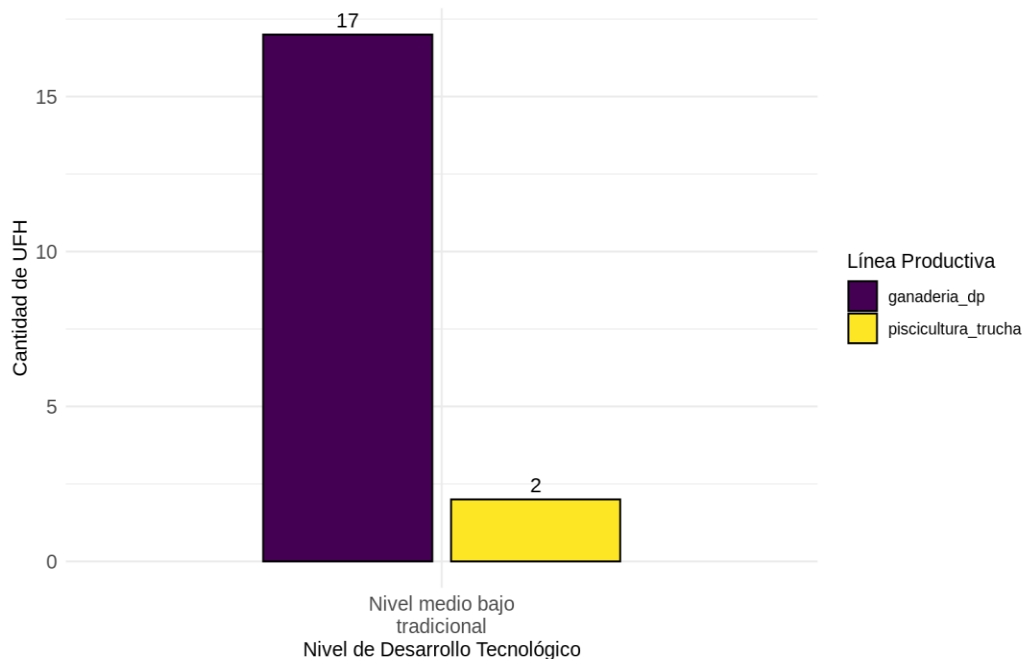
Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas de papa y papa criolla el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Esto se debe principalmente a la ausencia de acompañamiento técnico y la obtención de rendimientos muy por debajo del promedio esperado para el municipio, a pesar del uso de material genético de alto rendimiento resistente o tolerante a enfermedades. Las canastas de costos evidencian una alta dependencia de agroinsumos, sin una estrategia de manejo que incorpore los recursos propios de la finca. En cuanto al acceso a recursos, los agricultores disponen de medios físicos y económicos escasos, que apenas cubren una parte de los requerimientos para establecer y mantener sus cultivos hasta la cosecha. Aunque cuentan con insumos y herramientas adecuadas, no cuentan con acceso a crédito y presentan bajos niveles de tecnificación e infraestructura. Asimismo, el desarrollo de la cadena de comercialización es incipiente.

Para las líneas agrícolas de arracacha, arveja, café, cebolla rama, mora, y tomate de árbol el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Este nivel se caracteriza por un manejo tradicional basado en la experiencia de los productores. Ninguna de estas líneas cuenta con acompañamiento técnico. Aunque la mayoría dispone de los insumos necesarios para el establecimiento y sostenimiento de sus cultivos, solo mora cuenta con recursos suficientes para cubrir todos los requerimientos. Café, arracacha y mora no cuentan con acceso a crédito, mientras que arveja y tomate de árbol sí lo hacen, permitiendo cubrir la totalidad de las necesidades productivas; en el caso de cebolla, el crédito cubre solo parcialmente sus requerimientos. En cuanto a productividad, tomate de árbol, arveja, mora y cebolla superan los rendimientos promedio del municipio, mientras que arracacha se mantiene cercana y café se encuentra muy por debajo de lo esperado. En innovación, se destaca el uso de material genético mejorado en café y arracacha, y avances en comercialización para el café.

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 Murillo (Tolima)



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura trucha el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esta clasificación se debe a deficiencias relacionadas con limitaciones de cobertura del servicio de asistencia técnica, la baja inversión de capital y el uso de recursos alimenticios locales sin sustento nutricional adecuado. Asimismo, se observa una orientación productiva poco definida y una escasa incorporación de procesos de innovación. A pesar de estas limitaciones, los productores disponen de insumos, herramientas y equipos apropiados, y tanto la duración de las fases productivas como los indicadores son aceptables para la operatividad de estas líneas.

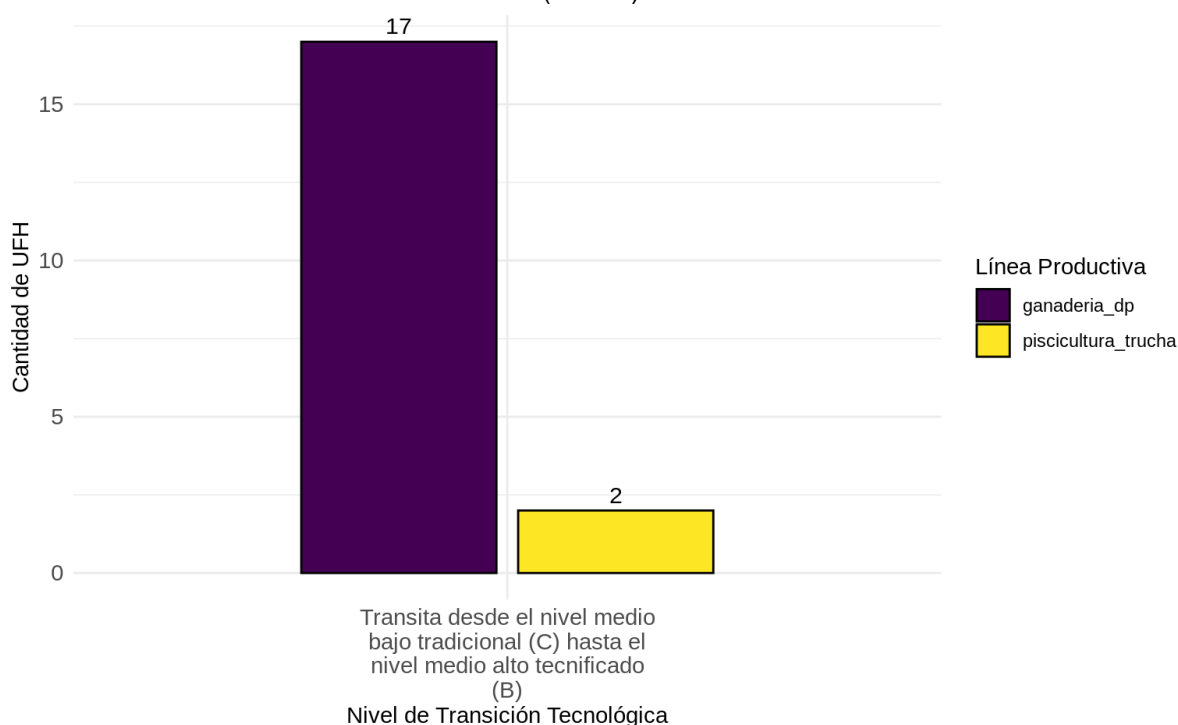
El municipio de Murillo, históricamente afectado por el conflicto armado, enfrenta problemas estructurales que mantienen un Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) "medio bajo tradicional" y limitan el desarrollo de su sector pecuario. Factores sociales como la pobreza multidimensional, la informalidad laboral, la mano de obra no calificada y la baja asociatividad restringen el emprendimiento de los productores. La falta de inversión de capital y la deficiente asistencia técnica se ven directamente afectadas por estas condiciones socioeconómicas, lo que impide la modernización de los sistemas productivos. La situación se agrava por la desigualdad en la tenencia de la tierra, un problema que las iniciativas como la identificación de las Zonas de Protección para la Producción de Alimentos (ZPPA) buscan mitigar, integrando la planificación territorial con la protección del suelo agrícola (Alcaldía municipal Murillo, 2024; ADR y FAO, 2019).

A nivel ambiental, la riqueza paisajística del municipio coexiste con serios desafíos. Los conflictos de uso del suelo entre la ganadería, la minería y el turismo, junto con la

contaminación hídrica y la deforestación, limitan la capacidad productiva del territorio. Estos problemas se manifiestan en la falta de orientación productiva y la escasa incorporación de innovación en las líneas pecuarias, ya que las prácticas tradicionales, como la ganadería extensiva, contribuyen a la degradación ambiental. Implementar prácticas sostenibles, como la ganadería sostenible y los arreglos silvopastoriles, no solo mitigaría el impacto ecológico, sino que también permitiría una mejora sustancial en los indicadores productivos y, por ende, una transición hacia un NDT superior (CORCUENCAS y CORTOLIMA, 2014, Alcaldía municipal de Murillo, 2024).

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 Murillo (Tolima)



Fuente: ANT (2025).

En el municipio de Murillo, las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura de trucha transitan desde el nivel “medio bajo tradicional” (C) hacia un nivel de desarrollo tecnológico “medio alto tecnificado” (B). Los avances logrados por las líneas pecuarias validadas son inconsistentes, ya que se basan en indicadores productivos apenas aceptables que, si bien mantienen la operatividad, enmascaran graves limitaciones de desempeño. La falta de acompañamiento técnico impide la mejora continua, y la ausencia de organización de los productores frena los procesos de innovación. Adicionalmente, la rentabilidad es limitada por condiciones de acceso complejas, como la inestabilidad de los compradores, lo que a su vez se traduce en un uso deficiente de insumos y capital.

Para lograr una transición tecnológica más eficiente en las líneas pecuarias de Murillo, es crucial implementar acciones integrales que superen el actual NDT. Esto implica impulsar una cultura asociativa para el mejoramiento productivo, la planificación y la seguridad

alimentaria. Es fundamental ofrecer asistencia técnica adaptada, que promueva prácticas innovadoras y asegure la sanidad e inocuidad agroalimentaria. Adicionalmente, es clave el acompañamiento técnico y financiero en la tenencia y uso del suelo, y la promoción de la inclusión financiera, lo cual facilitaría la adquisición de nuevas tecnologías y la reducción de intermediarios (Alcaldía municipal de Murillo, 2024).

Estas medidas productivas deben ir de la mano con un firme compromiso ambiental. Es indispensable promover la conciencia y la adopción de prácticas sostenibles orientadas a la restauración de ecosistemas degradados y la transición hacia una ganadería y agricultura regenerativa. Para ello, se requiere la capacitación y educación ambiental de los productores, el fomento de iniciativas de reciclaje y biocomercio. También es importante promover el uso sistemático de registros como herramienta para evaluar y mejorar continuamente los sistemas productivos, facilitando decisiones informadas y una mayor eficiencia.

Para consolidar todos estos esfuerzos, es crítico que los productores prioricen la formalización de sus predios ante las entidades competentes. Este paso es esencial no solo para acceder a beneficios, sino también para obtener las concesiones de agua necesarias para el desarrollo de la piscicultura. Asegurar un uso legal y sostenible del recurso hídrico es vital para la operatividad y el crecimiento de esta línea productiva, demostrando que la formalización es la base para un desarrollo integral y sostenido.

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 574 sistemas productivos en 37 de las 39 UFH analizadas¹², para su posterior modelación financiera y económica.

Para las UFH 05Kci-61, 05Lc-61, 06Ld-55 y 08He-44 que representan el 8,81% del área total aplicable del municipio, se presentó la mayor cantidad de portafolios, con 56 combinaciones validadas técnicamente para cada UFH. El alto grado de diversidad de sistemas productivos en estas UFH se explica por la aptitud edafoclimática para el total de las líneas agrícolas y pecuarias validadas en Murillo.

Particularmente estas UFH comparten condiciones ideales para las líneas agropecuarias y destacan por los resultados productivos identificados en los encuentros territoriales, lo que subraya su importancia para la economía local. Las UFH mencionadas presentan suelos ubicados en climas que van desde muy frío húmedo, frío muy húmedo y frío húmedo, con régimen de humedad údico, con pendientes entre 7 y 50%, con temperaturas que oscilan entre 12 y 18°C, y se encuentran ubicados en los 2.000 a 3.000 metros de altitud. Su textura es franco-arenosa; presentan un nivel de drenaje bueno y su nivel de profundidad puede variar de superficial a profundo (MADR – ANT, 2021). Condiciones que permiten integrar sistemas productivos coherentes con la diversidad y arreglos productivos del municipio.

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.

evidenciados en los encuentros territoriales. Sin embargo, en la UFH 05Kci-61 se deben realizar prácticas productivas de conservación debido a que presenta una limitante específica asociada a la inundación (i).

La segunda mayor cantidad de portafolios productivos generados fue 50 combinaciones las cuales se presentaron en la UFH 08LeL-44. Le sigue la UFH 11LfL-23 con 38 portafolios productivos. En el siguiente grupo se encuentran las UFH 03Qb-73, 08Les1-44 y 09LeL-38 con 30 portafolios productivos para cada una. Seguidamente se encuentran las UFH 06Gbi-55, 06Hbi-55, 07Ld-49, 07Lds1-49 y 09Les2-38 con 15 portafolios productivos cada una. Particularmente para las UFH mencionadas se encuentran condiciones edafoclimáticas favorables para el desarrollo de líneas agropecuarias y se mantiene una buena integración de sistemas productivos, con algunas UFH que presentan algunas limitantes específicas como riego a inundación (i), acidez intercambiable mayor al 60% (L), susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1) y susceptibilidad a la pérdida de suelo fuerte (s2), lo que puede requerir medidas adicionales de conservación y corrección química del suelo (MADR – ANT, 2021).

Por su parte, en las UFH 10Gfs1-30, 10Gg-30, 10Hf-30, 10Hg-30, 10Lf-30, 10Qf2s1-30, 11Gfs2-23, 11Ggs1-23, 11HfL-23, 11Hgs1-23, 11QfL-23 y 12QfLs2-17 se presentó la menor cantidad de combinaciones con 1 portafolio productivo cada una. La baja cantidad de portafolios validados en estas UFH se explica por sus condiciones edafoclimáticas. Gran parte de las UFH mencionadas se encuentran en zonas de clima muy frío, con altitudes superiores a 3.000 m s. n. m., donde las bajas temperaturas restringen la producción agrícola exclusivamente a la línea de papa (MADR – ANT, 2021). Adicionalmente, estas UFH se caracterizan por pendientes superiores al 50%, lo que aumenta el riesgo de erosión y dificulta las labores agrícolas. Algunas UFH que presentan algunas limitantes específicas como acidez intercambiable mayor al 60% (L), susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1) y susceptibilidad a la pérdida de suelo fuerte (s2), lo que exige inversiones en prácticas de conservación y corrección química. Por tanto, se recomienda que el uso agropecuario en estas UFH se evalúe bajo un enfoque agroecológico que priorice la conservación del suelo.

El resumen de los sistemas productivos de los portafolios por UFH se encuentra en la Tabla 15 y los resultados completos de los portafolios productivos por cada UFH se presentan en el Anexo 8. Portafolios productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Murillo (Tolima)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
03Qb-73	café, arracacha, arveja, mora	ganadería doble propósito	30
05Kci-61	tomate de árbol, arracacha, papa criolla, arveja, mora, cebolla de rama		56
05Lc-61	café, tomate de árbol, arracacha, mora, cebolla de rama	ganadería doble propósito	56
06Gbi-55	papa, papa criolla, cebolla de rama	ganadería doble propósito	15

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06Hbi-55	papa, papa criolla, cebolla de rama	ganadería doble propósito	15
06Hci-55	papa criolla, cebolla de rama		3
06Ld-55	papa, tomate de árbol, arracacha, papa criolla, arveja	ganadería doble propósito	56
07Ld-49	papa, tomate de árbol, arracacha	ganadería doble propósito	15
07Lds1-49	papa, tomate de árbol, arracacha	ganadería doble propósito	15
08He-44	papa, arracacha, papa criolla, arveja, cebolla de rama	ganadería doble propósito	56
08Le-44	papa, tomate de árbol	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	11
08LeL-44	papa, tomate de árbol, papa criolla, arveja	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	50
08Les1-44	papa, tomate de árbol, arveja, mora	ganadería doble propósito	30
09GeL-38	papa, papa criolla	ganadería doble propósito	7
09GeLs1-38	papa, papa criolla		3
09HeL-38	papa, papa criolla, mora	ganadería doble propósito	15
09HeLs1-38	papa, papa criolla	ganadería doble propósito	7
09LeL-38	papa, tomate de árbol, papa criolla, arveja	ganadería doble propósito	30
09Les2-38	papa, tomate de árbol, arracacha	ganadería doble propósito	15
10Gfs1-30	papa		1
10Gg-30	papa		1
10Hf-30	papa		1
10Hg-30	papa		1
10Lf-30	tomate de árbol		1
10Lfs1-30	papa, tomate de árbol, arveja		7
10Lg-30	papa, arracacha, arveja		7
10Qf2s1-30	café		1
11Gfs2-23	papa		1
11Ggs1-23	papa		1
11HfL-23	papa		1
11Hgs1-23	papa		1
11LfL-23	papa, café, arracacha, papa criolla, arveja, cebolla de rama		38
11Lfs1-23	papa, café, arveja	ganadería doble propósito	11
11Lgs1-23	papa, papa criolla		3
11QfL-23	café		1

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
12LfLs2-17	papa, café, arracacha, arveja		11
12QfLs2-17	café		1

Fuente: ANT (2025).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Murillo, se levantaron un total de 10 canastas de costos para 10 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron 8 canastas de costos y para el componente pecuario 2 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 Tabla 16.

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

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Papa	1	Ganadería doble propósito	1
Tomate de árbol	1	Piscicultura trucha	1
Café	1		
Arracacha	1		
Papa criolla	1		
Arveja	1		
Mora	1		
Cebolla Rama	1		
TOTAL	8	TOTAL	2

Fuente: ANT (2025).

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 Murillo (Tolima)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05Lc-61	café, mora y cebolla de rama
06Ld-55	ganadería doble propósito, papa, tomate de árbol, arracacha, papa criolla y arveja
08Le-44	piscicultura trucha

Fuente: ANT (2025).

La UFH 05Lc-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de café, mora y cebolla de rama debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por presentar suelos en clima frío húmedo, con régimen de humedad údico, pendientes suaves entre 7% y 12%, y una altitud entre los 2.000 y 3.000 m s. n. m. Su textura franco arenosa, drenaje bueno, y ausencia de limitantes (MADR – ANT, 2021) permiten una óptima adaptación de estas especies, facilitando su establecimiento, manejo y potencial productivo.

La UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, papa, tomate de árbol, arracacha, papa criolla y arveja debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por presentar suelos en clima frío húmedo, con régimen de humedad údico, pendientes moderadas entre 12% y 25%, altitud entre 2.000 y 3.000 m s. n. m., textura franco arenosa, buen drenaje y profundidad superficial. Además, no presenta limitantes (MADR – ANT, 2021), lo que permite una adecuada adaptación y manejo de estos sistemas productivos.

La UFH 08Le-44 fue identificada como líder para la línea productivas de piscicultura trucha debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por tener suelos ubicados en clima frío húmedo, con régimen de humedad údico, pendientes entre 25% y 50%, altitudes entre 2.000 y 3.000 m s. n. m., textura franco arenosa, buen drenaje y profundidad superficial. Además, no presenta limitantes (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 10 líneas para el municipio de Murillo: papa, papa criolla, tomate de árbol, café, arracacha, arveja, mora, cebolla de rama, ganadería doble propósito y piscicultura trucha. A partir de estas líneas se modelaron 574 sistemas productivos para 37 UFH.

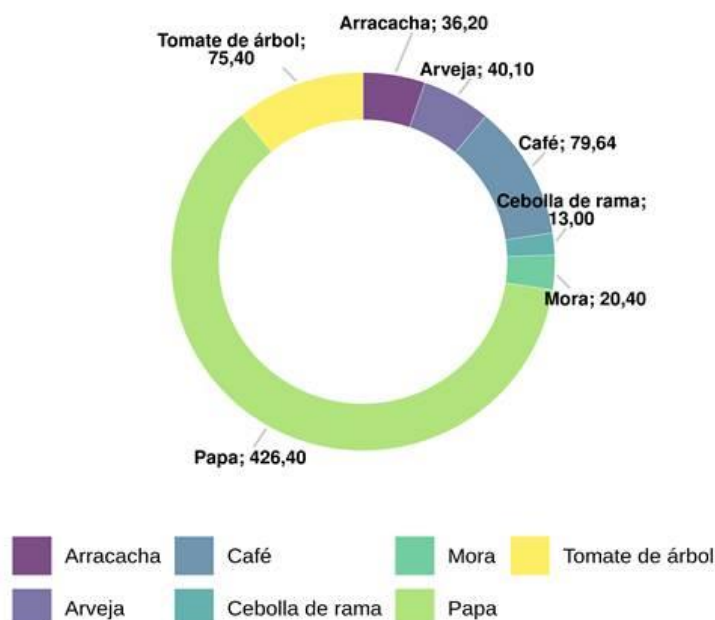
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

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.

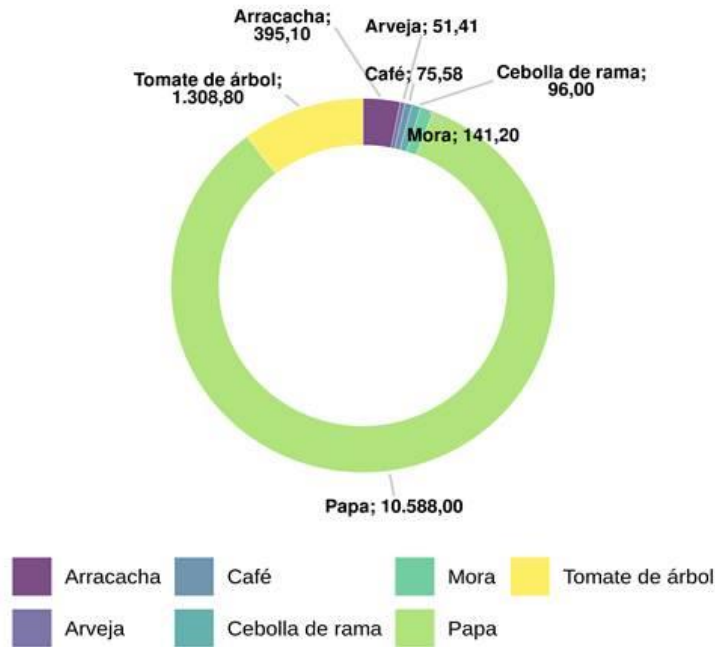
El análisis de la oferta agropecuaria de Murillo correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2019-2023 para el municipio de Murillo para las líneas validadas son las siguientes: papa con 426,40 (ha), café con 79,64 (ha), tomate de árbol con 75,40 (ha), arveja con 40,10 (ha), arracacha con 36,20 (ha), mora con 20,40 (ha) y cebolla de rama con 13,00 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2019-2023 son: papa con 10.588,00 (t), tomate de árbol con 1.308,80 (t), arracacha con 395,10 (t), mora con 141,20 (t), cebolla de rama con 96,00 (t), café con 75,58 (t) y arveja con 51,41 (t).

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



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en EVA (2019-2023)

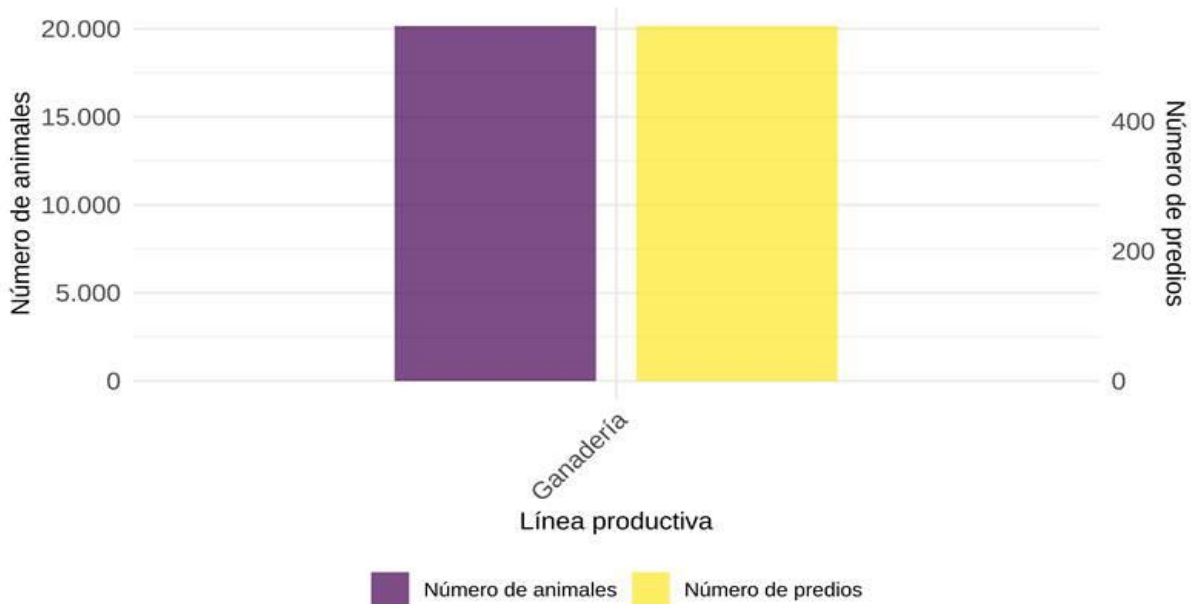
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en EVA (2019-2023)

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 trucha, 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 20.164,00 animales distribuidos en 547,00 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 Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Murillo, se contó con la participación de (6) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de arveja, papa, mora, tomate de árbol, arracacha y cebolla rama. Estas OAF agrupan 269 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla. Para las líneas café, ganadería doble propósito (carne bovina) y queso no hay disponibilidad de información primaria sobre el componente de oferta, ya que no se contó con participación de formas asociativas.

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

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Asocajones - ASOCAJONES	Arveja	27	Formulación de proyectos, gestión de recursos
Unidos Por Las Victorias Y Desplazados Del Conflicto Armado Municipio De Murillo	Papa	35	Solicitud de proyectos productivos
Asociación De Productores De Fruta - FRUTIMUR	Mora	48	Comercialización colectiva, producción de frutales e industrialización
Asociación De Productores De Papa De Murillo - PAPI CULTORES DEL RUIZ	Papa	54	Comercialización colectiva
Asociación Municipal De Usuarios Campesinos - ANUCMURILLO	Leche	Sin información	Comercialización colectiva, producción e industrialización
Unidos Por Las Victorias Y Desplazados Del Conflicto Armado Municipio De Murillo	Tomate de árbol Arracacha Cebolla rama	35	Solicitud de proyectos productivos

Fuente: ANT (2025)

El 50% de las asociaciones analizadas se enfoca en la comercialización colectiva, lo que marca un avance importante en la organización del mercado local. Esta estrategia mejora las condiciones para los productores al consolidar la oferta, reducir la intermediación y aumentar el poder de negociación. En contextos rurales con ventas dispersas y desorganizadas, la comercialización colectiva fortalece la presencia asociativa y promueve un modelo agroproductivo más eficiente y sostenible. Así, estas organizaciones demuestran una clara orientación hacia la generación de valor económico y la inclusión de pequeños productores en mercados más estructurados. El 50% restante de las organizaciones participantes orienta sus esfuerzos a la gestión de proyectos productivos.

Por su parte, el 50% restante de las organizaciones participantes centra sus esfuerzos en la gestión de proyectos productivos, complementando así la estrategia de fortalecimiento del sector rural.

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 Murillo (Tolima)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación Asocajones - ASOCAJONES	Arveja	Kilogramo	Intermediarios	100%	Contado	Finca 100%
Unidos Por Las Víctimas Y Desplazados Del Conflicto Armado Municipio De Murillo	Papa	Bulto X 50 kg	Intermediarios	100%	Contado	Cabecera municipal 100%
Asociación De Productores De Fruta - FRUTIMUR	Mora	Libra	Intermediarios Consumidor final	50% 50%	Contado	Cabecera municipal 100%
Asociación De Productores De Papa De Murillo - PAPICULTORES DEL RUIZ	Papa	Bulto X 50 kg	Intermediarios Plaza mercado local	70% 30%	Crédito	Cabecera municipal 70% Plaza mercado local 30%
Asociación Municipal De Usuarios Campesinos - ANUCMURILLO	Leche	Litro	Intermediarios	100%	Contado	Finca 100%
Unidos Por Las Víctimas Y Desplazados Del Conflicto Armado Municipio De Murillo	Tomate de árbol	Tula X 25 Kg	Intermediarios	100%	Crédito	Finca 100%
	Arracacha	Bulto X 50 kg	Plaza mercado local	100%	Contado	Plaza mercado local 100%
	Cebolla rama	Libra	Plaza mercado local	100%	Contado	Plaza mercado local 100%

Fuente: ANT (2025)

El 100% de los productos de las asociaciones participantes no cuentan con contratos formales, sin embargo, mantienen relaciones comerciales estables principalmente con intermediarios y, en menor medida, con consumidores finales y plazas de mercado locales. Esta dinámica evidencia que, aunque no existe formalización contractual, sí hay una base de comercialización sólida que permite la colocación constante de los productos. No obstante, la ausencia de acuerdos escritos limita las posibilidades de acceso a mercados de mayor escala y de garantizar precios más competitivos, lo que plantea la necesidad de avanzar en procesos de formalización y fortalecimiento organizativo.

La comercialización se concentra mayoritariamente en la cabecera municipal y en las fincas, que en conjunto representan cerca del 71% de los puntos iniciales de venta, lo que refleja un enfoque orientado al mercado local y de corto alcance. Un 29% de la producción se canaliza a través de la plaza de mercado local, ofreciendo un acceso más directo al consumidor, pero sin estrategias claras de valor agregado o diversificación de destinos. Este panorama resalta la importancia de ampliar las capacidades logísticas, mejorar la articulación comercial y explorar mercados regionales o especializados que permitan incrementar la competitividad y la sostenibilidad de las asociaciones.

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 Murillo, se registraron transacciones de volúmenes para 8 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 5 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Murillo (Tolima)

Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Manizales, Centro Galerías	1.782.040,00	81,6	Arracacha, Arveja verde en vaina, Papa criolla, Tomate de árbol, Mora, Papa capira, Papa superior, Papa única
Bogotá, D.C., Corabastos	370.130,00	17,0	Arracacha, Arveja verde en vaina, Tomate de árbol
Armenia, Mercar	14.000,00	0,6	Tomate de árbol
Ibagué, Plaza La 21	14.000,00	0,6	Papa superior, Tomate de árbol
Medellín, Central Mayorista de Antioquia	3.000,00	0,1	Papa criolla

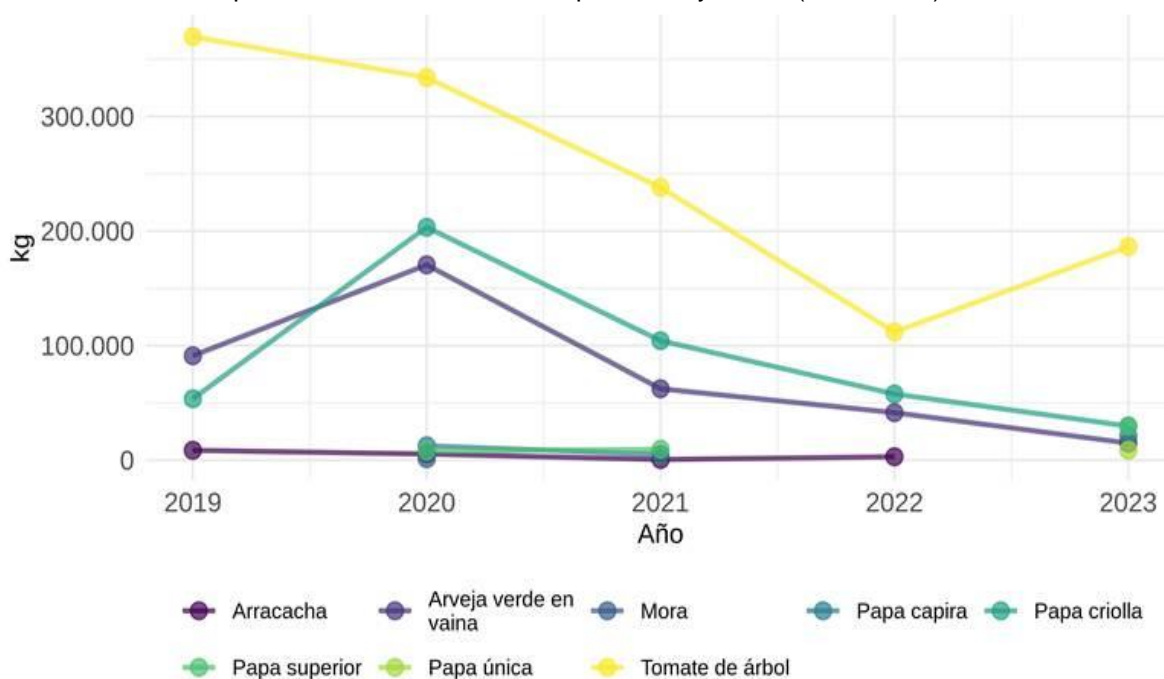
Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en SIPSA (2019-2023)

Entre 2019 y 2023, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a 5 de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Manizales, Centro Galerías, con un 81,6% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bogotá, D.C., Corabastos, con el 17,0%

del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Armenia, Mercar, con el 0,6%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Ibagué, Plaza La 21 y Medellín, Central Mayorista de Antioquia.

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 (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) con base en SIPSA (2019-2023)

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 8 productos con datos en el periodo, 6 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2019-2023, arracacha presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 175,3%. 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 una reducción de 4.800,00 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 88,9%, ocurrido entre 2020 y 2021. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen papa criolla (con un promedio de 105,2%) y arveja verde en vaina (con un promedio de 62,0%).

En contraste, papa superior se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 18,8%. 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 un aumento de 1.500,00 kg, representando una variación de aproximadamente 18,8% (entre 2020 y 2021). Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2019-2023, impidiendo un análisis de variación: mora 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 Murillo 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 3 principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Murillo (Tolima)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Frutería la Economía Gantiva Y Mesa	Minorista	Papa	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
		Arracacha		
La Primicia	Minorista	Arveja	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
		Papa Criolla		
		Mora		
Quesería	Minorista	Queso	Centro poblado	Productores del municipio 100%

Fuente: ANT (2025)

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para 6 de las 9 líneas validadas. Para las líneas de tomate de árbol, café, ganadería doble propósito (carne bovina y leche) y piscicultura (trucha) no fue posible recolectar información primaria sobre la demanda.

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 Murillo (Tolima)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Frutería la Economía Gantiva Y Mesa	Papa	Bulto X 40 kg	Quincenal	Contado	Centro de acopio
	Arracacha	Bulto X 50 kg	Bimestral	Contado	Centro de acopio
La Primicia	Arveja	Bulto X 50 kg	Quincenal	Crédito	Centro de acopio
	Papa Criolla	Bulto X 50 kg	Semanal	Contado	Centro de acopio
	Mora	Libra	Semanal	Contado	Centro de acopio
Quesería	Queso	Libra	Semanal	Contado	Centro de acopio

Fuente: ANT (2025)

El 50% de los productos adquiridos por los agentes comercializadores presentan una frecuencia de compra semanal, reflejando una alta rotación de productos agrícolas y pecuarios, especialmente aquellos que requieren disponibilidad constante como es el caso de la papa criolla, la mora y el queso. Un 33% realiza sus compras de forma quincenal lo cual indica un ritmo regular y planificado en la adquisición de productos, ayudando a mantener la continuidad de sus negocios. Por otro lado, la arracacha se adquiere con una frecuencia de compra bimestral, se trata de un patrón de compra realizado por agentes que participan en el proceso de comercialización, las cuales podrían estar pactadas previamente o depender de la disponibilidad de productos.

En cuanto a la modalidad de pago predominante entre los agentes comercializadores, es el contado, representando más del 80% de las transacciones realizadas, lo anterior, puede reflejar una posición favorable para el productor, dado que, contará con un mayor flujo de caja y, por lo tanto, una mayor liquidez. El 20% restante lo hace a crédito específicamente en la compra de arveja, lo que sugiere una relación más estructurada y de confianza, posiblemente asociada a entregas regulares y cumplimiento de requisitos de calidad. En términos comerciales, la baja incidencia del crédito refleja un mercado informal y transaccional, donde la falta de acuerdos formales reduce las oportunidades de escalar productivamente, planificar inversiones o negociar mejores condiciones. Fortalecer esquemas de comercialización con condiciones de pago flexibles y respaldadas por acuerdos asociativos sería clave para avanzar hacia una economía rural más estable y competitiva.

Todos los productos se están vendiendo a través de centros de acopio, lo cual facilita la organización colectiva, el fortalecimiento de asociaciones y la creación de cadenas productivas más eficientes. Esto demuestra que estos centros son el principal canal comercial en la región.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron 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 Murillo 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 Murillo, mora, papa, y papa criolla presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 50,0%, 50,0% y 10,29%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son piscicultura (trucha), ganadería doble propósito (queso) y café con participaciones de 4,0%, 1,48% y 1,12%, en el orden correspondiente. Las líneas de ganadería doble propósito (carne bovina) y ganadería doble propósito (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 Murillo (Tolima)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo de cliente	%			
05Lc-61	Mora	Libra	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 4.000	\$ 8.000
08He-44	Cebolla rama	Libra	Plaza de mercado local	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 240	\$ 4.000
08Le-44	Tomate de árbol	Kilogramo	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 100	\$ 1.800
	Piscicultura (trucha)	Kilogramo	Consumidor final	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 1.000	\$ 25.000
10Lg-30	Arracacha	Kilogramo	Intermediarios Mayorista	50% 50%	Cabecera municipal 50% Bogotá 50%	\$ 130	\$ 2.000
11Lfls1-23	Arveja	Kilogramo	Intermediarios Minorista	90% 10%	Líbano 90% Cabecera municipal 10%	\$ 160	\$ 2.000
	Ganadería doble propósito (carne bovina)	Kg en pie	Minorista	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 7.500
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	Agroindustria	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 1.800

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio o flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo de cliente	%			
	Ganadería doble propósito (queso)	Libra	Intermediarios Consumidor final	50% 50%	Veredas 50% Finca 50%	\$ 200	\$ 13.500
11Lgs1-23	Papa	Kilogramo	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 4.000	\$ 8.000
	Papa criolla	Kilogramo	Intermediarios	100%	Cabecera municipal 100%	\$ 175	\$ 1.700
11QfL-23	Café	Kilogramo	Intermediarios	100%	Rovira 100%	\$ 224	\$ 20.000

Fuente: ANT (2025)

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 (2019-2023). Papa, cebolla rama y arracacha presentan la mayor variación con un 207,69%, 200,22% y 185,71%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son café, mora y ganadería doble propósito (carne bovina), con diferencias de 37,93%, 33,33% y 21,54%, en el orden correspondiente.

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

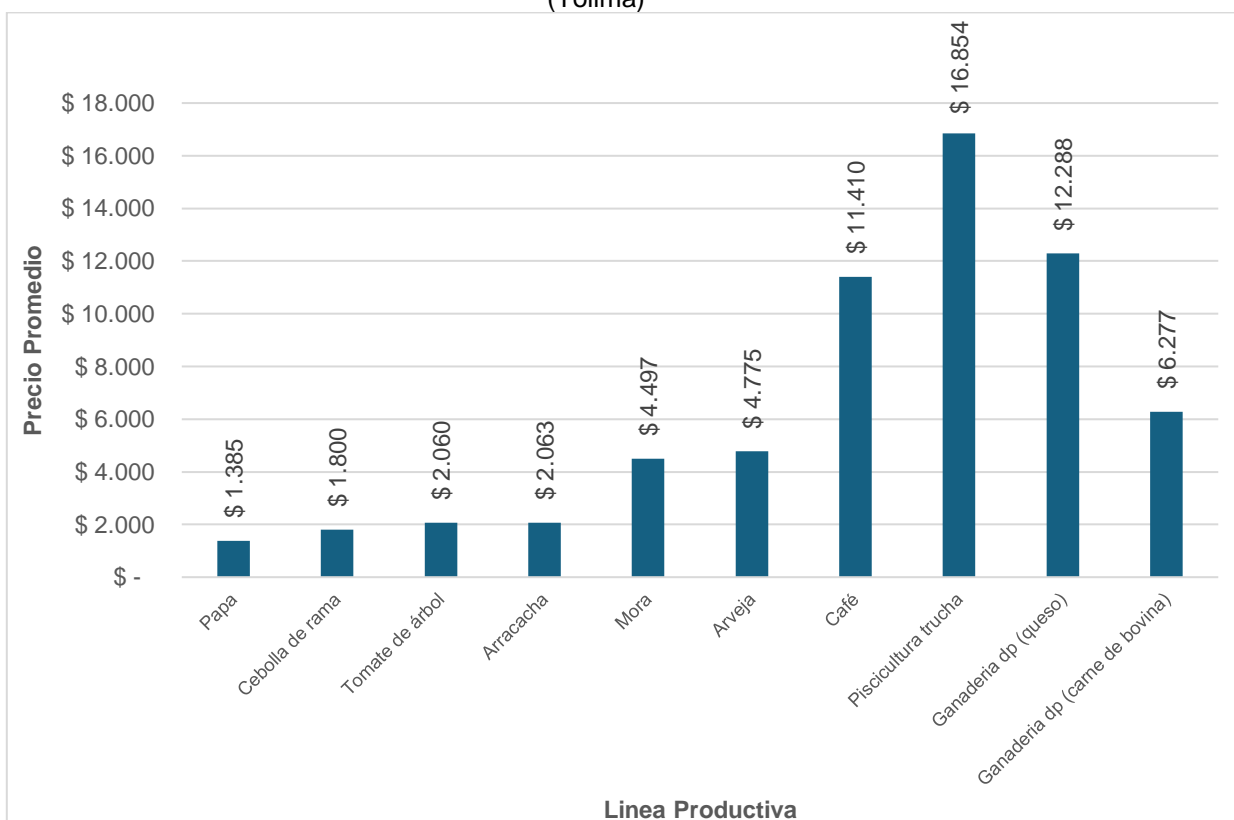
UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
05Lc-61	Mora	Libra	\$ 6.000	\$ 8.000	\$ 8.000
08He-44	Cebolla rama	Libra	\$ 453	\$ 1.360	\$ 4.000
08Le-44	Tomate de árbol	Kilogramo	\$ 320	\$ 4.400	\$ 1.800
	Piscicultura (trucha)	Kilogramo	\$ 20.000	\$ 28.000	\$ 25.000
10Lg-30	Arracacha	Kilogramo	\$ 1.400	\$ 4.000	\$ 2.000
11Lfls1-23	Arveja	Kilogramo	\$ 5.500	\$ 8.000	\$ 2.000
	Ganadería doble propósito (carne bovina)	Kg en pie	\$ 6.500	\$ 7.900	\$ 7.500
	Ganadería doble propósito (leche)	Litro	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.800
	Ganadería doble propósito (queso)	Libra	\$ 9.700	\$ 15.000	\$ 13.500
11Lgs1-23	Papa	Kilogramo	\$ 1.625	\$ 5.000	\$ 8.000
	Papa criolla	Kilogramo	\$ 600	\$ 4.500	\$ 1.700

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
11QfL-23	Café	Kilogramo	\$ 14.500	\$ 20.000	\$ 20.000

Fuente: ANT (2025)

El precio promedio para el periodo 2019 -2023 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 papa, que alcanzó un valor promedio de \$1.385/kilogramo y piscicultura (trucha), con un promedio de \$16.854/kilogramo. Para las líneas productivas de arracacha, mora, cebolla rama y ganadería doble propósito (queso) se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. La línea productiva de piscicultura trucha, registra precios a escala nacional. Adicionalmente, para las líneas productivas de café y ganadería doble propósito (carne bovina) se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y Fedegan.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Murillo (Tolima)



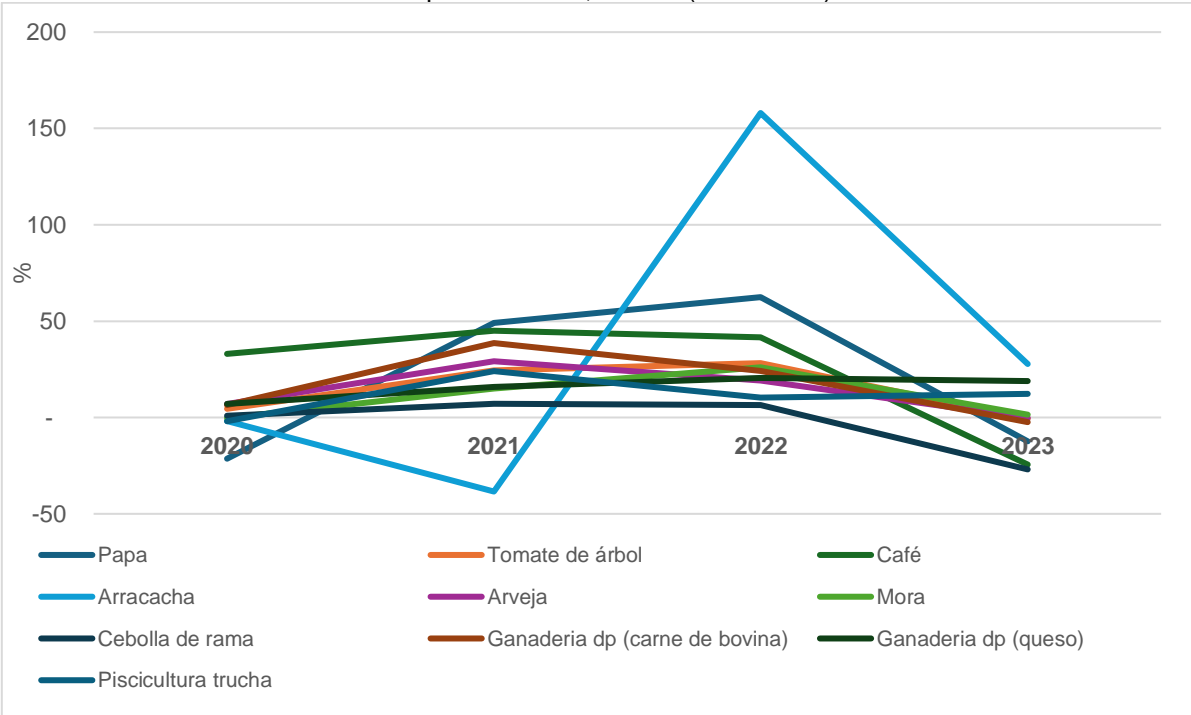
Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2019-2023) 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 la arracacha (con una variación absoluta promedio del 56.5%), papa (36,3%) y café (36,0%) 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 piscicultura trucha (12,2%, mora (con 10,7%) y cebolla rama (con 10,4%).

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validades en plazas mayoristas para el municipio de Murillo, Tolima (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT, 2025 con base en SIPSA 2019-2023

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 Murillo (Tolima)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Mora	05Lc-61	88098	EL RECODO
Cebolla de rama	08He-44	88164	ARENALES
Piscicultura trucha	08Le-44	88108	CANAAN
Tomate de árbol	08Le-44	88108	CANAAN
Arracacha	10Lg-30	88071	LA ESTRELLA
Arveja	11LfLs1-23	88085	LA VINAGRE
Ganadería doble propósito	11LfLs1-23	88085	LA VINAGRE
Papa	11Lgs1-23	88096	LA ESTRELLA
Papa criolla	11Lgs1-23	88096	LA ESTRELLA
Café	11QfL-23	88119	CAJONES

Fuente: ANT (2025)

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 Murillo.

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

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Mora	05Lc-61	18,1
Cebolla de rama	08He-44	18,2
Piscicultura trucha	08Le-44	16,5
Tomate de árbol	08Le-44	20,3
Arracacha	10Lg-30	19,8
Arveja	11LfLs1-23	21,6
Ganadería doble propósito	11LfLs1-23	23,8
Papa	11Lgs1-23	20,3
Papa criolla	11Lgs1-23	21,2
Café	11QfL-23	16,9

Fuente: ANT (2025)

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 doble propósito (23,8%) y arveja (21,6%) 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 piscicultura trucha (16,5%) y café (16,9%) 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 Murillo.

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, 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 Murillo (Tolima)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
03Qb-73	1,17	0,75	2,45
05Kci-61	1,20	1,62	2,05
05Lc-61	0,44	0,92	2,05
06Gbi-55	0,36	0,78	1,84
06Gci-55	0,35	0,78	1,84
06Hbi-55	0,20	0,51	1,84
06Hci-55	0,42	0,90	1,84
06Ld-55	0,66	1,03	1,84
07Ld-49	0,15	0,47	1,64
07Lds1-49	0,29	0,70	1,64
08He-44	2,03	2,39	1,48
08Le-44	1,16	1,32	1,48
08LeL-44	0,81	1,57	1,48
08Les1-44	0,53	1,08	1,48
09GeL-38	0,61	1,12	1,27
09GeLs1-38	1,12	1,66	1,27
09HeL-38	0,28	0,63	1,27
09HeLs1-38	0,27	0,64	1,27
09LeL-38	0,62	1,25	1,27
09Les2-38	0,47	0,99	1,27
10Gf-30	0,87	1,42	1,01
10Gfs1-30	0,55	1,12	1,01
10Gg-30	0,72	1,17	1,01
10Hf-30	1,54	1,94	1,01
10Hg-30	0,74	1,22	1,01
10Lf-30	1,06	1,39	1,01
10Lfs1-30	0,70	1,02	1,01
10Lg-30	0,87	1,49	1,01
10Qf2s1-30	1,44	1,09	1,01
11Gfs2-23	0,60	1,20	0,77
11Ggs1-23	1,12	1,46	0,77
11HfL-23	2,07	2,52	0,77
11Hgs1-23	0,32	0,60	0,77
11LfL-23	1,20	1,37	0,77
11LfLs1-23	1,17	1,57	0,77
11Lgs1-23	0,84	1,32	0,77
11Lgs2-23	0,77	1,49	0,77

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
11QfL-23	0,80	1,34	0,77
11QfLs1-23	0,74	1,29	0,77
12LfLs2-17	1,06	1,32	0,57
12QfLs2-17	0,92	1,23	0,57

Fuente: ANT (2025)

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 AMR, se asumió que la inversión máxima inicial sería de 70 millones de pesos correspondientes al año 2024. Esta cantidad se ajusta a la definición de FINAGRO de pequeño productor de bajos ingresos pertenecientes a la agricultura familiar y comunitaria, según lo establecido en la Circular 48 de 2022. De acuerdo con esta definición, un productor de estas características cuenta con unos ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, lo que equivale a ingresos brutos anuales de hasta \$ 58.831.250.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en el 20,1%, el excedente máximo que puede ahorrar un pequeño productor rural es de \$ 985.423. En este sentido, y utilizando una tasa efectiva anual del 13,9 % a 144 meses (12 años), el pequeño productor podría obtener un crédito de hasta \$71.410.382. También se asumió un tope máximo de 2.000 jornales anuales, que podría implementar en un año una familia productora campesina sin incurrir en la contratación de personal adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Murillo se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 61 UFH. De estas, 41 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 34 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:

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.

- 2 UFH (10Gf-30, 11Lgs2-23) por falta de aptitud productiva para las líneas validadas no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud
- 3 UFH (10Hf-30, 11Ggs1-23, 11HfL-23) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR
- 2 UFH (06Gci-55, 11QfLs1-23) por restricción por optimización (área aplicable menor a 1 ha)

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

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
03	Buena	03Qb-73	2,9027	7,7677	
05	Moderadamente buena a mediana	05Kci-61	3,6338	7,9068	
		05Lc-61	3,2740	9,3902	
06	Mediana	06Ad-55			NO APLICABLE
06	Mediana	06Gbi-55	7,4256	9,3719	
		06Gci-55			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		06Gd-55			NO APLICABLE
		06Hbi-55	7,2377	9,3305	
		06Hci-55	7,4744	7,8055	
		06Hd-55			NO APLICABLE
07	Mediana a regular	06Ld-55	4,1099	12,2563	
		07Ad-49			NO APLICABLE
		07Ae-49			NO APLICABLE
		07Ge-49			NO APLICABLE
07	Mediana a regular	07He-49			NO APLICABLE
		07Ld-49	4,1147	9,0129	
08	Regular	07Lds1-49	4,1327	9,2258	
		08AdL-44			NO APLICABLE
		08AdLs1-44			NO APLICABLE
		08GdL-44			NO APLICABLE
08	Regular	08HdL-44			NO APLICABLE
		08He-44	5,9930	10,9884	
		08Le-44	2,0524	9,5520	
		08LeL-44	2,0501	14,4673	
09	Regular a mala	08Les1-44	3,7147	14,3294	
		09Ae-38			NO APLICABLE
09	Regular a mala	09GeL-38	7,5869	9,6327	
		09GeLs1-38	7,9525	7,9598	
		09HeL-38	3,7435	9,3043	
		09HeLs1-38	7,5947	9,2078	
		09LeL-38	4,3052	9,4827	
		09Les2-38	4,2460	11,2007	
		10AeLs2-30			NO APLICABLE

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
10	Mala	10Af-30			NO APLICABLE
		10Afs1-30			NO APLICABLE
		10Ag-30			NO APLICABLE
		10GeLs2-30			NO APLICABLE
10	Mala	10Gf-30			FALTA DE APTITUD
		10Gfs1-30	7,8924	7,8924	
		10Gg-30	7,6445	7,7237	
		10Hf-30			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		10Hg-30	7,7998	7,7998	
		10Lf-30	4,4558	4,5176	
		10Lfs1-30	4,4108	7,9997	
		10Lg-30	6,2187	7,8436	
		10Qf2s1-30	4,9093	4,9134	
11	Mala a muy mala	11Afs2-23			NO APLICABLE
11	Mala a muy mala	11Gfs2-23	7,9760	7,9760	
		11Ggs1-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11HfL-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11Hfs2-23			NO APLICABLE
		11Hgs1-23	7,6719	7,7278	
		11LfL-23	5,5156	8,9282	
		11LfLs1-23	5,5156	9,8581	
		11Lgs1-23	7,8951	8,1798	
		11Lgs2-23			FALTA DE APTITUD
		11QfL-23	5,5285	5,5367	
12	Muy mala	12LfLs2-17	6,1215	8,1372	
		12QfLs2-17	6,2382	6,2534	
13	Improductiva	13Abis3-6			NO APLICABLE
Valor mínimo y máximo			2,0501	14,4673	
Promedio mínimo y máximo			5,5688	8,8082	

Fuente: ANT (2025)

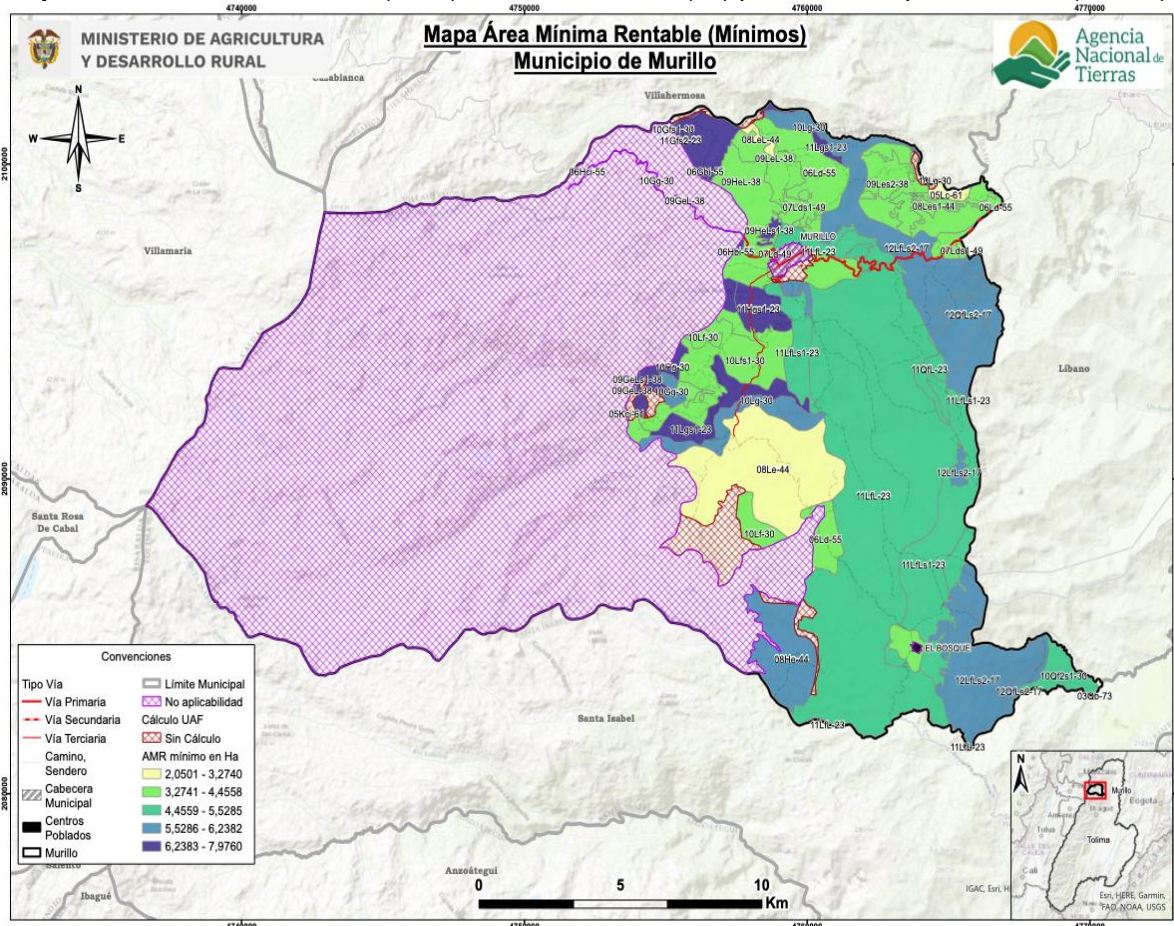
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 2,0501 ha y el máximo de 14,4673 ha, con un promedio de 5,5688 ha y 8,8082 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Murillo*, 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 2,0501 hasta 7,9760 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 2,0501 y 3,2740 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en áreas dispersas entre el centro y el norte 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 3,2741 a 6,2382 hectáreas, representados en colores verde claro, verde y aqua, predominan en el centro, norte y este del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 6,2383 a 7,9760 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en algunas zonas del norte y occidente 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 Murillo (Tolima)



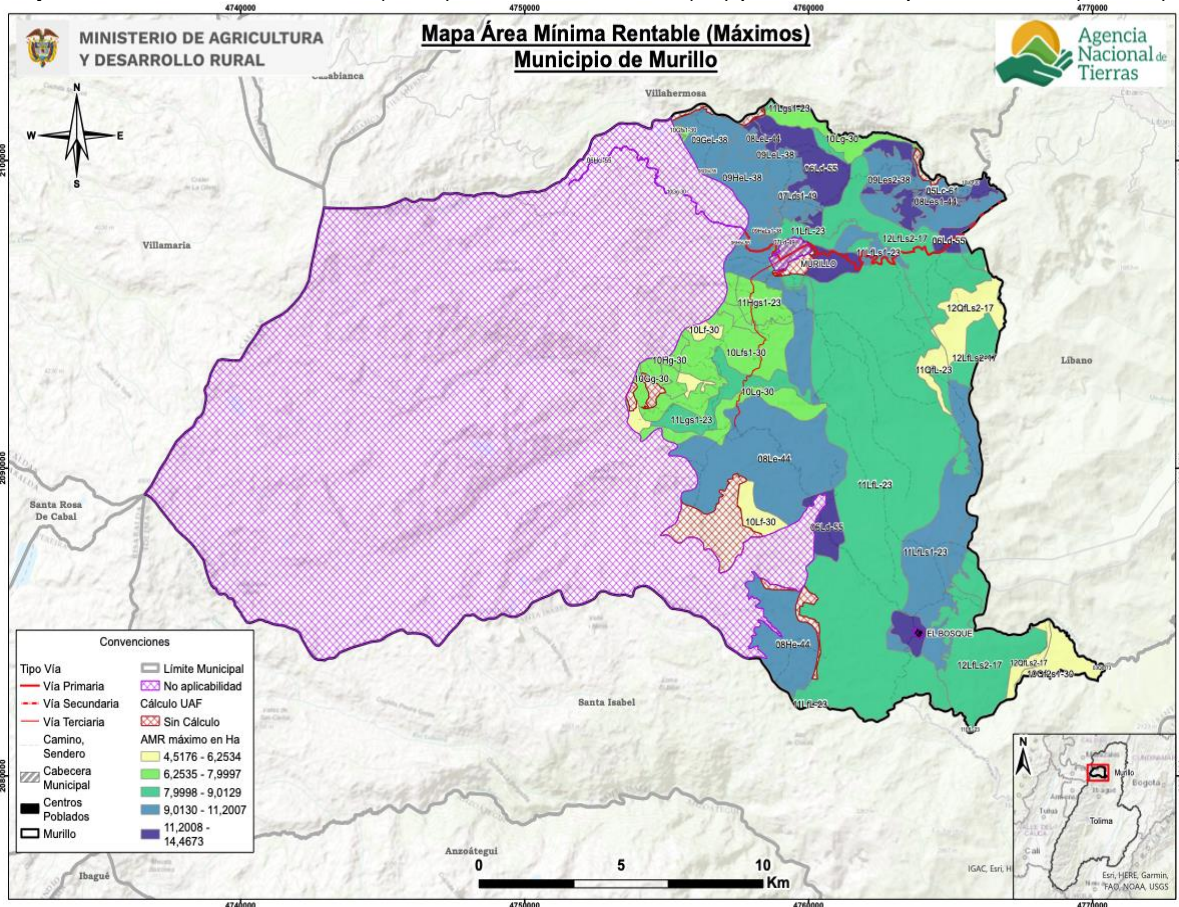
Fuente: ANT (2025)

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 4,5176 hasta 14,4673 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 4,5176 y 6,2534 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en áreas dispersas 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 6,2535 a 11,2007 hectáreas y se representan en tonos verde claro, verde y aqua, predominan en el centro de sur a norte. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 11,2008 a 14,4673 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en áreas dispersas del municipio, especialmente en el norte y sureste. 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 Murillo (Tolima)



Fuente: ANT (2025).

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 Murillo, oscila entre un mínimo de 2,0501 ha y un máximo de 14,4673 ha (Tabla 29). Se realizaron 2.955 modelaciones de portafolios productivos totales, y 2.589 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 34 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 modelados fue la 06Ld-55 con 636 portafolios efectivos.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: papa, papa criolla, tomate de árbol, café, arracacha, arveja, mora y cebolla de rama. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería y piscicultura, que corresponden a dos sistemas productivos: ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

La configuración de los portafolios mínimos y máximos para cada UFH puede contener una o más posibles combinaciones productivas que resultan ser determinantes para el cálculo de la AMR. De acuerdo con los resultados, el portafolio con mayor presencia en el rango inferior de la AMR incluye la línea de papa presente en 8 de las 34 UFH analizadas, con una representación 23,53% para este portafolio. Le siguen los portafolios de café y tomate de árbol, cada uno presente en 7 UFH (20,59% cada uno). Posteriormente, la papa criolla aparece en 4 UFH (11,76%) y la mora en 3 UFH (8,82%). Finalmente, se encuentran las combinaciones arracacha y arveja; café y arracacha; piscicultura trucha, papa y tomate árbol; y piscicultura trucha, tomate árbol y arveja, cada una presente en 1 UFH, representando un 2,94% por cada portafolio.

El análisis de los portafolios mínimos en el municipio de Murillo evidencia una fuerte tendencia hacia especialización productiva. Aunque los sistemas con menores requerimientos de área suelen incorporar líneas productivas con ciclos complementarios y alta eficiencia en el uso del suelo, la realidad del municipio se inclina hacia una única actividad. Esta situación podría estar asociada a la agricultura familiar y campesina, donde la falta de acceso a asistencia técnica, capital y mercados diversificados obliga a los productores a enfocarse en una sola línea que, aunque limita la diversificación, les asegura una fuente de ingresos y, en cierta medida, la seguridad alimentaria. Esta lógica productiva, que responde a las necesidades inmediatas de las familias, contrasta con el potencial de la diversificación, que podría fortalecer la sostenibilidad económica y ambiental a largo plazo. En los rangos máximos de AMR se observa que el portafolio más frecuente corresponde a la línea de papa, presente en 7 de las 34 UFH analizadas, lo que representa un 20,59%. Le sigue el portafolio conformado por las líneas de ganadería doble propósito y papa, presente en 6 UFH (17,65%). El portafolio ganadería doble propósito y arveja aparece en 4 UFH (11,76%), mientras que el café se encuentra en 3 UFH (8,82%). Igualmente, el portafolio ganadería doble propósito y cebolla rama se presenta en 3 UFH (8,82%). El portafolio de cebolla rama está presente en 2 UFH (5,88%), al igual que ganadería doble propósito y arracacha, ganadería doble propósito y papa criolla, y la combinación papa con papa criolla, cada una con 2 UFH (5,88%). Finalmente, los portafolios arveja y cebolla rama, papa y arveja, y tomate árbol se presentan en 1 UFH cada uno, con un 2,94% por portafolio.

Los portafolios de mayor superficie requieren áreas más grandes porque integran líneas de bajo o medio desarrollo tecnológico junto a actividades de ciclos largos o intensivas en mano de obra, lo que disminuye la rentabilidad por área, necesitando mayores extensiones

para lograr la eficiencia productiva. En todos estos casos, la diversificación de cultivos, aunque beneficiosa, incrementa la necesidad de capital, infraestructura y mano de obra, lo que justifica una mayor AMR necesaria para que sean viables económicamente.

Las líneas presentes en los portafolios de AMR, guardan relación con la información primaria consultada en campo, identificando que las líneas productivas validadas están presentes en los arreglos productivos que hacen parte de la economía familiar de los productores del municipio de Murillo.

La Tabla 29 indica las áreas mínimas y máximas que un productor necesita para lograr un ingreso de 1,91 SMMLV. Este nivel de ingresos permite cubrir la remuneración de la mano de obra familiar y generar un excedente capitalizable, considerando los portafolios productivos mínimos y máximos que se pueden implementar en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Murillo (Tolima)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
03Qb-73	2,9027	café	7,7677	ganadería doble propósito, arveja	54
05Kci-61	3,6338	mora	7,9068	cebolla rama	108
05Lc-61	3,2740	café	9,3902	ganadería doble propósito, cebolla rama	162
06Gbi-55	7,4256	papa criolla	9,3719	ganadería doble propósito, cebolla rama	14
06Hbi-55	7,2377	papa criolla	9,3305	ganadería doble propósito, cebolla rama	28
06Hci-55	7,4744	papa criolla	7,8055	cebolla rama	3
06Ld-55	4,1099	tomate árbol	12,2563	ganadería doble propósito, arveja	636
07Ld-49	4,1147	tomate árbol	9,0129	ganadería doble propósito, papa	26
07Lds1-49	4,1327	tomate árbol	9,2258	ganadería doble propósito, papa	26
08He-44	5,9930	arracacha, arveja	10,9884	ganadería doble propósito, arracacha	150
08Le-44	2,0524	piscicultura trucha, papa, tomate árbol	9,5520	ganadería doble propósito, papa	50
08LeL-44	2,0501	piscicultura trucha, tomate árbol, arveja	14,4673	ganadería doble propósito, arveja	96
08Les1-44	3,7147	mora	14,3294	ganadería doble propósito, arveja	84
09GeL-38	7,5869	papa	9,6327	ganadería doble propósito, papa	35
09GeLs1-38	7,9525	papa criolla	7,9598	papa, papa criolla	2
09HeL-38	3,7435	mora	9,3043	ganadería doble propósito, papa criolla	42

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
09HeLs1-38	7,5947	papa	9,2078	ganadería doble propósito, papa criolla	6
09LeL-38	4,3052	tomate árbol	9,4827	ganadería doble propósito, papa	54
09Les2-38	4,2460	tomate árbol	11,2007	ganadería doble propósito, arracacha	65
10Gfs1-30	7,8924	papa	7,8924	papa	1
10Gg-30	7,6445	papa	7,7237	papa	2
10Hg-30	7,7998	papa	7,7998	papa	1
10Lf-30	4,4558	tomate árbol	4,5176	tomate árbol	5
10Lfs1-30	4,4108	tomate árbol	7,9997	papa	35
10Lg-30	6,2187	arracacha, arveja	7,8436	papa	29
10Qf2s1-30	4,9093	café	4,9134	café	4
11Gfs2-23	7,9760	papa	7,9760	papa	1
11Hgs1-23	7,6719	papa	7,7278	papa	2
11LfL-23	5,5156	café	8,9282	arveja, cebolla rama	621
11LfLs1-23	5,5156	café	9,8581	ganadería doble propósito, papa	80
11Lgs1-23	7,8951	papa	8,1798	papa, papa criolla	9
11QfL-23	5,5285	café	5,5367	café	2
12LfLs2-17	6,1215	café, arracacha	8,1372	papa, arveja	148
12QfLs2-17	6,2382	café	6,2534	café	8
AMR mínima del municipio	2,0501	AMR máxima del municipio	14,4673	Total, portafolios efectivos	2.589
Total, portafolios modelados					2.955

Fuente: ANT (2025)

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 a la Unidad 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 siguiente tabla 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 Murillo (Tolima)

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	03Qb-73	0,0270	0,1158	0,9050	2,4219	1,0348	2,7692
05	Moderadamente buena a mediana	05Kci-61	0,0270	0,1081	1,1330	2,4652	0,5760	1,2532
		05Lc-61	0,0270	0,1158	1,0208	2,9277	0,5189	1,4883
06	Mediana	06Gbi-55	0,0270	0,1132	2,3152	2,9220	1,1770	1,4855
		06Hbi-55	0,0270	0,1132	2,2566	2,9091	1,1472	1,4789
		06Hci-55	0,0270	0,0541	2,3304	2,4336	1,1847	1,2372
		06Ld-55	0,0270	0,1132	1,2814	3,8213	0,7432	2,2164
07	Mediana a regular	07Ld-49	0,0270	0,1132	1,2829	2,8101	0,6522	1,4285
		07Lds1-49	0,0270	0,1132	1,2885	2,8765	1,3005	2,9032

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
08	Regular	08He-44	0,0270	0,1132	1,8685	3,4260	0,9499	1,7417
		08Le-44	0,0270	0,1080	0,6399	2,9782	0,3253	1,5140
		08LeL-44	0,0270	0,1132	0,6392	4,5107	0,3341	2,3575
		08Les1-44	0,0270	0,1132	1,1582	4,4677	0,5888	2,2712
09	Regular a mala	09GeL-38	0,0270	0,0862	2,3655	3,0033	1,2294	1,5609
		09GeLs1-38	0,0270	0,0541	2,4795	2,4817	1,2605	1,2616
		09HeL-38	0,0270	0,1132	1,1672	2,9009	0,5933	1,4747
		09HeLs1-38	0,0270	0,0862	2,3679	2,8709	1,2038	1,4594
		09LeL-38	0,0270	0,1132	1,3423	2,9566	1,5348	3,3806
		09Les2-38	0,0270	0,1132	1,3238	3,4922	0,6730	1,7753
10	Mala	10Gfs1-30	0,0270	0,0270	2,4607	2,4607	1,2509	1,2509
		10Gg-30	0,0270	0,0270	2,3834	2,4082	1,2117	1,2242
		10Hg-30	0,0270	0,0270	2,4319	2,4319	1,2363	1,2363
		10Lf-30	0,0270	0,0270	1,3893	1,4085	3,6287	3,6790
		10Lfs1-30	0,0270	0,0811	1,3752	2,4942	0,6991	1,2680
		10Lg-30	0,0270	0,0811	1,9389	2,4455	4,6967	5,9238
		10Qf2s1-30	0,0296	0,0296	1,5306	1,5319	0,8226	0,8233
11	Mala a muy mala	11Gfs2-23	0,0270	0,0270	2,4868	2,4868	1,2642	1,2642
		11Hgs1-23	0,0270	0,0270	2,3920	2,4094	1,2160	1,2249
		11Lfl-23	0,0270	0,1106	1,7197	2,7837	0,8793	1,4234
		11Lfls1-23	0,0270	0,0887	1,7197	3,0736	0,8992	1,6071
		11Lgs1-23	0,0270	0,0541	2,4616	2,5503	1,5967	1,6543
		11Qfl-23	0,0296	0,0296	1,7237	1,7263	3,6129	3,6182
12	Muy mala	12Lfls2-17	0,0270	0,0836	1,9086	2,5371	1,5827	2,1039
		12Qfls2-17	0,0296	0,0296	1,9450	1,9497	1,2556	1,2587
Valor mínimo y máximo			0,0270	0,1158	0,6392	4,5107	0,3253	5,9238
Promedio mínimo y máximo			0,0272	0,0801	1,7363	2,7463	1,2612	1,9005

Fuente: ANT (2025)

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 MADR-ANT (2021). La reglamentación del suelo rural del municipal del EOT (aprobado mediante acuerdo 004 de 2020), en su artículo 193, especifica las normas de intensidad de vivienda en suelo rural, donde describe que para este municipio, *los suelos rurales se incluyen como suelos de protección en la categoría de “Áreas de producción agrícola y ganadería, y de explotación de recursos naturales debido a su capacidad agrológica, por cuando las normas de densidad para este tipo de suelos son de una vivienda por rango de UAF según la normatividad agraria. Adicionalmente, se indica que las obras que se realicen en estas áreas para vivienda no deberán intervenir directamente áreas de bosque natural y mantener el paisaje existente; los índices de ocupación no podrán ser mayores del 15% y la densidad será de una vivienda por UAF, Unidad Agrícola Familiar. No se podrán desarrollar viviendas en pendientes mayores de 45 grados o 100% para municipios de alta montaña, y de 22,5 grados o 50% en municipios del valle y cuyas coberturas de vegetación nativa arbórea y arbustiva deberá mantenerse. No se podrán realizar subdivisiones por debajo de la UAF, salvo excepciones de Ley. Además, de otras normas específicas para vivienda en suelos de protección ambiental Concejo Municipal, 2020)*

Por su parte, las determinantes ambientales establecidas por la autoridad ambiental CORTOLIMA cita textualmente que, *“se puede aseverar que la vivienda en suelo rural solo es permitida bajo el desarrollo de parcelaciones para vivienda campestre o viviendas rurales que sirvan de apoyo a la producción en este tipo de suelo”*, y así mismo, establece los criterios para la densidad máxima de vivienda de acuerdo con la UAF establecida para el municipio, precisando que los índices de ocupación no podrán ser mayores del 15% y la densidad será de una vivienda por UAF, así mismo, no se podrán desarrollar viviendas en pendientes mayores de 45 grados o 100% para municipios de alta montaña, y de 22,5 grados o 50% en municipios del valle y cuyas coberturas de vegetación nativa arbórea y arbustiva deberá mantenerse (CORTOLIMA, 2013b).

En este sentido, esta área no contraviene disposiciones municipales o regionales relacionadas con esta área complementaria.

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.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Murillo, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0270 ha y el área máxima fue de 0,1158 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0272 ha y máximo de 0,0801 ha. Las inversiones identificadas en infraestructura productiva para las líneas agrícolas validadas en Murillo muestran un perfil bajo en tecnificación, con énfasis en dotaciones básicas y sin áreas prediales destinadas al procesamiento, almacenamiento o gestión de residuos.

En café, con NDT medio bajo tradicional, se evidencia una inversión parcial en infraestructura de beneficio (despulpadora, tanque y motor), lo cual exige al menos un área mínima techada y encementada para este proceso. Sin embargo, no se reportan áreas para secado del grano, almacenamiento o compostaje de la pulpa, necesarias para cumplir estándares de calidad e inocuidad. Lo mismo ocurre en arracacha, mora, arveja, cebolla de rama y tomate de árbol, donde las inversiones están enfocadas en herramientas básicas, tutorados o guadañas, pero sin infraestructura complementaria que soporte el proceso de poscosecha, clasificación o conservación del producto. En el caso de la papa y la papa criolla (NDT bajo tradicional), las inversiones en infraestructura son mínimas y se restringen al uso de herramientas manuales y equipos básicos como fumigadoras, guadaña y estacionaria, pero sin bodegas o espacios adecuados para el almacenamiento de equipos e insumos.

Este escenario muestra la necesidad de planificar e invertir en áreas complementarias mínimas que incluyan bodegas diferenciadas para herramientas, agroinsumos y productos, zonas de selección, lavado y empaque con condiciones de inocuidad, áreas para el tratamiento de residuos y compostaje (especialmente en café) y espacios para almacenamiento de equipos de protección y estaciones de mezcla de productos. Estas áreas son claves para avanzar hacia la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y facilitar el acceso a líneas de crédito, certificaciones y mercados diferenciados que contribuyan a cerrar las brechas tecnológicas que aún persisten en Murillo y potencien la competitividad de sus sistemas agrícolas.

En Murillo, la infraestructura de las líneas pecuarias se caracteriza por su enfoque tradicional. La ganadería doble propósito se desarrolla de forma extensiva, con una infraestructura básica para el manejo del pastoreo y la transformación de lácteos, los cuales se procesan artesanalmente en la finca para la obtención de queso fresco. Por su parte, la piscicultura de trucha se realiza a pequeña escala, utilizando estanques de cemento, y el producto final se empaqueta al vacío para su distribución. Ambas líneas pecuarias representan una valiosa tradición productiva arraigada en el territorio, que responde a las lógicas y recursos disponibles en la región.

Para mejorar la infraestructura básica existente en el componente pecuario es preciso

optimizar el uso de recursos según las necesidades de cada sistema. Particularmente en la ganadería doble propósito, se debe implementar el establecimiento de cercas fijas y división de potreros, así como el uso de un corral básico que facilite el manejo animal y garantice su bienestar. También es esencial contar con una bodega de almacenamiento de insumos, medicamentos, maquinaria y equipos, con capacidad suficiente y materiales que aseguren la conservación de los productos. Adicionalmente, se requiere disponer de instalaciones para el manejo de residuos y efluentes que prevengan la contaminación ambiental, áreas de cuarentena para animales nuevos o enfermos, y acceso a fuentes de agua limpia y segura para el consumo animal y la higiene.

Dado que los sistemas de ganadería doble propósito de Murillo realizan la transformación de leche en quesos artesanales, se requiere una infraestructura especializada. Esto incluye desde el equipo básico para el procesamiento de la leche (como tanques de cuajado, termómetros y liras) hasta los utensilios para el moldeado, prensado y maduración del queso (prensas, moldes y paños queseros), junto con un área delimitada y adecuada para la transformación.

Para optimizar la piscicultura de trucha en Murillo, actualmente practicada de manera tradicional y a pequeña escala, es crucial mejorar la infraestructura existente más allá de las instalaciones básicas y estanques de concreto. Se requiere dotar de equipos de poscosecha e instalaciones físicas adecuadas que optimicen el proceso para los productores y garanticen la inocuidad del producto. Es indispensable contar con una bodega de almacenamiento suficiente para insumos, medicamentos, maquinaria y equipos. Además, son esenciales acciones mínimas de control sanitario como pediluvios y registros. La infraestructura clave incluye, además de los estanques, sistemas eficientes de abastecimiento y manejo de agua, áreas de procesamiento y almacenamiento, e instalaciones para la alimentación y el monitoreo constante de la calidad del agua.

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 Murillo, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,6392 ha y máxima de 4,5107 ha. 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 0,3253 ha y máximo de 5,9238 ha y un promedio de 1,2612 ha mínimo y 1,9005 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. El peso promedio de esta área complementaria en la AMR promedio varía entre 15,85% al 81,44% y en promedio un 23,29%, solo la UFH 10Lf-30 representa un área complementaria de hasta un 81,44% del AMR. Esta UFH se ubica principalmente en la zona del alto del Venado, vereda La Estrella adyacentes a la zona de reserva forestal de la Ley segunda de 1959.

Murillo, ubicado en la vertiente oriental de la Cordillera Central, posee una enorme importancia ambiental debido a su conexión directa con el Parque Nacional Natural Los Nevados. Este municipio hace parte de una zona estratégica para la conservación de ecosistemas de alta montaña, su territorio alberga fuentes hídricas fundamentales que abastecen de agua a amplias regiones del centro del país, garantizando seguridad hídrica tanto para consumo humano como para el desarrollo de actividades agropecuarias. Además, Murillo cumple un papel clave en la regulación climática, la conservación de la biodiversidad y la protección de servicios ecosistémicos esenciales.

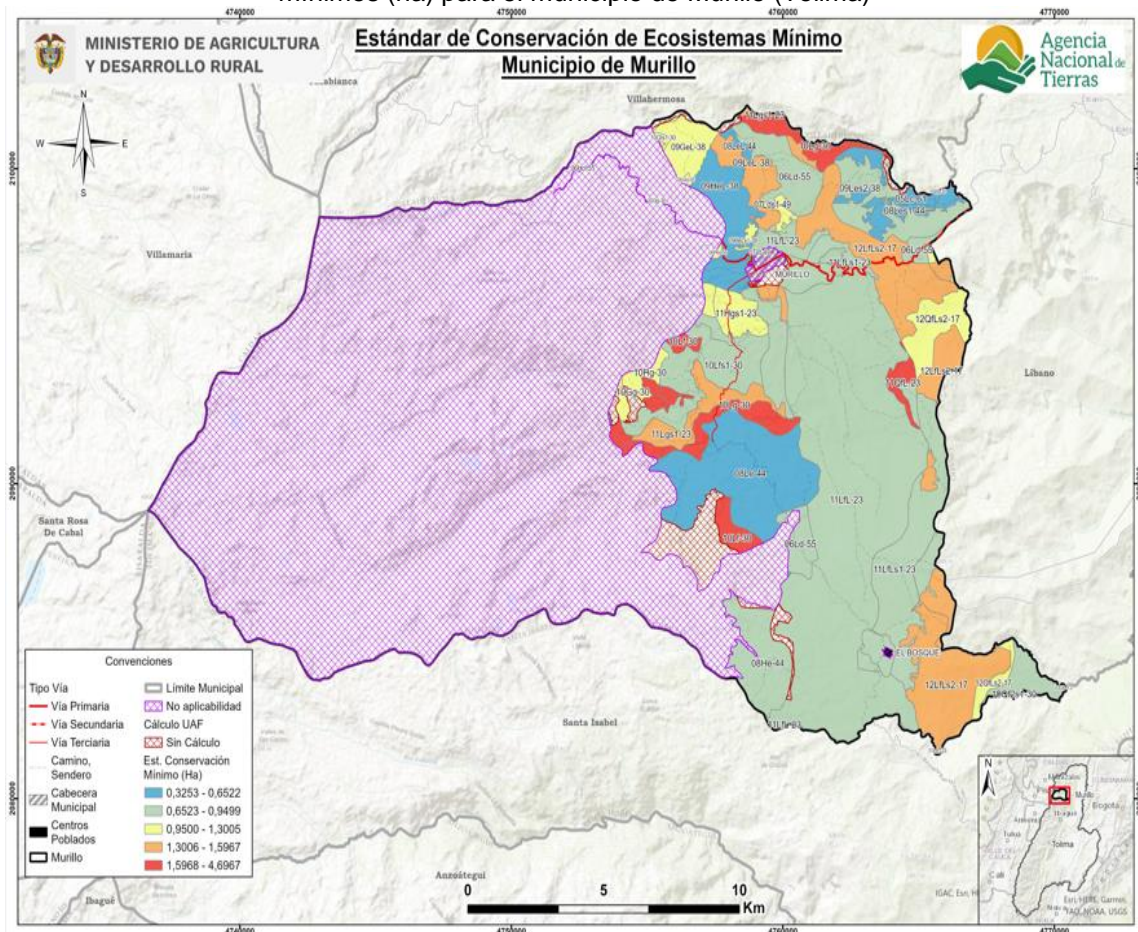
El Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Murillo establece en el artículo 127, las Políticas para el área rural, como *“la protección de la base natural, conservación, preservación y protección de los ecosistemas estratégicos, tales como las áreas protegidas, los cuerpos hídricos y sus rondas, los suelos de vocación agrícola de conformidad con las clases agrológicas definidas por el IGAC”*, así mismo, dentro del parágrafo 2 del artículo 175, se relacionan los lineamientos ambientales para actividades agropecuarias de bajo impacto y ambientalmente sostenibles (Concejo municipal, 2020), los cuales se encuentran enfocados a garantizar la sostenibilidad en el desarrollo de estas, evitando un impacto ambiental sobre los ecosistemas allí presentes.

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.

El mapa de valores mínimos se observa que el segmento de área adicional de hasta 0,3253 a 0,6522 ha (color azul) se concentra principalmente al centro y una fracción al nororiente del municipio, en límites con Villa Hermosa. Las áreas entre 0,6523 a 0,9499 ha (color verde) se distribuye de manera continua del municipio, desde el nororiente, centro y suroriente, en una franja continua, rodeando la cabecera municipal y hasta el centro poblado El Roble. Los rangos entre 0,9500 a 1,3005 ha (color amarillo) se distribuye fraccionadamente en el norte y centro oriente del municipio, adicionalmente, el segmento entre 1,3006 a 1,5967 ha (color ocre), se encuentra en menor proporción y de manera dispersa en el municipio, principalmente en UFH tipo 12. En general, el promedio del área complementaria para las AMR mínimas es de poco más de una hectárea para el municipio.

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

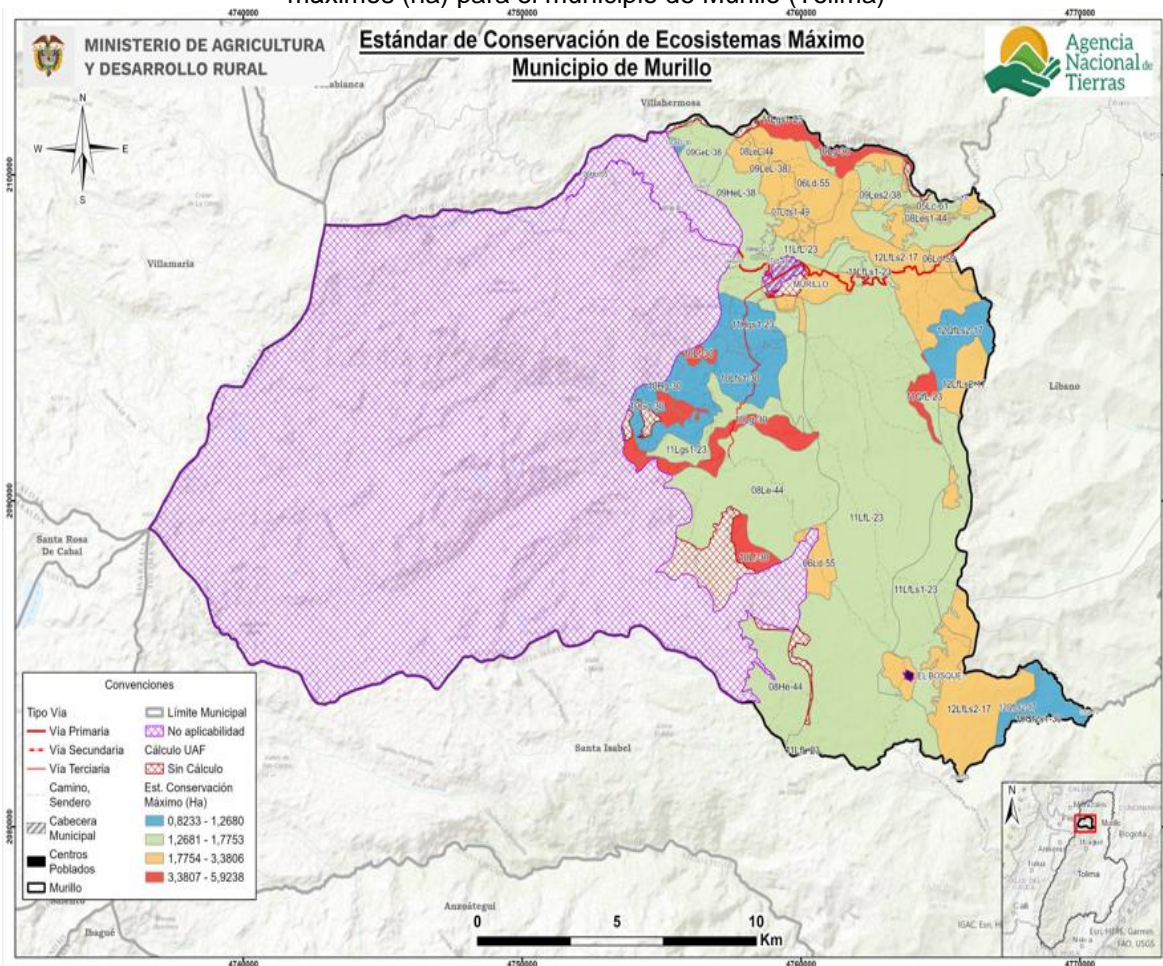


Fuente: ANT (2025)

En cuanto al mapa de valores máximos del área complementaria del estándar de conservación, se identifican segmentos más amplios en superficie. El primer segmento, en color azul (0,8233 a 1,2680 ha), se localiza principalmente al sur de la cabecera municipal en veredas como Despuntaderos, así como en la vereda Pradera Alta y al extremo oriente de Pue de Moro. El segundo, en color verde (1,2681 a 1,7753 ha), de mayor predominancia se encuentra distribuido principalmente en veredas como Sabana Larga, La Vinagre, Guamán, Canaan, Arenales. El tercer segmento, en color amarillo (1,7754 a 3,3806 ha), se localiza de manera dispersa en el norte y sur alrededor del centro poblado El Bosque. Finalmente, el segmento en color rojo (3,3807 a 5,9238 ha) se ubica distribuida por franjas principalmente asociadas en zonas de laderas como La Loma Santa Rita.

Estos rangos más amplios reflejan una mayor diversidad productiva, lo que implica la necesidad de superficies más extensas para conservación, en función del crecimiento de las áreas intervenidas. Esto sugiere que el municipio tiene potencial de diversificación productiva, siempre que se asegure el equilibrio con la preservación de ecosistemas.

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



Fuente: ANT (2025)

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 Murillo (Tolima) 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 dio resultados para un área total de 17.502,55 ha lo que representa el 96,27 % del área con aplicabilidad y el 41,31% de la extensión total del municipio en UFH. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos. Las áreas sin cálculo corresponden a UFH de cuerpos de agua, zonas urbanas, y sin aptitud productiva o que no alcanzaron viabilidad económica.

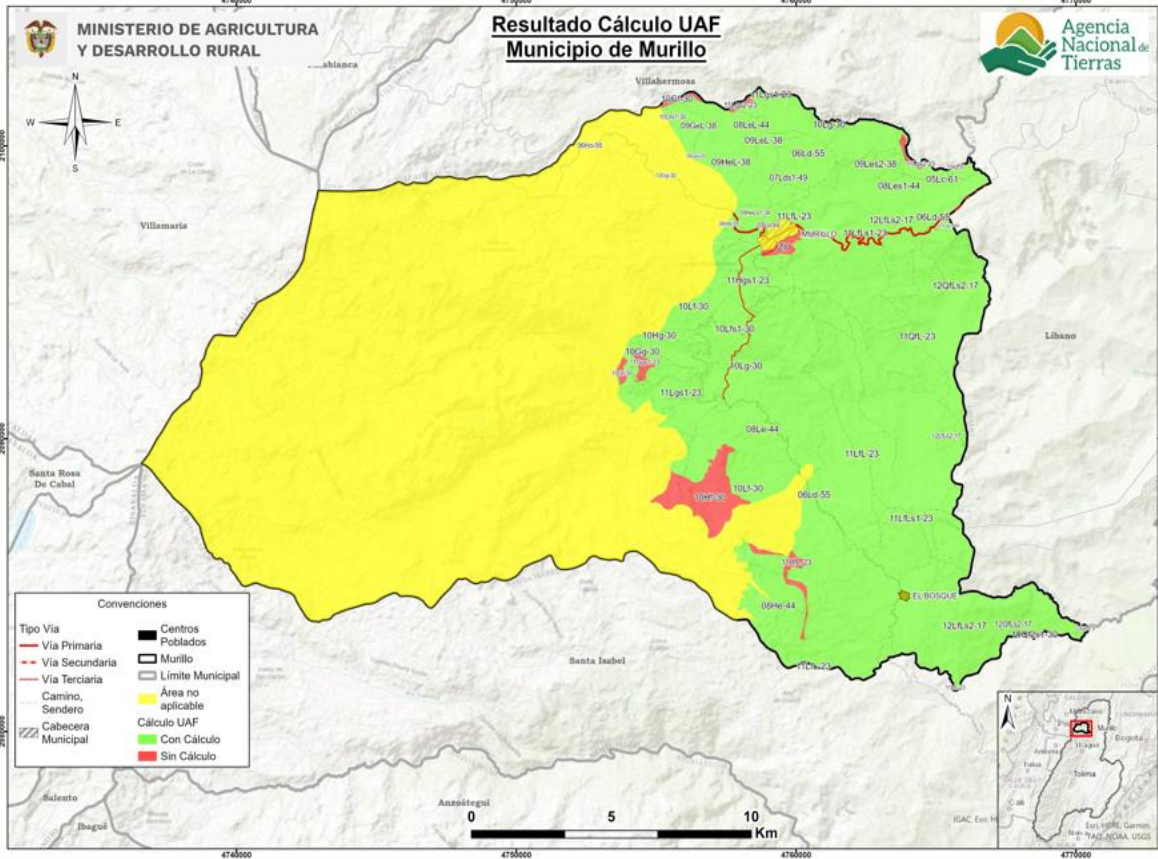
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Murillo (Tolima)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
No aplicabilidad	24.193,00	57,10%
Aplicabilidad	18.179,14	42,90%
Total área municipal en UFH	42.372,14	100,00%
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	17.502,55	96,27%
Área sin cálculo UAF por UFH	676,59	3,73%
Total área de aplicabilidad	18.179,14	100,00%

Fuente: ANT (2025)

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 Murillo (Tolima)



Fuente: ANT (2025)

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente tabla, 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 64,4% 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 Murillo (Tolima)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
03	Buena	03Qb-73	2,9027	7,7677	4,8776	13,0234
05	Moderadamente buena a mediana	05Kci-61	3,6338	7,9068	5,3752	11,6578
		05Lc-61	3,2740	9,3902	4,8488	13,8709
06	Mediana	06Gbi-55	7,4256	9,3719	10,9502	13,8441
		06Hbi-55	7,2377	9,3305	10,6740	13,7831
		06Hci-55	7,4744	7,8055	11,0220	11,5089
		06Ld-55	4,1099	12,2563	6,1671	18,3586
07	Mediana a regular	07Ld-49	4,1147	9,0129	6,0823	13,3162
		07Lds1-49	4,1327	9,2258	6,7543	15,0701
08	Regular	08He-44	5,9930	10,9884	8,8710	16,2208

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		08Le-44	2,0524	9,5520	3,0989	14,1089
		08LeL-44	2,0501	14,4673	3,1047	21,4002
		08Les1-44	3,7147	14,3294	5,4942	21,1330
09	Regular a mala	09GeL-38	7,5869	9,6327	11,2143	14,2616
		09GeLs1-38	7,9525	7,9598	11,7249	11,7627
		09HeL-38	3,7435	9,3043	5,5365	13,7557
		09HeLs1-38	7,5947	9,2078	11,1989	13,6072
		09LeL-38	4,3052	9,4827	7,2149	15,8845
		09Les2-38	4,2460	11,2007	6,2753	16,5329
10	Mala	10Gfs1-30	7,8924	7,8924	11,6366	14,0353
		10Gg-30	7,6445	7,7237	11,2721	11,3886
		10Hg-30	7,7998	7,7998	11,5004	13,8991
		10Lf-30	4,4558	4,5176	9,5063	9,6378
		10Lfs1-30	4,4108	7,9997	6,5176	11,7944
		10Lg-30	6,2187	7,8436	12,9138	16,2454
		10Qf2s1-30	4,9093	4,9134	7,2976	7,3038
11	Mala a muy mala	11Gfs2-23	7,9760	7,9760	11,7595	14,1582
		11Hgs1-23	7,6719	7,7278	11,3125	11,3946
		11LfL-23	5,5156	8,9282	8,1497	13,1949
		11LfLs1-23	5,5156	9,8581	8,1695	14,6034
		11Lgs1-23	7,8951	8,1798	11,9859	12,4440
		11QfL-23	5,5285	5,5367	10,9001	10,9162
12	Muy mala	12LfLs2-17	6,1215	8,1372	9,6749	12,8378
		12QfLs2-17	6,2382	6,2534	9,4739	9,4969
Valor mínimo y máximo			2,0501	14,4673	3,0989	21,4002
Promedio mínimo y máximo			5,5688	8,8082	8,6046	13,7191

Fuente: ANT (2025).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 3,0989 ha de mínimo y 21,4002 ha de máximo; y el promedio del rango es de 8,6046 ha de mínimo, 13,7191 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 5,1146 ha, los menos variables están en las unidades 10Qf2s1-30, 11QfL-23, 12QfLs2-17 y 09GeLs1-38; mientras los más variables en las unidades 08LeL-44, 08Les1-44, 06Ld-55 y 08Le-44. En el Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Murillo, 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 en la Resolución 041 de 1996 para la Regional Tolima se tiene la ZRH No 1, que abarca el municipio de Murillo cuyo rango oscila entre 14 a 54 ha.

- La cantidad de rangos se amplía de 2 a 34 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 77,87% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 60,37 % más pequeño que el rango más alto. 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 18,30 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 40 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
Murillo (Tolima)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea Regional Tolima	2	ZRH 1. Zona de clima frío Tendencia agrícola 14 a 20 hectáreas. Tendencia ganadera de 44 a 54 hectáreas.
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	34	3,1 a 21,4 ha ¹⁴

Fuente: ANT (2025) con base en 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 las áreas complementarias en la determinación del tamaño de la UAF, donde el estándar de economía del cuidado representa, en promedio, un 20,25 % y la conservación de ecosistemas un 14,20%. La UFH 08LeL-44 presenta el rango de UAF de mayor tamaño, explicado principalmente por el peso del AMR 67 %, esta UFH se localiza al norte del municipio alrededor de la quebrada Patio Bonito en la quebrada La Gloria abarcando 37,71 ha equivalente a 0,2 % del área aplicable.

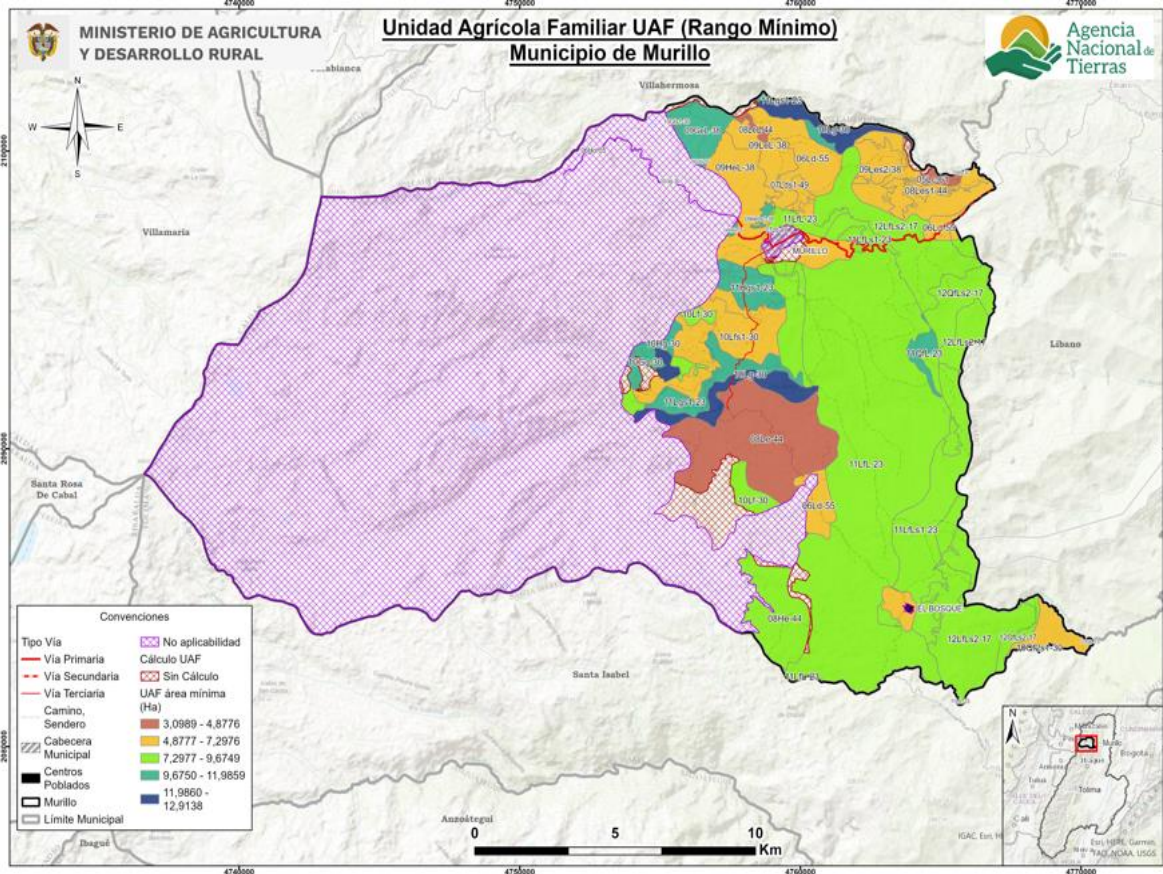
¹⁴ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de 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.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF los cuales comprende el área de AMR (capítulo 5) más las áreas complementarias (ver capítulo 6); representando las UFH con colores en cuatro segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango para el municipio.

El siguiente mapa muestra la distribución espacial de los valores mínimos de Unidad Agrícola Familiar (UAF) en el municipio. Se destaca el rango con las UAF más pequeñas, comprendido entre 3,0989 a 4,8776 ha (color café) el cual se localiza alrededor de la RNSC Río Nevado en la UFH 8Le-44. El segmento entre 4,8777 a 7,2926 ha (orce) se encuentra en el nororiente y centro en veredas como El recodo. Por su parte, el rango de 7,2977 a 9,6749 (verde claro) se localiza de manera continua desde el suroriente hasta el nororiente, principalmente en UFH tipo 11. E segmento de 9,6750 a 11,9859 ha (verde oscuro) se localiza de manera fraccionada en el centro y nororiente del área aplicable y finalmente, el rango UAF que comprende las áreas de 11,9860 a 12,9138 ha (color azul), se localiza en el centro y norte del área aplicable.

En términos generales, el rango mínimo del UAF representa los valores mínimos de las AMR y sus correspondientes áreas complementarias, señalando los portafolios productivos mínimos con los cuales se alcanza el ingreso base esperado y adicionado con las áreas complementarias; las cuales reconocen otros aspectos para la sostenibilidad de la familia campesina y de sus sistemas productivos.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Murillo (Tolima)

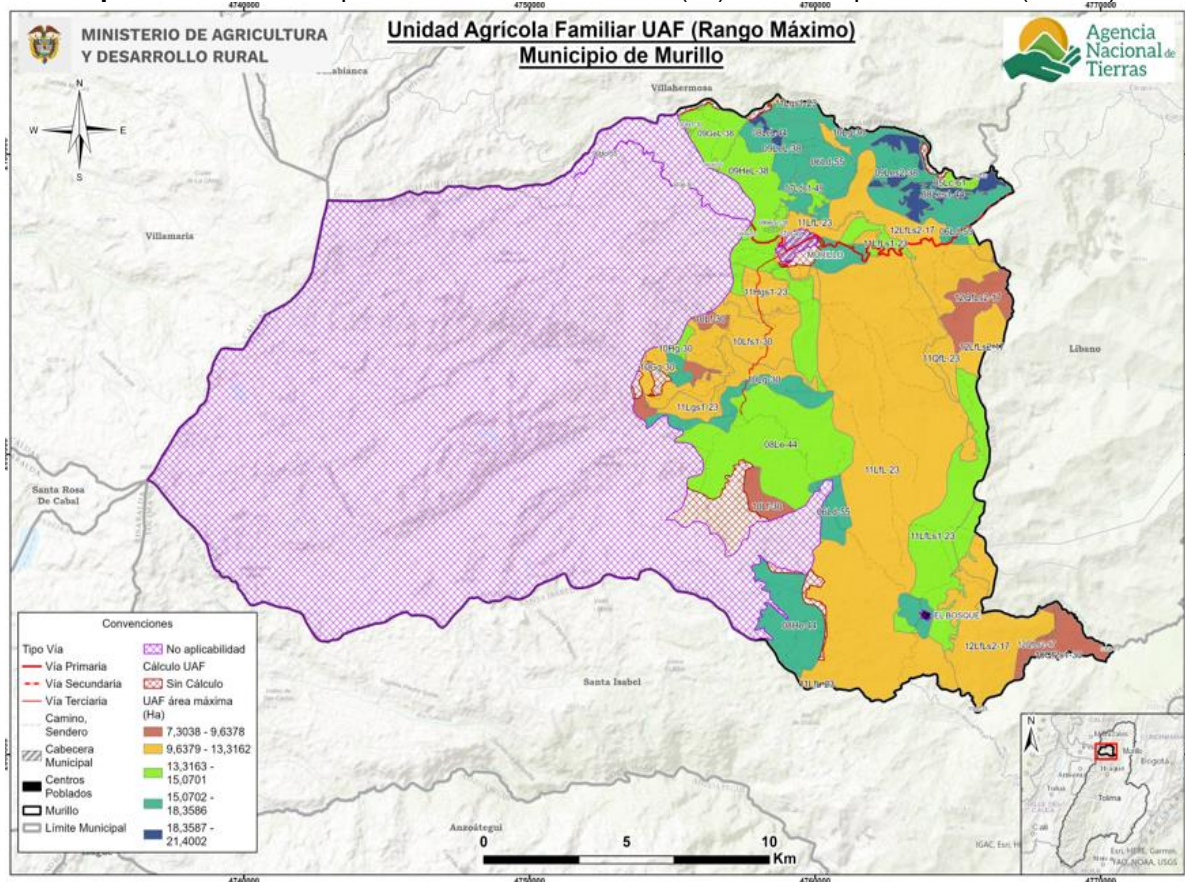


Fuente: ANT (2025).

El siguiente mapa presenta los valores máximos del rango de la UAF en el municipio de Murillo. El rango más bajo dentro de estos valores es la UAF de 7,3038 a 9,6378 ha (color café), el cual se localiza de manera dispersa en el centro y suroriente del área con resultados, le sigue el rango de 9,6379 a 13,3162 ha (color amarillo), ubicado en una franja continua del suroriente hasta el nororiente. Posteriormente, el rango de 13,3163 a 15,0701 ha (color verde claro) se localiza en el nororiente de manera constante hacia el área central del municipio y en el suroriente del área con resultado. El rango de 15,0702 a 18,3586 ha (color azul aguamarina) se ubica en el sur oriente, en el centro y en el nororiente del área aplicable. Finalmente, el rango de 18,3587 a 21,4002 ha (color azul), que representa las UAF de mayor extensión, se encuentra dispersa en el norte del área con resultado.

En términos generales, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, según la calidad de estas, las áreas complementarias y AMR mayores. Por lo tanto, en el municipio existe la posibilidad de ampliar la variedad de sistemas productivos, siempre que se asegure también la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan dichas actividades, así como el reconocimiento, de la economía del cuidado en las actividades de la agricultura campesina, familiar y comunitaria.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Murillo (Tolima).



Fuente: ANT (2025).

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, priorizando la agricultura familiar, campesina o comunitaria y el campesinado los cuales gozan de especial protección por la Constitución Política y, que también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios aportando en conjunto a la ocupación y uso eficiente del suelo rural.

Es importante precisar que los resultados del cálculo de UAF por UFH no modifican por sí mismos la zonificación o los regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en revisión e implementación del EOT/PBOT/POT 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, étnica 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.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural formulado por la ANT. Sin embargo, el plan de ordenamiento productivo y social para el departamento del Tolima (UPRA, 2020) muestra que municipio presenta un Gini de tierras es relativamente bajo en el contexto departamental (0,61, entre los menores), y también presenta bajo valor del índice de disparidad superior (4,68), es decir, menos concentración extrema en la “cola” de grandes predios; sin embargo, está entre los municipios con mayores valores de disparidad inferior, lo que indica presencia simultánea de muchos predios pequeños. Esto indica que hay señales de fragmentación en la base (predios muy pequeños), aunque no domina la concentración de grandes extensiones; el reto social está más en regularizar, clarificar y ordenar la pequeña propiedad y su localización.

Aunado se resalta que en Murillo (y Roncesvalles) hay ocupación de predios por fuera de la frontera agrícola o con usos no agropecuarios. Esto es crítico para el OSPR, pues exige ordenar la tenencia y la ubicación de predios frente a restricciones y exclusiones legales (p. ej., conservación). El Plan subraya proteger zonas generadoras de agua y gestionar el recurso hídrico con reconversión productiva y zonificación climática. Aunque es un frente productivo-ambiental, su aplicación condiciona el OSPR (definición de exclusiones y restricciones) (UPRA, 2020).

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de OSPR, acceso y formalización de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario y la política de ordenamiento social de la propiedad rural. Sin embargo, es importante destacar que los resultados del cálculo de UAF abarcan la totalidad del municipio.

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). En el municipio, se observa que cerca de un 19,79% de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) tienen extensiones inferiores a 5 hectáreas, situándose por debajo del promedio mínimo de la UAF estimado en 8,60 hectáreas. Asimismo, más del 53% de las UPA presentan extensiones superiores a 15 hectáreas, por encima del promedio del valor máximo de UAF de 13,71 ha.

Además, de acuerdo con la información del tamaño predial rural disponible en datos abiertos del IGAC consultados en noviembre de 2024, también muestra que 318 de 1.138 predios rurales, completamente contenidos en el municipio, un 27,95% son de tamaños inferiores a 5 ha, siendo predios con una extensión inferior al promedio del valor de UAF acá calculado de 8,6051 ha. y, 4856 predios de 1.138 un 33,92%, tienen tamaños superiores a 20 ha; superando el promedio del valor máximo de la UAF de 42,62% ha. Por lo tanto, este cálculo aporta al análisis sobre el tamaño de la propiedad que pueda garantizar un ingreso suficiente para los productores agropecuarios, así como de la distribución equitativa de la tierra.

La caracterización de la UAF facilita 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 reconciliación, sostenibilidad ambiental y justicia territorial, para la estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante señalar que las implicaciones aquí descritas no abarcan la totalidad del municipio debido a las limitaciones en la aplicación de la metodología, especialmente por restricciones al uso agropecuario o a la ocupación en ciertas áreas del territorio. En estas áreas se priorizan aspectos relacionados con la conservación de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta el análisis 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 definido por la metodología empleada.

Para el municipio de Murillo, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 27.509,15 ha (64,9%), adjudicable no condicionada con 2.037,15 ha (4,8%) y adjudicable condicionada con 12.825,85 ha (30,3%). Las últimas dos categorías representan un 35,1% del área potencialmente adjudicable.

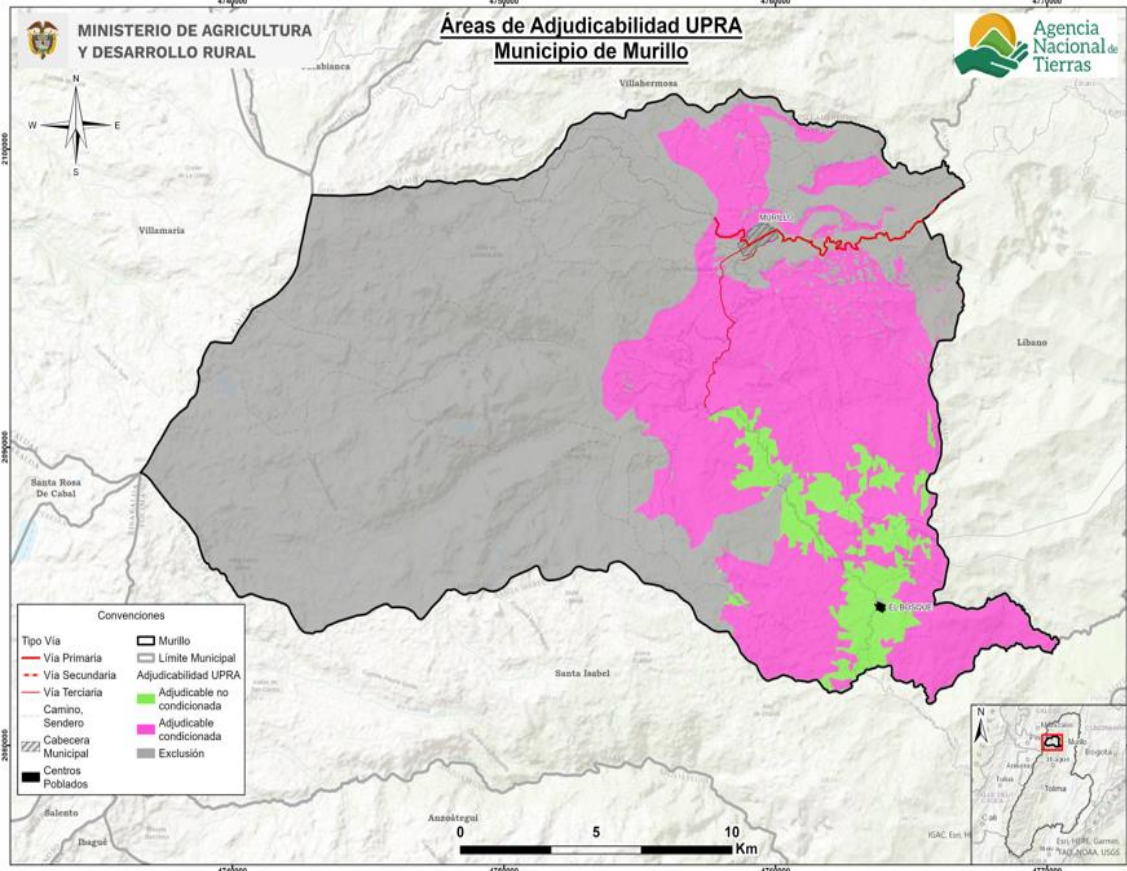
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Murillo (Tolima)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	27.509,15	64,9%
Adjudicable no condicionada	2.037,15	4,8%
Adjudicable condicionada	12.825,85	30,3%
Total área municipal en UFH	42.372,15	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) 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 Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) 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 27.509,15 hectáreas, lo que representa un 13,7% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 24.193,01 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).

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 18,3% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión.
- El 11,6% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada.
- El 70,1% 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.

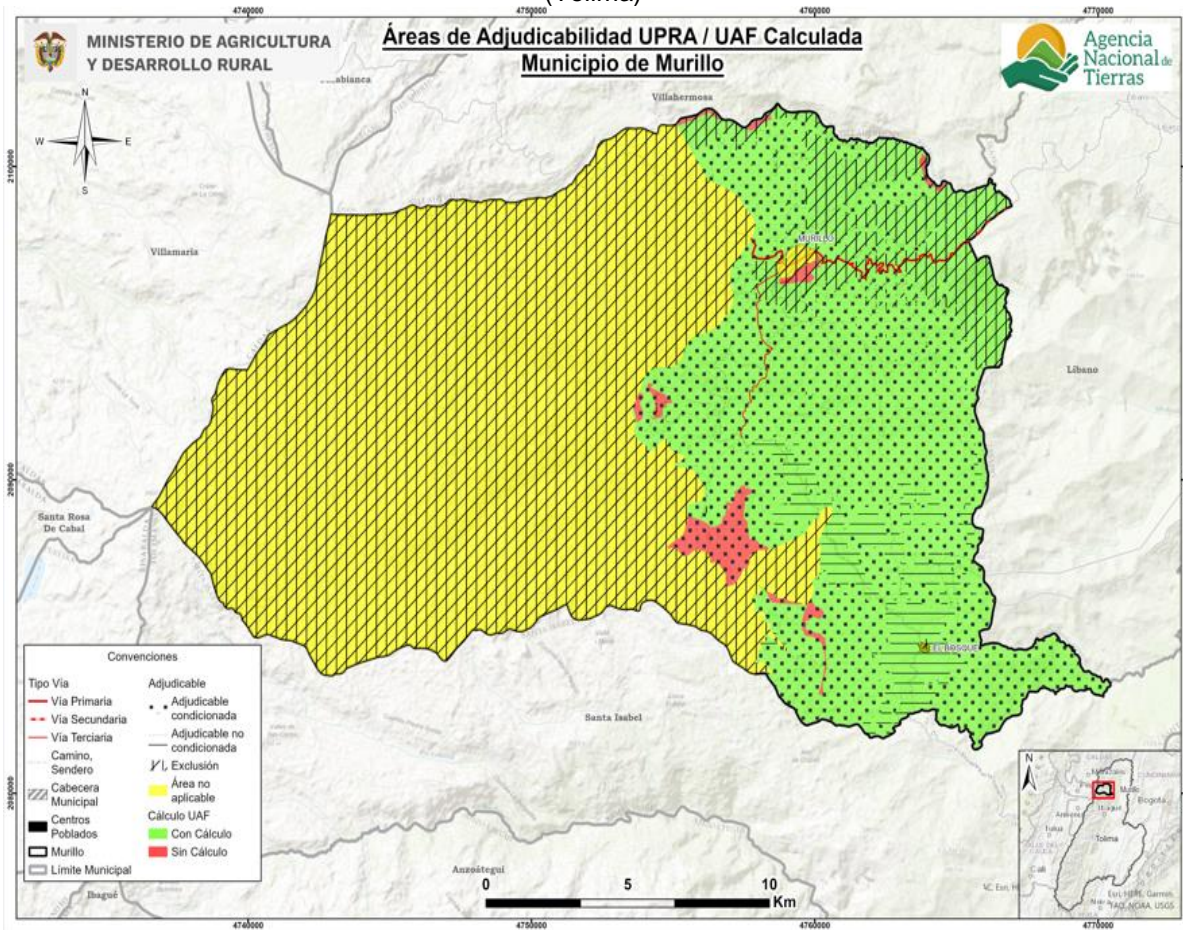
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Murillo (Tolima)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	12.270,03	70,1%
	Adjudicable no condicionada	2.033,36	11,6%
	Exclusión	3.199,16	18,3%
	Subtotal (1)	17.502,55	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	554,50	82,0%
	Exclusión	122,09	18,0%
	Subtotal (2)	676,59	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	1,32	0,0%
	Adjudicable no condicionada	3,78	0,0%
	Exclusión	24.187,91	100,0%
	Subtotal (3)	24.193,01	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		42.372,15	

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) 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 Murillo (Tolima)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) 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, no aplicabilidad de la metodología 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.

10.1. Aspecto económico.

El municipio de Murillo se compone de 61 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 41 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 34 de las 41 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 96% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 2.948 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 10 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 2.948 modelaciones, resultaron efectivas 2.589. 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 2,0501 ha y un valor máximo de 14,4673 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,5688 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,8082 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,0989 ha y un valor máximo de 21,4002 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 8,6046 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 13,7191 ha.

Para el municipio de Murillo el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,3253 ha a 5,9238 ha, siendo la UFH 10Lg-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 Murillo (Tolima) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación 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 42.372,14 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 18.179,14 (42,90%) de esa área municipal. El alistamiento cartográfico y geográfico del municipio se realizó en el segundo semestre de 2024.

El área de no aplicabilidad es de 24.193,00 ha obedece a restricciones generales 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 la aplicación de esta metodología. Para el municipio de Murillo, se identifican principalmente las áreas de protección enmarcadas bajo alguna figura, como el Parque Nacional Natural Los Nevados, las Reservas Forestales Protectoras Regionales, como Cerrobravo, El Toro y La Pradera, los páramos delimitados, incluyendo Los Nevados y la Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959.

Se utilizó con insumo de información veredal para el ejercicio de talleres de campo 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 cálculo de UAF por UFH dio resultados para un área total de 17.502,55 ha lo que representa el 96,27% del área con aplicabilidad y el 41,31% de la extensión total del municipio en UFH. 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 2 rangos a 34 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (17.502,55 ha), se ubican en la categoría de exclusión 3.199,16 ha (18,3%) y 14.303,39 (81,7%) en áreas potencialmente adjudicables.

Murillo no cuenta con un Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR) formulado por la ANT. No obstante, el Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural del Tolima (UPRA, 2020) muestra un Gini de tierras relativamente bajo (0,61) y un índice de disparidad superior también bajo (4,68), es decir, poca concentración en la “cola” de grandes predios; a la vez, registra altos valores de disparidad inferior, lo que evidencia abundancia de predios pequeños y, por ende, fragmentación en la base. El reto principal es regularizar, clarificar y ordenar esa pequeña propiedad y su localización.

El documento resalta además que en Murillo (y Roncesvalles) existe ocupación por fuera de la frontera agrícola o con usos no agropecuarios, lo que exige al OSPR alinear tenencia y ubicación con las restricciones y exclusiones legales (p. ej., conservación), y proteger zonas generadoras de agua mediante reconversión productiva y zonificación climática. En consecuencia, la ANT y el municipio disponen del POPSPR como insumo clave para impulsar procesos de OSPR, acceso y formalización de la propiedad rural y la implementación de instrumentos del sector agropecuario; sin embargo, es importante priorizar la formalización de la pequeña propiedad, la actualización catastral y la revisión de la localización predial frente a la frontera agrícola, articulando estas acciones con el POT/EOT.

10.3. Aspecto técnico productivo.

El municipio de Murillo se compone de 61 UFH de los tipos 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 41 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 34 de las 41 UFH donde se aplicó la

modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 96% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: papa, papa criolla, tomate de árbol, café, arracacha, arveja, mora y cebolla de rama. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería y piscicultura, que corresponden a dos sistemas productivos: ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

Las líneas validadas que presentan mayor adaptabilidad por condiciones edafoclimáticas de Murillo se encuentra la papa con aptitud en 29 UFH, seguida por las líneas de ganadería doble propósito con 17 UFH, papa criolla con 14 UFH, tomate de árbol y arveja con 12 UFH cada una. La línea productiva con menor aptitud por UFH fue la piscicultura trucha con tan solo dos UFH. En términos de área aplicable, la línea validada con mayor aptitud para el municipio de Murillo es la papa, la cual mantiene su representación del 93,4% del área aplicable del municipio. Seguida por las líneas de arveja (69,9%) y la arracacha (57,6%). La mora fue la línea con la menor aptitud, abarcando solo un 5.0% del área aplicable.

El Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) en las líneas agrícolas de Murillo presenta una marcada brecha. Mientras que cultivos clave como la papa y la papa criolla se encuentran en un nivel "bajo tradicional", limitados por la falta de asistencia técnica, una alta dependencia de agroinsumos, escaso acceso a crédito e infraestructura, y una cadena de comercialización incipiente; otras líneas como arracacha, arveja, café, cebolla de rama, mora y tomate de árbol alcanzan un nivel "medio bajo tradicional". Este segundo grupo, a pesar de su manejo empírico y la ausencia de asistencia técnica formal, muestra mayores rendimientos y algunos avances en innovación, como el uso de material genético mejorado y mejoras en la comercialización. La disparidad subraya la necesidad de intervenciones diferenciadas y específicas para cada cultivo, con el fin de superar las barreras de financiamiento, asistencia y tecnología, y así impulsar la competitividad y tecnificación de todo el sector agrícola.

El NDT para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura trucha en el municipio se clasifica como "medio bajo tradicional". Esta evaluación se debe a deficiencias notables, como la limitada cobertura de asistencia técnica, la baja inversión de capital y el uso de recursos alimenticios locales sin sustento nutricional adecuado. Asimismo, se observa una orientación productiva poco definida y una escasa incorporación de innovación. A pesar de estas limitaciones, los productores disponen de los insumos, herramientas y equipos necesarios, y tanto la duración de las fases productivas como los indicadores operativos son aceptables.

Para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura trucha en Murillo muestra una transición tecnológica de un nivel bajo tradicional (C) hasta un nivel medio alto tecnificado (B). Este avance, aunque positivo, resalta la necesidad de realizar intervenciones estratégicas en asistencia técnica e inversión, estas líneas tienen un potencial significativo para mejorar su productividad y rentabilidad.

Para el municipio de Murillo se determinaron tres UFH líder: UFH 05Lc-61 para las líneas productivas de café, mora y cebolla de rama; 06Ld-55 para las líneas productivas de ganadería doble propósito, papa, tomate de árbol, arracacha, papa criolla y arveja; y 08Le-44 para la línea productiva de piscicultura trucha; dadas sus características edafoclimáticas y alto valor potencial, que sobresalen sobre las otras UFH que componen el municipio. En

conjunto las tres UFH líder en mención, representan el 7,29% del territorio del municipio y deben ser consideradas prioritarias para intervenciones técnicas y programas de fortalecimiento.

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

Para elevar el nivel tecnológico de las líneas productivas en Murillo, es clave implementar estrategias integrales de fortalecimiento técnico y comercial. Se recomienda ampliar la cobertura de asistencia técnica con énfasis en promoción de prácticas de conservación de suelos, por alta pendiente de gran parte del territorio productivo. Deben incorporarse prácticas como rotación de cultivos, uso de coberturas vegetales, barreras vivas multiestrato y fertilización basada en análisis fisicoquímicos del suelo. Igualmente, se debe fortalecer el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), incorporando bioinsumos de producción local, monitoreo fitosanitario y acciones orientadas a la conservación de polinizadores y fauna benéfica. Además, ya que el páramo y su zona de amortiguación en Murillo son ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático en la región, se recomienda adoptar agricultura de conservación en estas áreas contiguas a zonas protegidas (FAO, 2019). Estas acciones permitirán reducir riesgos de erosión, mejorar la eficiencia productiva y la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas en el municipio.

Dado que la mayoría de las líneas analizadas carece de infraestructura productiva adecuada, se recomienda planificar e implementar áreas complementarias que incluyan bodegas diferenciadas para herramientas, agroinsumos y productos, zonas de selección, lavado y empaque con condiciones de inocuidad, áreas para el tratamiento de residuos y compostaje (especialmente en café) y espacios para almacenamiento de equipos de protección y estaciones de mezcla de productos. Estas áreas son claves para avanzar hacia la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y facilitar el acceso a líneas de crédito, certificaciones y mercados diferenciados que contribuyan a cerrar las brechas tecnológicas que aún persisten en Murillo y potencien la competitividad de sus sistemas agrícolas.

En cuanto al acceso al crédito rural, este sigue siendo limitado, por lo que es fundamental fortalecer mecanismos de inclusión financiera para pequeños productores que contemplen inversiones progresivas en equipos e infraestructura. Esto debe articularse con programas públicos y alianzas interinstitucionales que ofrezcan acompañamiento técnico, formación en gestión agroempresarial y promoción de sistemas productivos sostenibles. Además, se debe fomentar la asociatividad entre pequeños y medianos productores como estrategia para mejorar la comercialización, disminuir la intervención de intermediarios, reducir costos y acceder a nuevos mercados. En este marco, es estratégico incentivar iniciativas de transformación primaria que agreguen valor a los productos locales como la papa, la arracacha, el café y la mora.

Es importante mencionar algunas recomendaciones específicas para las líneas agrícolas de papa en las UFH 10Hf-30, 10Lg-30 y 11Lgs1-23; papa criolla en las 06Ld-55, 11Lfl-23 y 11Lgs1-23; café en las 11Lfl-23, 11Lfls1-23, 11Qfl-23 y 12Lfls2-17; tomate de árbol en las 10Lf-30 y 10Lfs1-30; arracacha en las 08He-44, 09Les2-38, 10Lg-30, 11Lfl-23 y 12Lfls2-17; arveja en las 06Ld-55, 08He-44, 08Les1-44, 10Lfs1-30, 10Lg-30, 11Lfl-23, 11Lfls1-23 y 12Lfls2-17; mora en las 05Lc-61, 08Les1-44 y 09HeL-38; y cebolla de rama en las UFH 08He-44 y 11Lfl-23, a las que se les habilitó aptitud condicionada de acuerdo con los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de

consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio.

Esta habilitación supone la implementación de prácticas de conservación de suelos en las UFH que presentan pendientes pronunciadas, mayores al 25%, clasificadas con las letras “e”, “f” y “g” lo cual eleva significativamente el riesgo de erosión y pérdida de suelo. Para esto, se recomienda implementar técnicas de labranza mínima, rotación de cultivos, siembra de franjas en curvas a nivel, uso de coberturas vegetales permanentes, aplicación de materia orgánica y establecimiento de barreras vivas (Volverás y Yepes, 2004). Este enfoque requiere delimitar los lotes, realizar análisis de suelos, trazar curvas a nivel y organizar el terreno según su topografía: conservación de bosque en la parte alta, cultivos semipermanentes en la zona media y de seguridad alimentaria en la parte baja. Las franjas deben separarse con barreras vivas densas, cuya distancia dependerá de la pendiente (Dávila et al., 2003). Se recomienda un laboreo de la tierra manual, con tracción animal o con ayuda de sistemas mecanizados livianos, como arados portátiles manuales.

Para las líneas de ganadería doble propósito y piscicultura trucha se habilitó aptitud condicionada en las UFH 11Lfls1-23 y 08Le-44 respectivamente. Esta habilitación se sustentó en la información de localización productiva obtenida mediante ejercicios de cartografía social y encuentros territoriales, además permitió integrar estas líneas productivas en escenarios que se ajustan a las condiciones y realidades de los productores locales. Sin embargo, es crucial restringir la actividad productiva, especialmente la ganadería, en áreas con pendientes superiores al 50%. Esto se debe a los altos riesgos de erosión, pérdida de suelo y degradación de los ecosistemas que caracterizan estas zonas. En su lugar, se sugiere destinar estos territorios a procesos de conservación, restauración ecológica o a la implementación de sistemas productivos sostenibles. Iniciativas como la reforestación con especies nativas y los proyectos de pago por servicios ambientales pueden contribuir significativamente a la protección de las cuencas hidrográficas y a la estabilidad del terreno.

Para optimizar las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura de trucha en Murillo, es fundamental implementar un enfoque integral que aborde los desafíos estructurales y ambientales del municipio. La ganadería, con su nivel de desarrollo tecnológico "medio bajo tradicional", puede transitar hacia un modelo sostenible. Se recomienda implementación de sistemas silvopastoriles, la rotación de potreros para optimizar el uso de pasturas y prevenir la compactación del suelo, al tiempo que se mejoran la nutrición animal y se promueve la protección de áreas naturales. Es crucial mejorar la infraestructura con cercas fijas, división de potreros y corrales básicos para un manejo rotacional y sanitario eficiente. Además, se debe promover la asociatividad y la adecuación de salas de ordeño para establecer cadenas de comercialización que reduzcan la intermediación y garanticen la inocuidad de los productos.

Para la piscicultura de trucha es necesario modernizar la infraestructura. Se requiere mejorar instalaciones de poscosecha y bodegas, e implementar acciones de control sanitario como pediluvios y registros. Es vital asegurar el uso legal y sostenible del recurso hídrico mediante la gestión de concesiones de agua. Se debe impulsar la inclusión financiera y la asistencia técnica para la adopción de tecnologías que permitan mejorar la alimentación, el monitoreo del agua y la eficiencia productiva, generando así mayor valor agregado.

Se enfatiza la necesidad de realizar el sacrificio animal únicamente en establecimientos autorizados que cumplan con la normativa sanitaria, previniendo la contaminación y

asegurando la inocuidad de los productos. Adicionalmente, se recomienda formalizar los predios mediante el registro ante las entidades competentes, lo que facilita el acceso a financiamiento, proyectos productivos y reconocimiento en el mercado por la calidad e inocuidad de los alimentos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios. Estas acciones son clave para el avance tecnológico y la mejora de la competitividad de las líneas pecuarias.

Es prioritario promover el desarrollo empresarial de negocios verdes para fortalecer la competitividad y el posicionamiento del sector agropecuario en la economía local. Las actividades productivas del municipio deben robustecerse, apuntando hacia una producción tecnificada, innovadora y productiva, orientada a la generación de cadenas de valor. Asimismo, es esencial mitigar los impactos ambientales y mejorar la gestión del recurso hídrico y la adaptación al cambio climático.

Paralelamente, se deben promover prácticas sostenibles y una mayor conciencia ambiental entre los productores. Esto incluye la restauración de ecosistemas degradados, la reducción de la deforestación y la transición hacia la ganadería regenerativa. Para ello, se requieren procesos de capacitación en educación ambiental, prevención de la contaminación hídrica y fomento de iniciativas de negocios verdes. Para consolidar estos avances, es vital que los productores registren sus predios y gestionen las concesiones de agua, asegurando la formalidad y el uso sostenible de los recursos, especialmente en la producción piscícola.

Se recomienda que las UFH líder identificadas sean consideradas como zonas estratégicas para el desarrollo de pilotos productivos, integrando elementos como innovación tecnológica, capacitación y encadenamientos productivos, que permitan escalar las buenas prácticas en el municipio de Murillo.

Para avanzar en la restauración ecológica en el municipio de Murillo, especialmente en el páramo y sus zonas de amortiguamiento, 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 sostenible al bienestar de la comunidad (Gómez y Ramírez, 2019).

10.4. Aspecto Mercados.

La economía del municipio de Murillo, Tolima, se caracteriza por una fuerte vocación agropecuaria, con una base productiva centrada en cultivos transitorios y permanentes como la papa, tomate de árbol, café, arveja, arracacha, mora y cebolla de rama, además de sistemas pecuarios como la ganadería doble propósito y, en menor medida, la piscicultura. Esta estructura agroproductiva, aunque de carácter predominantemente rural, representa un pilar económico fundamental para el municipio y tiene un importante potencial en el contexto regional del norte del Tolima y la cuenca del río Magdalena.

La producción agropecuaria de Murillo se comercializa principalmente en estado fresco, a través de centros de acopio, mercados locales y venta directa en finca, una modalidad que, si bien reduce costos logísticos, tiende a reflejar baja articulación comercial y escaso valor agregado. La comercialización colectiva, promovida por el 50% de las asociaciones locales,

ha comenzado a consolidarse como una estrategia clave para mejorar la eficiencia comercial, reducir la intermediación y fortalecer la posición del productor frente al mercado.

Murillo cuenta con una economía rural basada en el conocimiento ancestral del territorio, prácticas agroecológicas y recursos naturales de alta calidad. Sin embargo, para transitar hacia un modelo más resiliente, competitivo e inclusivo, es prioritario apostar por la innovación tecnológica, la diversificación productiva, la agroindustria rural, y la adaptación al cambio climático.

A pesar del potencial agroecológico y de la creciente organización asociativa, las zonas rurales de Murillo enfrentan limitaciones estructurales como la baja tecnificación, infraestructura vial deficiente, escaso acceso a unidades de transformación, y débil articulación con mercados diferenciados. Además, persisten desafíos en la tenencia de la tierra, el acceso a extensión rural y la baja inclusión de jóvenes y mujeres en dinámicas económicas estructuradas.

Para fortalecer el desarrollo agroproductivo de Murillo, es fundamental impulsar la organización comunitaria y empresarial, fomentando asociaciones con enfoque comercial capaces de mejorar la capacidad negociadora de los pequeños productores, acceder a nuevos canales de comercialización y escalar en valor agregado. La consolidación de centros de acopio como nodos logísticos y espacios de transformación es clave para avanzar hacia cadenas productivas más eficientes.

También se requiere una inversión sostenida en infraestructura rural, particularmente en la mejora de las vías terciarias que conectan veredas productivas con centros de acopio y plazas de mercado. Paralelamente, la implementación de programas de formación técnica, empresarial y ambiental, enfocados en juventudes rurales y mujeres, puede generar nuevas oportunidades económicas, promover la sostenibilidad y aumentar la productividad.

Finalmente, la vinculación de los productores del municipio a circuitos cortos de comercialización, ferias campesinas, mercados institucionales (como el Programa de Alimentación Escolar – PAE) y plataformas digitales, puede abrir nuevas oportunidades para mejorar los ingresos, estabilizar relaciones comerciales y fortalecer la economía local. Murillo, con su riqueza productiva, ecológica y cultural, tiene la posibilidad de consolidarse como un referente regional de producción agropecuaria sostenible, siempre que se logre articular adecuadamente el conocimiento local con herramientas técnicas, inversión pública y estrategias de mercado que permitan transformar su realidad rural en una oportunidad de desarrollo económico y social.

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

ADR & FAO. (2019). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque territorial* (Tomo II). FAO.

Agencia de Renovación del Territorio. (2024). *Agencia de Renovación del Territorio*. <https://centralpdet.renovacionterritorio.gov.co/conoce-los-pdet/>

Alcaldía Municipal de Murillo. (2020). *Plan de desarrollo—Murillo piensa, sostenible, competitivo e incluyente*.

Alcaldía Municipal de Murillo. (2022). *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres*. https://murillotolima.micolombiadigital.gov.co/sites/murillotolima/content/files/000598/29874_plan-municipal-de-gestion-del-riesgo.pdf

Alcaldía Municipal de Murillo. (2024). *Plan de desarrollo territorial—Murillo somos todos, súmate a la transformación*. https://murillotolima.micolombiadigital.gov.co/sites/murillotolima/content/files/000829/41408_pdt-municipio-de-murillo-24-mayo-acuerdo-nro-05-de-fecha-30-mayo-de-2024-por-medio-del-cual-se-aprueba.pdf

Alcaldía de Murillo. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027: Murillo somos todos, súmate a la transformación*. Murillo, Tolima.

Concejo Municipal de Murillo. (2020). *Acuerdo 04 de 2020: Por medio del cual se adopta la revisión general del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Murillo*. https://murillotolima.micolombiadigital.gov.co/sites/murillotolima/content/files/000165/8246_proyecto-de-acuerdo.pdf

CORCUENCAS & CORTOLIMA. (2014). *Resumen ejecutivo Tomo 00. Actualización POMCA río Recio y Venadillo. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica*. <https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA%20R%C3%ADo%20Recio%20y%20Rio%20Venadillo%202019/RESUMEN%20EJECUTIVO/Resumen%20General.pdf>

CORTOLIMA. (2010). *Acuerdo 001 de 2010: Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del Río Lagunilla*. https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA_rio_lagunilla/Acuerdo_Adopta_Plan_001_de_2010_Rio_Lagunilla.pdf

CORTOLIMA. (2013b). *Determinantes y asuntos ambientales a considerar en los planes de ordenamiento territorial*. <https://cortolima.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2132-determinantes-ambientales-claras-para-pot-s-en-el-tolima>

CORTOLIMA. (2018). *Plan integral de gestión del cambio climático territorial del Tolima*. https://cortolima.gov.co/images/planes_y_programas/residuos_desechos_peligrosos/Documento_tecnico_DTS_cambio_climatico_01.pdf

CORTOLIMA. (2019). *Acuerdo No. 4531 del 2019: Plan de ordenación y manejo de cuenca hidrográfica de los ríos Recio y Venadillo.* [https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA%20R%C3%ADo%20Recio%20y%20Rio%20Venadillo%202019/Resoluci%C3%B3n%20aprueba%20POMCA%20RECIO%20-%20VENADILLO%20No.%204531%20del%2020.12.2019%20\(1\).pdf](https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA%20R%C3%ADo%20Recio%20y%20Rio%20Venadillo%202019/Resoluci%C3%B3n%20aprueba%20POMCA%20RECIO%20-%20VENADILLO%20No.%204531%20del%2020.12.2019%20(1).pdf)

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. (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>

Dávila, G., Saavedra, R., Gómez, C., & Gómez, J. (2003). *Guía práctica para el manejo y conservación de suelos de ladera en los municipios de Restrepo y Dagua, Valle del Cauca.* AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/2202>

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.* <https://portalterritorial.dnp.gov.co/AdmGesRiesgo/iGesRiesgoIndice>

Gobernación del Tolima. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020–2024.* Agencia de Desarrollo Rural.

Gobernación del Tolima. (2024a). *Gobernación del Tolima y comunidad de Murillo se unen por un turismo responsable y sostenible tras fallo del Tribunal Superior de Ibagué* [Blog]. <https://www.tolima.gov.co/noticias/7501-gobernacion-del-tolima-y-comunidad-de-murillo-se-unen-por-un-turismo-responsable-y-sostenible-tras-fallo-del-tribunal-superior-de-ibague>

Gobernación del Tolima. (2024b). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024–2027*. Agencia de Desarrollo Rural.

Gobernación del Tolima; UPRA; MinAgricultura. (2019). *Plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural del departamento del Tolima*. UPRA.

Gómez, J. S., & Ramírez, M. C. (2019). *Delimitación de la zona de amortiguamiento del páramo de Murillo, Tolima para la conservación del ecosistema* (Trabajo de grado). Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/2611>

ICA. (2022). *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%20C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%20202100.pdf>

IGAC. (2024). *Colombia en Mapas. Límite de entidades territoriales*.

IGAC. (2024). *Datos abiertos. Consulta catastral del 30 de noviembre de 2024*.

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.

La Patria. (2016). *Murillo de colores borra rastros de guerra* [Blog]. <https://archivo.lapatria.com/nacional/murillo-de-colores-borra-rastros-de-guerra-326632>

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*.

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 & Agencia Nacional de Tierras. (2021). *Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia*.

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_pdf.php?i=83757

República de Colombia. (2020). *NDC de Colombia. Actualización 2020*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Silva, E. R. L., Álvarez, S. P. R., & Sierra, D. F. P. (2020). Aproximación al estado del arte de las ZOMAC en Colombia. *Punto de Vista*, 11(17), 49-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9020140>

UNDRR. (2024). *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. (2018). *Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Resultados 2015.*

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

UPRA. (2020b). *Ordenamiento productivo y social de la propiedad rural del Tolima.*

UPRA. (2021). *Evaluaciones agropecuarias municipales—EVA.*

UPRA. (2022). *Plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural. Estrategia de desarrollo agropecuario.* https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/TOLIMA/Plan%20de%20Ordenamiento%20Productivo%20y%20Social%20de%20la%20Propiedad%20Rural%20TOLIMA.pdf

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. Agronet.* <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Uribe, D. F. (2021). *El ecoturismo en el municipio de Murillo Tolima: Entre la redención económica y la sustentabilidad ambiental, en las dos primeras décadas del siglo XXI* [Blog]. <https://repository.ut.edu.co/entities/publication/1cba017b-fb46-4293-b6f5-cfb8d3a29a81>

Volverás, M., & Yepes, B. (2004). *Rotación de cultivos en franjas a nivel.* Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/11474>