

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

**Septiembre de 2024**

Natalia Clavijo Sánchez  
**COORDINADORA TÉCNICA**

Javier Andrés Mariño Villalba - Equipo económico y mercados

John Fredy Jiménez Viasus – SIG

María Fernanda Romero Aguirre - Ordenamiento Territorial

María Antonia Forero Perdomo - Equipo agrícola

Hugo Andrés Isaza Vega - Equipo pecuario

**LÍDERES**

Diana Numpaque – Equipo económico y mercados

Alejandro Rojas – Equipo económico y mercados

Julián González – Equipo económico y mercados

Valentina Núñez – SIG

Osman Javier Roa – SIG

Ailen Espinosa - Ordenamiento Territorial

Ana María González - Ordenamiento Territorial

Miryam González Villamil - Equipo agrícola

Diana Bejarano - Equipo agrícola

Nilson Hernández - Equipo pecuario

**PROFESIONALES AUTORES**

## Lista de siglas y acrónimos

<b>AFCC</b> Agricultura Familiar, Campesina y Comunitaria	<b>PBOT</b> Plan Básico de Ordenamiento Territorial
<b>AMR</b> Área Mínima Rentable	<b>PDET</b> Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
<b>ANT</b> Agencia Nacional de Tierras	<b>PIGCC</b> Plan Integral de Gestión del Cambio Climático
<b>ART</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>CM</b> Catastro Multipropósito
<b>AUC</b> Autodefensas Unidas de Colombia	<b>PMTR</b> Pacto Municipal para la Transformación Regional
<b>CM:</b> Catastro Multipropósito	<b>PNACC</b> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
<b>CNA:</b> Censo Nacional Agropecuario	<b>POSPR</b> Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
<b>CNPV</b> Censo Nacional de Población y Vivienda	<b>RUNAP</b> Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
<b>DANE</b> Departamento Administrativo Nacional de Estadística	<b>SIMCO</b> Sistema de Información Minero Colombiano
<b>DNP</b> Departamento Nacional de Planeación	<b>SINAP</b> Sistema Nacional de áreas Protegidas
<b>EEP:</b> Estructura Ecológica Principal	<b>SIPRA</b> Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
<b>EVA</b> Evaluaciones Agropecuarias Municipales	<b>SIPSA</b> Sistema de Información de Precios
<b>FAO</b> Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura	<b>SMMLV</b> Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes
<b>FINAGRO</b> Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario	<b>TIR</b> Tasa Interna de Retorno
<b>ha</b> Hectárea	<b>Ton:</b> Tonelada
<b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	<b>TT:</b> Trayectoria tecnológica
<b>IGAC</b> Instituto Geográfico Agustín Codazzi	<b>TUT:</b> Tipos de Utilización de la Tierra
<b>IP</b> Índice de participación del cultivo	<b>UAF:</b> Unidad Agrícola Familiar
<b>IPM:</b> índice de pobreza multidimensional	<b>UFH:</b> Unidad Física Homogénea
<b>kg:</b> Kilogramo	<b>UNODC</b> Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
<b>lb:</b> Libra	<b>UPA</b> Unidades de Producción Agropecuaria

**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

**OTA** Ordenamiento Territorial  
Agropecuario

**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

<b>1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Caracterización territorial.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2. Ruralidad y Desarrollo.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1.4. Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1.7. criterios del ordenamiento territorial y ambiental .....</b>	<b>22</b>
<b>1.2. Caracterización sociodemográfica .....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.2. Estructura económica del municipio .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal .....</b>	<b>27</b>
<b>2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO..</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas a escala municipal .....</b>	<b>33</b>
<b>3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH</b>	<b>36</b>
<b>3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH.....</b>	<b>44</b>
<b>3.5. líneas productivas por UFH líder .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.1. Concepto UFH líder.....</b>	<b>46</b>

3.5.2.	Resultado de las líneas productivas por UFH líder .....	46
4.	ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.....	48
5.	ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH 61	
5.1.	Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	61
5.1.1.	Unidad física homogénea líder para cada línea productiva .....	61
5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR	62
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales .....	63
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).....	64
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos .....	67
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS .....	70
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	74
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio .....	74
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio ..	79
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH .....	82
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
9.1.	Aspecto económico.....	87
9.2.	Aspecto de Ordenamiento Territorial .....	87
9.3.	Aspecto técnico productivo .....	89
9.4.	Aspecto de mercados .....	91
10.	BIBLIOGRAFIA .....	93

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Municipio de Ciénega, Boyacá.....	15
<b>Mapa 2.</b> Principales elementos de ordenamiento ambiental y territorial .....	25
<b>Mapa 3.</b> Unidades Físicas Homogéneas (UHF) del municipio de Ciénega (Boyacá) .....	32
<b>Mapa 4.</b> Áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal.....	35
<b>Mapa 5.</b> AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Ciénega, Boyacá .....	66
<b>Mapa 6.</b> AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Ciénega, Boyacá .....	67
<b>Mapa 7.</b> Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal – Municipio de Ciénega (Boyacá) .....	75
<b>Mapa 8.</b> Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) .....	78
<b>Mapa 9.</b> Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) .....	79
<b>Mapa 10.</b> Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Ciénega (Boyacá) .....	83
<b>Mapa 11.</b> Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Línea de tiempo hitos del proceso de configuración territorial y poblamiento .....	17
<b>Figura 2.</b> Pirámide poblacional Ciénega (2013-2023) .....	26
<b>Figura 3.</b> Composición del valor agregado por tipo de actividades .....	27
<b>Figura 4.</b> Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH .....	30
<b>Figura 5.</b> Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Ciénega-Boyacá.....	41
<b>Figura 6.</b> Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Ciénega, Boyacá .....	42
<b>Figura 7.</b> Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Ciénega Boyacá .....	43
<b>Figura 8.</b> Trayectoria Tecnológica por línea pecuaria validada de Ciénega- Boyacá .....	44
<b>Figura 9.</b> Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Ciénega 2018 – 2022. ....	48
<b>Figura 10.</b> Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Ciénega 2018 – 2022. ....	49
<b>Figura 11.</b> Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Ciénega 2020-2023. ....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Incidencia de Pobreza Multidimensional.....	17
<b>Tabla 2.</b> Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural .....	18
<b>Tabla 3.</b> Distribución de UPA según extensión de acuerdo al CNA 2014.....	19
<b>Tabla 4.</b> Conflictos territoriales y ambientales relevantes .....	21
<b>Tabla 5.</b> Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Ciénega .....	23
<b>Tabla 6.</b> Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal .....	28
<b>Tabla 7.</b> Porcentaje de informalidad municipal por género .....	29
<b>Tabla 8.</b> Descripción de Unidades tipo para el municipio de Ciénega (Boyacá) ...	31
<b>Tabla 9.</b> Unidades Físicas Homogéneas del municipio de Ciénega (Boyacá) .....	33
<b>Tabla 10.</b> Área de aplicabilidad .....	34
<b>Tabla 11.</b> UFH en área de aplicabilidad .....	34
<b>Tabla 12.</b> Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas y validadas en Ciénega, Boyacá* .....	37
<b>Tabla 13.</b> Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas y validadas para el municipio de Ciénega, Boyacá* .....	39
<b>Tabla 14.</b> Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Ciénega, Boyacá .....	45
<b>Tabla 15.</b> Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas.....	46
<b>Tabla 16.</b> UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias .....	46

## **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. En el municipio de Ciénega en el departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH considerando los avances en la formulación y aprobación del Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural.

El cálculo de la UAF por UFH en Ciénega, 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. El área de aplicación de la metodología de cálculo de UAF por UFH a escala municipal fue del 99,9% del total del área de UFH municipales. El municipio de Ciénega se compone de 10 UFH's, de los tipos 1 6, 8, 9, 10 y 11 de las cuales 8 presentan rango aplicable. El rango de UAF de Ciénega obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,4726 ha y un valor máximo de 5,2909 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue 4,7002 ha, mientras que el promedio de rango superior fue 7,8241 ha.

## **Abstract**

The National Land Agency, through the Agreement 167 of 2021, approved the methodology for the calculation of the Family Agricultural Unit by Homogeneous Physical Units at a municipal level. The purpose of this methodology is to estimate the basic unit for agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production that allows a family to remunerate its work and provide a capitalizable surplus in accordance with that established in the Colombian legal system. In the municipality of Ciénega, located in the Boyacá department, the estimation of the UAF was implemented considering the advances in the formulation and approval of the Plan for the Social Management of the Rural Property, with the operational action of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO from now onwards) as a strategic ally of the Agency.

The estimation of the UAF by UFH in Ciénega was developed by an interdisciplinary team of professionals, identifying the biophysical, socioeconomical and cultural potential as a technical input for the UAF in this jurisdiction. The UAF range was determined effectively for the UFH types 1 6, 8, 9, 10 and 11 for a total of 19 UFH, and with a minimum value of 1,4726 ha and a maximum value of 5,2909 ha. The

average value of the lower range was 4,7002 ha, while the average of the upper range was 7,8241 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, Ciénega.

## 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 dónde 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.

**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).

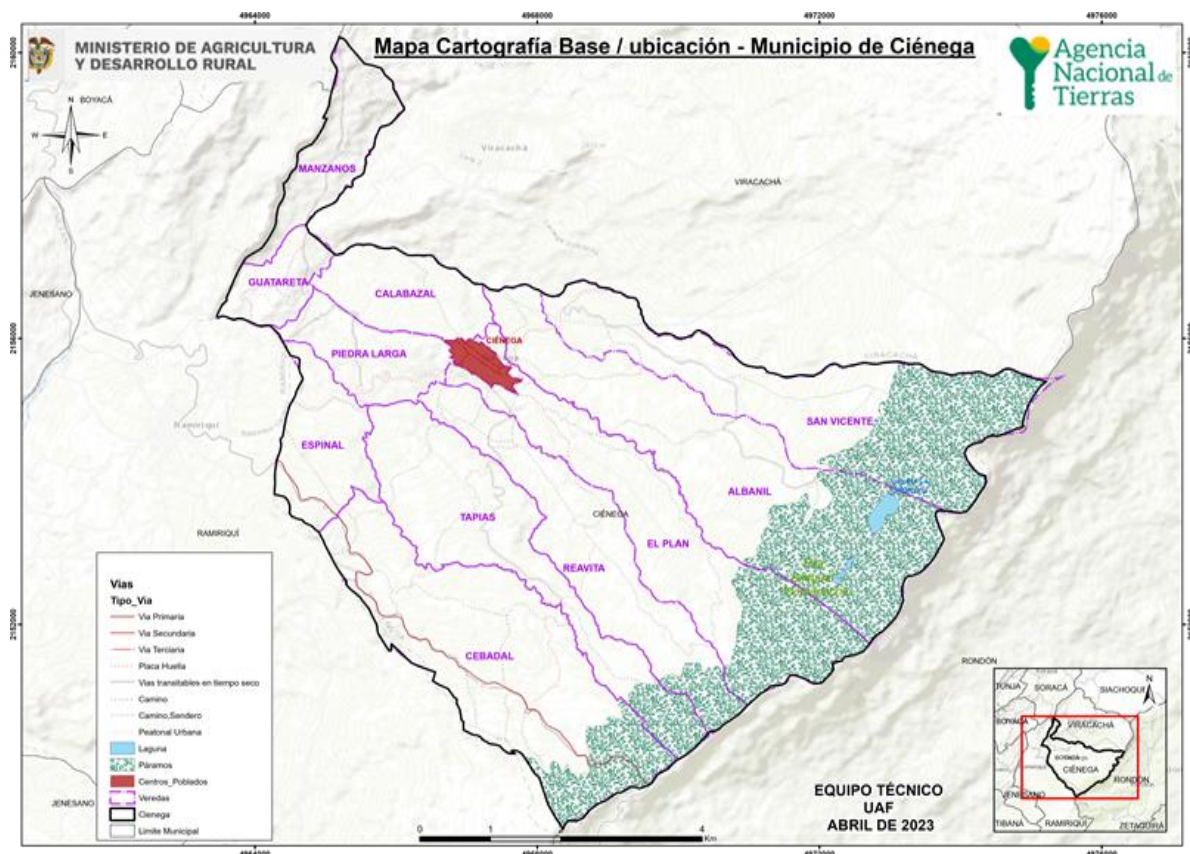
# 1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

## 1.1. Caracterización territorial

El municipio de Ciénega hace parte de la subregión Márquez, su población es de 4.747 habitantes, de los cuales el 70,38 % habita en el área rural (DNP,2023, pg.1). Geográficamente se localiza en el flanco interno de la cordillera oriental sector centro oriental del departamento de Boyacá. Limita al norte con Soracá y Viracachá y por el oriente con Rondón por el sur y occidente con Ramiriquí, su temperatura promedio es de 15° C (Alcaldía Municipal,2020) **El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 5.389,70Ha (IGAC, 2022)**

El municipio se encuentra organizado en 11 veredas: Albañil, Calabazal, Cebadal, Espinal, Guatareta, Manzanos, Piedra Larga, Plan, Reavita, San Vicente, Tapias (Alcaldía Municipal,2020) ver mapa 1. Según su esquema de ordenamiento territorial (EOT) se encuentra zonificado de la siguiente manera: zona central de uso mixto – Z.C.U.M., zona residencial consolidada – Z.R.C., zona de desarrollo residencial – Z.D.R, zona de expansión urbana – Z.E.U., zona natural agrícola – ZNA y zona natural de protección - ZNP (Concejo Municipal,2000).

Mapa 1. Municipio de Ciénega, Boyacá



Fuente: Datos tomados con base en cartografía IGAC, 2022 y DANE 2020. Agencia Nacional de Tierras

### 1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

Ciénega, es un municipio ubicado en la provincia de Márquez en el departamento de Boyacá, sobre la cordillera oriental, hace parte de la cuenca del río Viracachá o Juyasía, la cual está contenida dentro del cinturón de páramos del Bijagual y Rastrojos, que constituyen un corredor de flora y fauna que comunica con la región oriental de Colombia, hacia el piedemonte llanero. La población de Ciénega Boyacá está compuesta en su mayoría por comunidades campesinas dedicadas a actividades agrícolas y ganaderas (CORPOCHIVOR, 2018).

Este territorio, en la época precolombina fue habitado por indígenas de la cultura Muisca, cerca del río Juyasia está Quitapesares, un lugar ancestral característico de esta cultura, el cual contiene arte rupestre y grabados. Este pueblo es anterior a la conquista, pero la fundación de la parroquia no se llevó a cabo sino casi tres siglos después de haber llegado el mariscal Gonzalo Jiménez de Quesada a su territorio (ESE Puesto de Salud en Ciénega, 2021). Tras la llegada de los conquistadores españoles a Colombia, los indígenas fueron sometidos. Actualmente, no existen resguardos en el territorio y el porcentaje de población indígena es bajo, el 99,35% de los habitantes del municipio de Ciénega no pertenecen a ningún grupo étnico; mientras que, el 0,13% son Negro, Mulato, Afrodescendiente o Afrocolombiano y el 0,07% son indígenas (Agencia Nacional de Minería ANM, 2022).

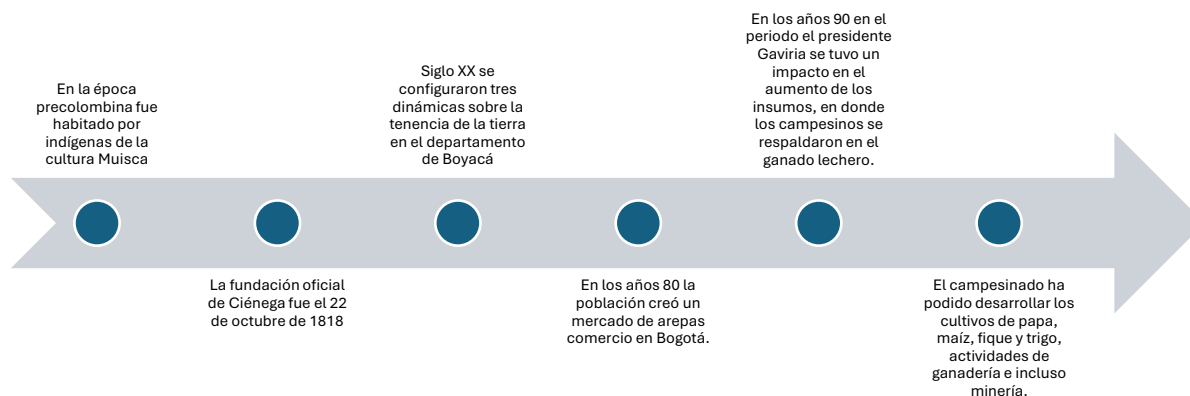
La fundación oficial de Ciénega fue el 22 de octubre de 1818, después de formar parte de Ramiriquí, la familia española Vásquez, adquirió estas tierras convirtiéndola en hacienda, fue por muchos años propiedad de esta familia hasta que, en 1817, se cedió terreno necesario para la fundación de la nueva parroquia. El 22 de octubre de 1818, el gobernador y el capitán general del Nuevo Reino de Granada Juan Sámano aprobaron la fundación de la nueva parroquia (ESE Puesto de Salud en Ciénega, 2021).

Durante el siglo XX, Fals Borda (1957) identificó tres dinámicas sobre la tenencia de la tierra en el departamento de Boyacá, importantes para entender los procesos de tierras de Ciénega : 1) la subdivisión de haciendas, con un método inexacto de delimitación, en el marco de la Ley 200 de 1936, 2) la figura de “hacienda partible”, donde se reparte la tierra entre familiares supervivientes de la persona dueña del predio y, 3) la compraventa entre pequeños propietarios donde, dada su baja capacidad económica, la tierra se convierte en un activo de cambio para obtener recursos en situaciones de emergencia (Fals, 1957; pg. 52-62 y 158-160).

Según González (2018), En los años 80 la población creó un mercado de arepas y otros productos para comercializar en la ciudad de Bogotá, la economía del municipio está basada en la ganadería de leche sin dejar a un lado la agricultura. En los 90, en el periodo el presidente Gaviria, se tuvo un impacto en aumento de los precios de los insumos, en donde los campesinos se respaldaron en el ganado lechero que garantizó un ingreso estable para las familias (Arias López y Rojas López, 2019, pg. 51). Por las condiciones climáticas, el campesinado ha podido

desarrollar los cultivos de papa, maíz, fique y trigo, actividades de ganadería e incluso minería, ya que hay algunos yacimientos de carbón, así como canteras de arena y gravilla, por su localización y cercanía a ciudades principales e intermedias, se ha facilitado el comercio y intercambio de productos, reduciendo los intermediarios.

**Figura 1.** Línea de tiempo hitos del proceso de configuración territorial y poblamiento



Fuente: ANT, 2024

### 1.1.2. Ruralidad y Desarrollo

El municipio de Ciénega se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología E (DNP, 2015), y está categorizado como rural DNP (2015). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) en el 40,5% de los hogares, con 23,9 puntos porcentuales por encima de la cifra departamental y 21,4 con relación al país. Para el caso de las zonas rurales, el IPM está aproximadamente 49,3 puntos porcentuales por arriba de la cifra a nivel del departamento en 21,9 puntos porcentuales y 10,7 del país (CNPV-DANE, 2018).

**Tabla 1.** Incidencia de Pobreza Multidimensional

Área	Ciénega	Boyacá	Colombia
Total	40,5%	16,6%	19,1%
Cabeceras	16,7%	8,9%	13,2%
Centros poblados y rural disperso	49,3%	27,4%	38,6%

Fuente: ANT con información del CNPV-DANE, 2018

Entre las principales condiciones de pobreza que enfrenta la población rural del municipio están el bajo logro educativo de la población (89,9%) y las altas tasas de trabajo informal (95,2%) (CNPV-DANE, 2018).

El municipio de Ciénega cuenta con un total de 229 km terrestres que conectan a la cabera municipal con las veredas, de las cuales el 0,33% se clasifican como vías tipo1, este tipo de vías se caracterizan por ser pavimentada y representar el principal

conector entre ciudades. Adicionalmente se cuenta con 12 vías tipo 3, que cuentan con pavimento y 78 vías tipo c sin pavimentar (Agencia Nacional de Minería, 2021).

### 1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra

Ciénaga posee una alta tasa de informalidad en la tenencia de la tierra de 64,77 % respecto al 45,38 % que posee el departamento de Boyacá, y al 52,7% del nivel nacional (UPRA, 2019).

Los principales indicadores sobre la distribución de la propiedad de la tierra rural evidencian una alta concentración y alta heterogeneidad. El índice de Gini en el municipio es de 0,65 calificado como un valor alto, inferior al departamental y al nacional. El índice de Theil del municipio es de 0,12 calificado como nivel medio inferior al valor 0,15 del departamento y 0,20 del total nacional (UPRA, 2016). En cuanto a los índices de disparidad, se puede ver que el decil más bajo de los propietarios; es decir, el 100% de los propietarios que tienen menos tierra tienen una participación del 0,51 % en la propiedad total de la tierra, mientras que el decil más alto, el 10 % de los propietarios que tienen más tierra, poseen el 52,96 %. Estos cálculos se hicieron para 5.046,51 ha y 4.363 propietarios.

**Tabla 2.** Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural

Indicador	Valor Municipal	Calificación	Valor Departamental	Valor Nacional
Índice de informalidad de propiedad de la tierra	64,77%	Superior al nivel departamental y nacional	45,38%	52,7%
Índice de Gini	0,651	Medio	0,810	0,87
Índice de Theil	0,122	Medio	0,156	0,2
Índice de Disparidad Inferior	0,051	Alto	0,012	0,002
Índice de disparidad superior	5,296	Medio	7,289	8,18

**Fuente:** ANT con información de UPRA -2016

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014, se registraron un total de 3.645 unidades de producción agropecuaria- UPA de las cuales el 68,99 % se ubican entre 0 y 1 ha (68,99 %) y entre 1 y 3 ha un 23,37 %, indicando que más del 90 % de la producción se realiza en explotaciones menores a 3 ha.

**Tabla 3.** Distribución de UPA según extensión de acuerdo al CNA 2014

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
Ciénega (Boyacá)	3.645	2,515	852	156	77	21	10	7	3	4
	%	68,99	23,37	4,27	2,11	0,57	0,27	0,19	0,08	0,1

Fuente: ANT con información de CNA-2014

#### 1.1.4. Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego

Ciénega forma parte de la cuenca del río Viracachá o Juyasía; con quebradas, afluentes como La Isla, San Vicente, El Guamo, Delicias, Tapias, Cebadal, Manzanos y cuerpos de agua lenticos como la laguna calderona (Alcaldía Municipal, 2020). Los cuales forma parte de la cuenca del Río Garagoa el cual cuenta con POMCA.

La prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y saneamiento básico es prestada por la Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios de la Provincia del Marqués – Servimarqués S.A. E.S.P. En cuanto a la zona rural, el municipio dispone de un sistema de acueductos ubicados en diferentes veredas como Tapias sector alto, Cebadal, San Vicente, Piedras Altas y Cabezal, Albañil, Espinal y El Plan (Alcaldía Municipal, 2020). Alcanzando una cobertura en el área rural de 83.09 % (DANE, 2018).

En el municipio existen tres (3) distritos de riego: San Vicente, el cual es privado y administrado por la asociación Asosanvicente y tiene 165 Ha, Guatareta, el cual es privado y administrado por Asoguatareta, cuenta con 127 Ha y Piedra Larga, el cual es privado y administrado por Asopica, cuenta con 1.221 Ha (Datos abiertos, 2023).

#### 1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

En el Plan de Desarrollo Municipal de Ciénega se identifica las avenidas torrenciales como amenazas presentes en las veredas Cebadal, Tapias, Reaviva, Piedra larga y Calabazal. También se encuentra la amenaza por remoción en masa en las veredas Espinal, Tapias, Cebadal, Reavita, Plan, Albañil, San Vicente, y Manzanos (Anexo 1). Como parte del análisis allí incluido se halla que el 88.05% del área total está amenazada por fenómenos hidrometeorológicos. Las inundaciones también se identifican como amenaza, no obstante, no se identifica en qué zona del municipio ocurren (Municipio de Ciénega, 2020). Adicionalmente, en el Anexo 2 se observa que la mayoría del municipio presenta una erosión ligera.

Por su parte, el Índice Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres reporta que 897.49 ha presentan una alta susceptibilidad por movimientos en masa y 1993.56 ha una muy alta susceptibilidad a avenidas torrenciales. Por ello, el índice calculado es del 50.59%, siendo menor al promedio nacional (DNP, 2018). Por otro lado, en la base de datos DesInventar, se reportan 5 eventos de inundación que han llegado a afectar hasta a 910 personas, también se han presentado 3 eventos de remoción en masa que han dejado hasta a 145 personas afectadas (UNDRR, s.f.).

Ahora bien, los escenarios de cambio climático proyectados para el municipio anuncian un aumento de temperatura de entre 1,21 °C a 1,8 °C, y una variación en la precipitación de entre -9% y 20% para 2100 (IDEAM et al., 2015). Su vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático son muy bajos; la dimensión del recurso hídrico presenta un muy alto riesgo y la de biodiversidad presenta un riesgo alto. Hay que mencionar que la materialización de estos escenarios puede incrementar la frecuencia y magnitud de los eventos de origen hidroclimático ya identificados (IDEAM et al., 2017).

Ahora bien, parte de las políticas de cambio climático en el país son:

- Contribución Nacionalmente Determinada – NDC
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – PIGCC Agropecuario

Si bien ni el departamento, ni el municipio, cuentan con planes de gestión o adaptación al cambio climático, sí se han tenido en cuenta estas políticas y metas para tomar acción. Adicionalmente, Corpochivor ha venido desarrollando estrategias orientadas a la mitigación y adaptación en su jurisdicción (Corpochivor, 2020 a). Adicionalmente, la misma corporación desarrolló una guía para la inclusión del cambio climático como determinante ambiental en el EOT, donde se identifican algunas acciones de adaptación concretas para el departamento (Corpochivor, 2020 b).

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 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 territorial, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior garantiza la

resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (República de Colombia, 2020; Sinning et al., 2021).

### 1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

En el municipio de Ciénega, Boyacá se han identificado conflictos de acceso a servicios por parte de la población rural, y un indicio de contaminación hídrica por actividad porcícola y ausencia de tratamiento previo a residuos. En la siguiente tabla encuentra la descripción de estos los conflictos:

**Tabla 4.** Conflictos territoriales y ambientales relevantes

TIPO DE CONFLICTO/ DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	ACTORES
<p><b>Conflicto de infraestructura y acceso a servicios:</b> Dentro del 79,464% de la población que conoce sobre la extracción minera que se lleva a cabo en la mina de recebo del sector del Tacón se tuvieron diferentes percepciones de las implicaciones que conlleva tener en funcionamiento dicha mina en su territorio. Entre esas se destaca que, antes de iniciar la extracción de recebo en la vereda de Piedra Larga, donde se decidió trasladar la escuela, para ubicar la mina, la Alcaldía Municipal expresa que se construyó la nueva infraestructura, pero que, al no contar con niñez dentro de la población de dichas veredas, no era necesario su funcionamiento como escuela y en el plan de desarrollo municipal 2012-2015 se planteaba transformar su uso a un hogar para el adulto mayor. Sin embargo, la población encuestada expresó la necesidad de dicha escuela. De igual manera, personas encuestadas expresaron la falta de compromiso de la Alcaldía; ya que, según su opinión, éste ente se había comprometido con ayuda como arreglos de infraestructura de sus viviendas, subsidios, entre otros; y no ha cumplido. Por otro lado, habitantes de Calabazal, expresaron que debido a la pendiente que tienen las carreteras, se limita la comunicación de esta vereda con las demás zonas y particularmente no pueden tener acceso a la comercialización de productos lácteos, porque los vehículos que transportan dichos alimentos no pueden subir las carreteras. También expresan tener deslizamientos desde el funcionamiento de la mina en las veredas, específicamente en la vereda de Piedra Larga que se encuentra ubicada abajo de la mina de recebo.</p>	Vereda Piedra Larga	Comunidad y Mina Recebo
<p><b>Indicios de conflicto ambiental por contaminación de recursos hídricos:</b> El estado de las fuentes hídricas según los usos proyectados de las subcuencas; se pudo comprobar que el río Teatinos, el cual se ubica en la parte alta de la cuenca es el que presenta mayor grado de contaminación específicamente en las quebradas Barón Gallero y la quebrada Pilas. Sobre estas quebradas se ubican varios tipos de sectores productivos tales como</p>	Municipio quebrada Cebadal	Campesinado

<p>agroindustrias y granjas porcícola. En general la calidad del agua en la cuenca es aceptable, sin embargo, presenta indicios de contaminación. En los municipios de Ciénega y Viracachá, por ejemplo, el valor del parámetro DQO indica presencia de contaminantes que limitan el uso del recurso a usuarios ubicados aguas abajo. En el estudio del 2006, realizado en el marco del POMCA de Río Garagoa, se destacaba como una de las causas de alteración de calidad del agua, la ausencia de regulación y control de vertimientos de porcícola que depositaban aguas residuales y manejo de excretas al pasto, sin ningún tratamiento previo; donde los cuerpos de agua de la cuenca que resultaban ser más afectados por la producción porcícola eran estaba el municipio de Ciénega (Q. Cebadal).</p>		
--	--	--

Fuente: CORPOCHIVOR (2018 y Tacha Contreras y Méndez Vargas, 2017)

### 1.1.7. 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.

La autoridad ambiental CORPOCHIVOR con jurisdicción en el municipio de Ciénega expidió la Resolución No. 923 del 23 de diciembre de 2020, la cual establece las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en su jurisdicción, para el municipio son aplicables las determinantes de Páramo Tota – Bijagual – Mamapacha; Distrito Integral de Manejo Integrado DMRI páramo Mamapacha – Bijagual, Plan de Manejo Ambiental DRMI páramo Mamapacha – Bijagual, humedales, acotamiento de las rondas hídricas y el POMCA río Garagoa (CORPOCHIVOR,2020).

Por otro lado, EOT del 2000 reconoce ecosistemas de importancia ambiental las áreas donde se encuentran pantanos, lagunas y nacimientos de corrientes de agua, el Páramo del Bijagual, la Laguna de la Calderona, Las Arrebiatadas, Los Patos y La Negra. Por otra parte, entre las áreas complementarias para la conservación se encuentra también el Parque Natural Municipal El Cañal (Acuerdo No. 027 de 1999), ubicado en la Vereda Albanil, en el predio con su mismo nombre (ANM, 2021).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio, y en la tabla No. 4, se identifican las áreas algunas de las áreas ambientales anteriormente mencionadas. Estos elementos se agrupan en **elementos restrictivos** a la actividad productiva o a la aplicación de este ejercicio, en conjunto sin sobreposiciones, es decir, que no hay traslape de elementos que pueden estar bajo diferentes figuras, **ocupan 1.261,39 ha un 23 % del territorio municipal** analizado.

De otra parte, se señalan **elementos condicionantes** a la actividad productiva, como los e Distrito Regional de Manejo Integrado: Páramo Tota - Bijagual - Mamapacha, así como, las zonas de prevención del riesgo relacionadas con amenaza alta de remoción de masa, que generan limitantes al desarrollo productivo. Estas áreas en conjunto y sin sobreposiciones **ocupan 1.466,61 ha un 27,2% del territorio municipal** analizado.

Además, se tiene una extensión de red vial de 8,35 km, como un elemento territorial estructurante, que da 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 Ciénega

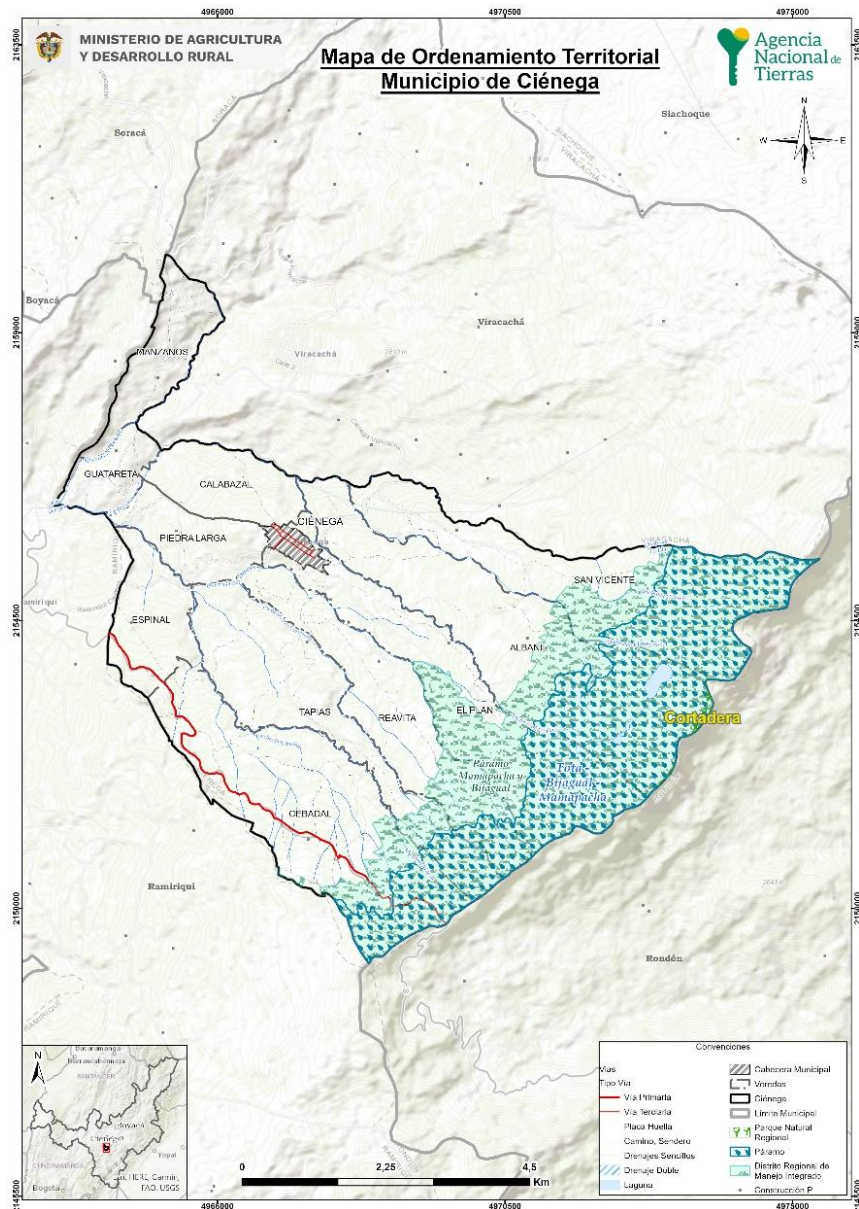
<b>Elementos restrictivos a la actividad productiva</b>				
<b>Categoría</b>	<b>Elemento</b>	<b>Extensión total del elemento (ha)</b>	<b>(%) Extensión municipal</b>	<b>Fuente</b>
Ambiental	Laguna	15,13	0%	IGAC, 2022
	Parque Natural Regional: Cortadera	8,51	0%	CorpoBoyacá, 2015
	Páramo : Tota - Bijagual - Mamapacha	1.224,76	23%	Minambiente, 2016
Áreas urbanas	Cabecera municipal: Ciénega	36,63	1%	DANE, 2020
<b>Total área de elementos restrictivos sin sobreposiciones</b>		<b>1.261,39</b>	<b>23%</b>	
<b>Total Área del municipio (ha)</b>		<b>5.389,70</b>	<b>100%</b>	
<b>Condicionantes a la actividad productiva</b>				
<b>Categoría</b>	<b>Elemento</b>	<b>Extensión total del elemento (ha)</b>	<b>(%) Extensión municipal</b>	<b>Fuente</b>
Ambiental	Distrito Regional de Manejo Integrado: Páramo Tota - Bijagual - Mamapacha	1855,61	34,4%	RUNAP, 2019
Prevención del riesgo	Remoción en Masa (Alta)	871,48	16,2%	SGC, 2015

<b>Total Área elementos condicionantes sin sobreposición con otros elementos</b>	<b>1.466,61</b>	<b>27,2%</b>	
<b>Total Área del municipio (ha)</b>	<b>5.389,70</b>	<b>100,0%</b>	
<b>Otros elementos de ordenamiento territorial</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Elemento</b>	<b>Longitud (Km)</b>	<b>Fuente</b>
Infraestructura	Red vial primaria	8,38	IGAC, 2022
<b>Total</b>		<b>8,38</b>	

**Fuente:** ANT con base en cartografía oficial DANE, 2020; Minambiente, 2021; IGAC, 2022

En cuanto a su localización, en el siguiente mapa, se presentan las principales figuras de ordenamiento, al sur-este el complejo de páramo y la malla vial principal.

**Mapa 2.** Principales elementos de ordenamiento ambiental y territorial



Fuente: ANT con base en cartografía IGAC, RUNAP, SINAP, 2023.

## 1.2. Caracterización sociodemográfica

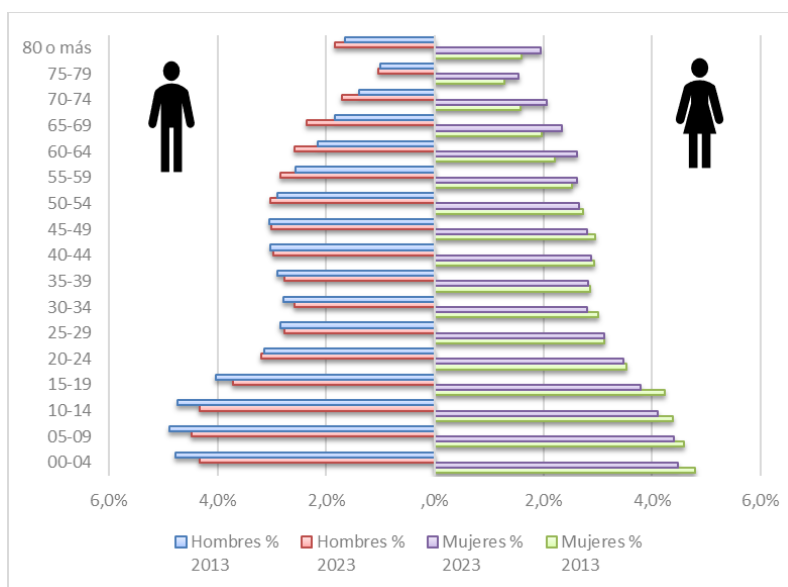
### 1.2.1. Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2023, el municipio de Ciénega en el departamento de Boyacá presenta una población de 4747 habitantes, de los cuales 2350 son hombres (49,51%) y 2397 son mujeres (50,50%). En los últimos diez años, el municipio presenta una tendencia de envejecimiento de su población tanto para hombres como para mujeres; en términos relativos, la población joven menor de 20 años ha disminuido y la población mayor a 50 años ha aumentado. En el largo plazo, este fenómeno

puede amenazar la sostenibilidad productiva del municipio por la reducción de las familias campesinas y la fuerza de trabajo que garanticen el desarrollo productivo de las UFH.

En el municipio solo 9 personas se identifican como parte de una colectividad o grupo étnico, lo que representa el 0,2% de la población total municipal (DANE 2018). En este sentido, una muy pequeña parte de la población tiene necesidades especiales para la aplicabilidad de procesos de ordenamiento social de la tierra.

**Figura 2.** Pirámide poblacional Ciénega (2013-2023)



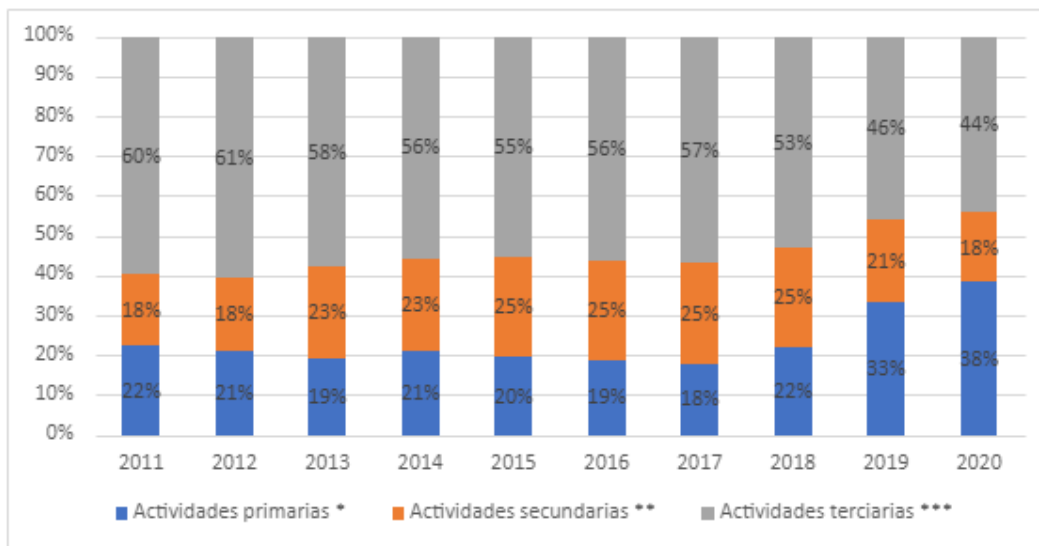
**Fuente:** ANT, con datos de las proyecciones del DANE (2020) y DNP (2023)

Según las proyecciones, en el municipio ha aumentado su población urbana pasando de 24,68 en 2013 a 29,6 en 2023. Mientras que la población rural ha disminuido de 75,32% a 70,4% en el mismo período. Lo cual indica que se trata de un municipio eminentemente rural. En ese sentido, la mayoría de las necesidades de ordenamiento, gestión, ocupación y uso de tierras están enmarcadas en este ámbito. Finalmente, en Ciénega, según el DANE, la población étnica en el año 2018 representaba un 0.2% de la población total.

### 1.2.2. Estructura económica del municipio

La evolución de la producción agrícola en el municipio ha mostrado un leve aumento en los últimos años. Para el 2011 las actividades primarias representaban el 22% del valor agregado, mientras que para el 2020 representaron el 38% equivalentes a los 79 mil millones de pesos corrientes para ese año. En cuanto a las actividades terciarias, se observan disminuciones dentro del periodo de análisis en el valor agregado del municipio, en 2011 representaron el 60% mientras que en el 2020 el 44% disminuyendo en 16 puntos porcentuales. Por último, para el municipio de Ciénega, las actividades secundarias representaron solo el 18% del valor agregado total del 2020.

**Figura 3.** Composición del valor agregado por tipo de actividades



**Fuente:** ANT con datos de Cuentas Nacionales Departamentales – DANE (2022)

En el municipio de Ciénega, la actividad agrícola más importante es el cultivo de papa todas las variedades, con una superficie sembrada de 520,00 hectáreas en el año 2021, seguido del cultivo de arveja con 348,00 hectáreas (UPRA, 2021). El sector ganadero, contaba con 6.064 cabezas de ganado en 2022, lo equivalente al 0,5% del hato ganadero del departamento de Boyacá (ICA, 2022).

Para actividad minera, se observa que en el municipio la minería tiene 19 títulos para la explotación de materiales de construcción (DNP, 2023). El municipio no cuenta con títulos para la explotación de petróleo (DNP, 2023).

El peso relativo de la economía del municipio en comparación con la del departamento, ha experimentado un leve aumento. En 2011 y 2012 representaba el 23% mientras que para el 2020 era del 32% aumentando en un 9%. Este hecho coincide con la mayor participación del sector terciario, tal y como se describe anteriormente, en el desarrollo en torno al sector servicios del municipio.

### 1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal

La tasa de desempleo de Boyacá para el año 2022 fue de 10,7%, mientras que en 2021 se ubicó en 12,0%, por otro lado, la tasa de ocupación se ubicó en 54,2%, y en el año anterior fue 47,7%. La tasa global de participación fue 60,7% frente al 2021 que se ubicó en 54,2% (DANE, Boletín técnico GEIH, 2022). En el municipio de Ciénega para el año 2018, a nivel total, la tasa de trabajo informal es de 91,9%, mayor que la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio de Ciénega, se observa una tasa de trabajo informal de 95,2%, la cual es mayor que la media nacional de 90,5% en dichas áreas. En la siguiente tabla, se muestra la comparación mencionada.

**Tabla 6.** Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	% de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Ciénega
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5	90,6	90,4	95,2
Cabeceras	67,5	67,7	69,5	83,0
<b>Total</b>	<b>72,7</b>	<b>72,9</b>	<b>74,2</b>	<b>91,9</b>

Fuente: DANE (2023) Pobreza y Desigualdad.

En las zonas rurales, se registra una brecha mayor que en las zonas urbanas de la tasa de ocupación entre mujeres y hombres, “la brecha de la tasa de ocupación en las zonas rurales ha sido en promedio de 38,4 puntos porcentuales durante la última década, mientras que en las zonas urbanas ha sido de 18,1 puntos porcentuales en el mismo periodo” (DANE, Informe mujeres rurales en Colombia, 2020). Así mismo, en la última década la tasa de desempleo de las mujeres en las zonas rurales ha sido mayor a la de los hombres en aproximadamente 6,5 puntos porcentuales, donde la mayoría de las mujeres inactivas en el mercado laboral se dedican a actividades de trabajo no remunerado (DANE, Informe mujeres rurales en Colombia, 2020). Esto puede estar relacionado con factores como la falta de acceso a la educación y a la formación laboral, la discriminación de género en el mercado laboral y la falta de políticas y programas que fomenten la inclusión laboral de las mujeres en las zonas rurales. Esta situación nacional se ve reflejada en el Departamento de Boyacá, pues para el 2022, se presenta una tasa de desempleo de 8,5 % en el caso de los hombres y 13,6% en el caso de las mujeres, con una diferencia de 5,1 puntos porcentuales.

Observando la diferencia que se da por género en la tasa de trabajo informal, se encontró que de un total de 570 hombres que viven en la cabecera municipal, el 82,98% reportaron estar trabajando de esta manera. Este valor es mayor en el caso de las mujeres, donde se reporta que, de 637 mujeres, el 86,5% manifestó estar trabajando informalmente.

En el caso de los centros poblados y rural disperso, de un total de 1.658 hombres, el 96,2% de ellos reportaron estar trabajando de manera informal, siendo este valor similar que el de las mujeres, donde 1.552 mujeres, correspondientes al 95,39%, manifestaron estar trabajando de manera informal. La siguiente tabla muestra el detalle de la tasa de trabajo informal por género.

**Tabla 7.** Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
<b>Hombres</b>	473	97	570	1.595	63	1.658
	82,98	17,02		96,20	3,80	
<b>Mujeres</b>	551	86	637	1.552	75	1.627
	86,50	13,50		95,39	4,61	

**Fuente:** ANT con información DANE (2018)

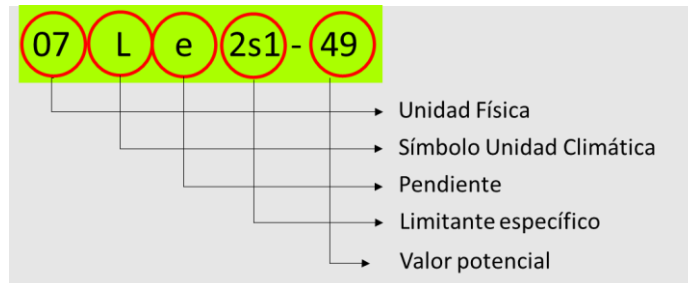
## 2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las unidades físicas homogéneas con el fin de determinar la oferta edafoclimática y de relieve, 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” (MADR – ANT, 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.

Se identificaron 12 UFH para el municipio de Ciénega (Boyacá) basadas en la Metodología UAF (UPRA, 2021), presentándose unidades que corresponden a áreas de Cuerpos de Agua (CA) y Zonas Urbanas (ZU), las cuales se distribuyen en dos y un polígono 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 de la 6 hasta la 11, excepto la unidad tipo 7; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, En la tabla 8, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

**Tabla 8.** Descripción de Unidades tipo para el municipio de Ciénega (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	N° de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
06	2	5	1.212,95	22,50	55	Mediana
08	3	15	2.616,40	48,54	44	Regular
09	1	9	190,91	3,54	38	Regular a Mala
10	2	3	901,41	16,72	30	Mala
11	2	8	424,43	7,87	23	Mala a Muy Mala
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>5.346,10</b>	<b>99,19</b>		
<b>Total cuerpos de agua (CA) y zonas urbanas (ZU)</b>			<b>43.59</b>	<b>0,81</b>		
<b>Total</b>			<b>5.389,70</b>	<b>100.00</b>		

Calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF.

**Fuente:** ANT, 2024 con base en MADR – ANT (2021).

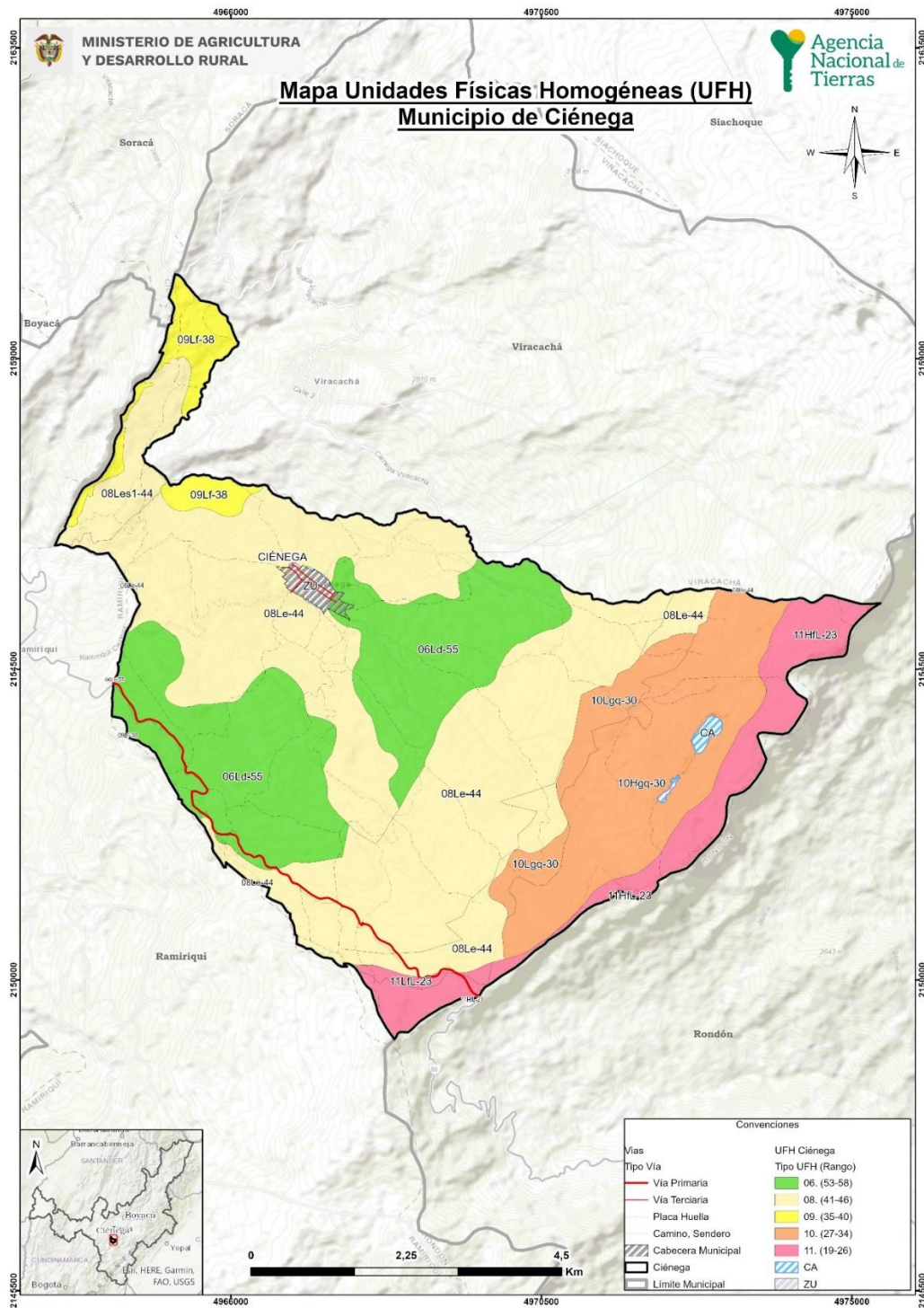
Respecto a la tabla 8, de acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Ciénega (Boyacá), el 22,50 % (1.212,95 ha) se encuentran en la unidad tipo 6, en tierras de condición para uso agrícola, con apreciación de “Mediana”, mientras que el 68,81% (3.708,73 has) corresponden del tipo 8, 9 y 10, de regular condición para el uso agrícola, con apreciación de “regular, regular a mala y mala”. La unidad tipo 6 se presenta en clima frío húmedo, con pendientes del 12 al 25% y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, mientras que las Unidades tipo 8, 9 y 10 se localizan en climas frío húmedo y muy frío húmedo, con pendientes entre el 25 y 75%.

Finalmente, el 7,87% del área (424,43 ha) corresponden al tipo 11, de consideración “mala a muy mala”, ubicadas en climas muy frío húmedo y frío húmedo, en pendientes mayores al 50%, y algunas limitantes como acidez intercambiable (AI) mayor al 60%.

En el mapa 3, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio, se puede ver como las unidades del tipo 11, caracterizadas por ser tierras de productividad “*mala a muy mala*”, se concentran hacia los límites sur-este, colindando con el municipio de Rondón.

Es importante mencionar que en el municipio de Ciénega (Boyacá), se presentan las unidades de cuerpos de agua (CA) y zonas urbanas (ZU), las cuales según la metodología no hacen parte del cálculo de UAF por UFH. En el mapa 3, se observa la representación de éstas dos unidades las cuales representan un 0,81% (43,59 ha).

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



Fuente: ANT, 2024 con base MADR-ANT, 2021

En la tabla 9 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 Ciénega (Boyacá).

**Tabla 9.** Unidades Físicas Homogéneas del municipio de Ciénega (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
06	06Ld-55	4	1212,92	22,50
	06Lds1-55	1	0,03	0,0005
08	08He-44	1	0,01	0,0001
	08Le-44	10	2440,68	45,28
	08Les1-44	4	175,72	3,26
09	09Lf-38	9	190,91	3,54
10	10Hgq-30	1	723,49	13,42
	10Lgq-30	2	177,92	3,30
11	11HfL-23	7	396,41	7,35
	11LfL-23	1	28,02	0,52
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>5.346,10</b>	<b>99,19</b>

Fuente: (ANT, 2023).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Ciénega (Boyacá), 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 a escala municipal**

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 Ciénega el análisis de áreas de no aplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal, corresponde a las áreas con restricción a la actividad productiva indicadas en el numeral 1.1.7 de elementos ordenamiento ambiental y territorial cuya extensión alcanza 1.261,39 ha equivalentes al 23,4 % de la extensión del municipio. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 4.128,31 ha equivalentes 76,6 % de la extensión municipal.

**Tabla 10.** Área de aplicabilidad

Descripción	Área municipal (Ha)	Participación (%)
No aplicabilidad de UAF por UFH	1.261,39	23,4
Aplicabilidad de UAF por UFH	4.128,31	76,6
<b>Total área municipal</b>	<b>5.389,70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Los tipos de UFH sobre las cuales se aplicará la metodología de cálculo UAF por UFH corresponden a la las mostradas en la siguiente tabla. Las UFH productivas son 8 y comprenden 4.126,7 8 ha sobre las que se realizará el cálculo UAF. Se observa que la mayor representatividad es de las unidades tipo 6 y 8 con el 90 % de área de aplicación efectiva.

Las UFH 06Lds1-55, 08He-443 con un área menor a 1 ha y otras UFH como ZU (1,53 ha) ubicadas en el área aplicable, no serán objeto de modelación y en los resultados aparecerán como sin cálculo.

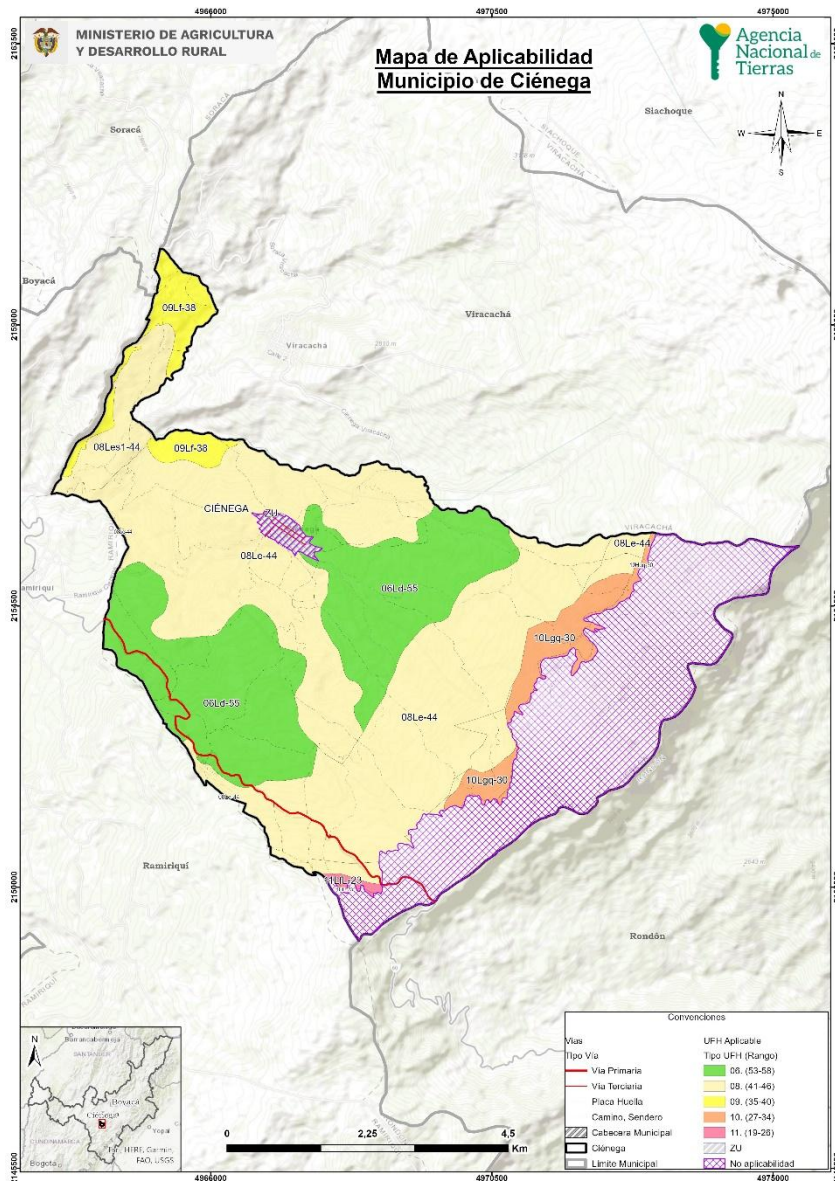
**Tabla 11.** UFH en área de aplicabilidad

Unidad Físico Homogénea (UFH)				
Unidad Tipo	Apreciación	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
06	Mediana	1	1206,29	29%
08	Regular	2	2516,25	61%
09	Regular a mala	1	190,91	5%
10	Mala	2	198,67	5%
11	Mala a muy mala	2	14,65	0%
<b>Total UFH productivas para cálculo (1)</b>		<b>8</b>	<b>4126,7 8</b>	<b>100%</b>
<b>Total UFH productivas menores a 1 ha: 06Lds1-55, 08He-443 (2)</b>		<b>2</b>	<b>0,03</b>	
ZU	Zonas urbanas	1	1,50	
<b>Total otras UFH (3)</b>		<b>1</b>	<b>1,50</b>	
<b>Total área aplicable (1+2+3)</b>		<b>11</b>	<b>4128,31</b>	

Fuente: Elaboración propia

Su localización se observa en el siguiente mapa, evidenciando que la no aplicabilidad en el municipio está dada por las zonas urbanas, la presencia de lagunas, humedales y e Páramo - Tota - Bijagual – Mamapacha.

**Mapa 4. Áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal**



**Fuente:** ANT, 2024 con base en MADR-ANT, 2021

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

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Ciénega. 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 priorizada 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 metodología<sup>1</sup>. 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 mercados<sup>2</sup> 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 Territoriales<sup>3</sup> 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 Ciénega.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 11 líneas productivas en el municipio de Ciénega de las cuales nueve pertenecen a líneas agrícolas: tomate, arveja, mora, arracacha, papa, fríjol, feijoa, tomate de árbol y lulo y dos líneas de tipo pecuario: ganadería doble propósito y ganadería de leche (tabla 12). (ver Anexo 5. Priorización y validación de líneas productivas).

---

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

<sup>3</sup> Se realizaron dos encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo **Norte**, veredas: Espinal, Calabazal, Guatareta, Piedra Larga, Manzanos; Nodo **Oriente**, veredas: Albañil, Cebadal, El plan, Reavita, San Vicente, Tapias.

**Tabla 12.** Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas y validadas en Ciénega, Boyacá\*

ID	Línea productiva	Rendimiento Promedio (t/ha)	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación IP área Cosechada (%)	Producción Promedio (t)	Índice de Participación IP Producción Promedio (%)	IP final (%)
1	Papa	13.25	461.8	34.12	6237.70	47.97	41.04
2	Arveja	1.14	331.2	24.47	384.14	2.95	13.71
3	Tomate de árbol	12.59	107.1	7.91	1357.40	10.44	9.18
4	Arracacha	20.49	48	3.55	989.18	7.61	5.58
5	Lulo	16.20	48.4	3.58	793.20	6.10	4.84
6	Mora	7.75	53.25	3.93	414.75	3.19	3.56
7	Feijoa	13.81	28.6	2.11	393.60	3.03	2.57
8	Frijol	1.76	46.8	3.46	79.74	0.61	2.04
9	Tomate	14.00	1.5	0.11	21.00	0.16	0.14
<b>Total</b>			<b>1126,65</b>	<b>83.23</b>	<b>10670.71</b>	<b>82.06</b>	<b>82.65</b>

Fuente: ANT, 2024 con base en información de EVAS (2018 – 2022)

\*El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo y el color ladrillo corresponden a nuevas líneas priorizadas y validadas en los encuentros territoriales desarrollados para el municipio de Ciénega (Boyacá).

\* El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas en campo por los productores en los encuentros

En el Municipio de Ciénega su área se distribuye porcentualmente en 59% áreas para cultivos, 37% áreas de bosques y un 4% para otros usos. El municipio de Ciénega es netamente agropecuario y de este renglón de la economía se derivan toda fuente de ingresos para la población sobre todo del área rural que no cuenta con otra fuente de ingresos diferente a la producción agropecuaria de cosecha, venta y comercialización de productos. (PDM 2020-2023).

La línea más representativa es el cultivo de papa. Esta línea con el 41,04% del índice de Participación - IP municipal, con 461,8 ha cosechadas, representa el 34,12 % del IP municipal de área cosechada y cuenta con una producción promedio de 6.237,70 toneladas. Según el PDM (2020-2023) existen pequeños productores y algunos intermediarios que son los encargados de comercializar el producto, en la capital del departamento o en otros mercados nacionales, son pocos los productores que realizan el comercio de sus productos de manera directa, es decir en cadena productiva solo se encuentra la producción donde es realizada por los mismos propietarios quienes con sus propios recursos invierten en este negocio, presentándose limitaciones de mano de obra ya que cada día la población es más longeva y hay poco recambio generacional con menos jóvenes que se dediquen al trabajo de los cultivos.

En segundo lugar, tomando como referente el IP final de las líneas validadas, se encuentra el cultivo de arveja, el cual tiene un IP promedio de 13,71% y producción promedio de 384,14 t (2,95%); cabe resaltar que en los encuentros territoriales los participantes manifestaron que hay un número alto de productores y que las condiciones de clima favorecen el cultivo, además hay mercado constante para el producto.

En tercer lugar, se encuentra la línea de tomate de árbol, que cuenta con un IP final de 9,18% y una producción promedio de 1.357,40 t, los productores indicaron que el cultivo vincula a un número considerado de productores, requiere alta mano de obra, existe un mercado establecido con buen precio, y que el territorio presenta excelentes condiciones agroclimáticas para su establecimiento.

Dentro de las líneas que fueron validadas producto de los encuentros territoriales como nuevas, se encuentra la arracacha con una producción promedio de 989,18 ton, y un rendimiento promedio de 989,18 t/ha, con un IP final de 5,58. Al igual que la papa (Muñoz et al., 2015) discuten que en Boyacá este es un cultivo casi exclusivamente de producción minifundista, propio de agroecosistemas ligado a la producción adquirida de los ancestros que los sembraban cerca de la vivienda en asocio temporal con frijol. En general, los lotes sembrados en esta especie, al igual que la papa en el departamento de Boyacá corresponden a sistemas de producción en áreas que no superan las 3 ha. Por ser un agroecosistema de pequeña escala, se basa en labores culturales manuales, de manejo tradicional por las familias por su rusticidad y la poca demanda de insumos, desarrolladas en áreas no aptas para la mecanización.

Le sigue la línea de lulo con un IP final de 4,84, con un área cosechada de 48,4 ha y un rendimiento promedio de 16,20 t/ha, en su orden continúan las líneas de mora, feijoa, frijol y tomate bajo invernadero, líneas que representan un área cosechada promedio de 130,15 ha, las cuales representan un IP final de 8,31%. Sin embargo, el PDM (2020-2023) indica que el municipio de Ciénega posee un gran potencial para la producción y transformación de frutales como feijoa, tomate de árbol y mora, pero que el desconocimiento de buenas prácticas agrícolas ha contribuido con el desaprovechamiento de este gran encadenamiento productivo.

Si bien uchuva y avena fueron priorizados por tener representatividad en el índice de participación municipal según el análisis preliminar de información secundaria, en los encuentros participativos los productores enunciaron que la avena es sembrada en los residuos de la siembra de papa y su uso es principalmente para establecer periodos de descanso en los lotes sembrados y lograr su uso en forraje para los animales de pastoreo.

La uchuva por su parte ha tenido una disminución en la siembra de los productores de pequeña y mediana escala, pues según lo manifestaron en los encuentros territoriales, esta línea actualmente cuenta con una creciente presión fitosanitaria

en los lotes donde era sembrada, y su dinámica comercial decreció en el departamento.

Con relación a las líneas pecuarias validadas, la ganadería doble propósito y la ganadería de leche predominan en el municipio, siendo estos dos sistemas los únicos validados en los encuentros territoriales, evidenciando que la producción de carne y leche poseen una demanda de gran importancia en el municipio, la cual permite dinamizar los ingresos del sistema, manteniendo una comercialización activa.

El inventario bovino se compone de 5.716 cabezas de ganado (tabla 13), de las cuales 2.430 corresponde a hembras de 2 a 3 años destinadas para la producción de leche, distribuidos en 650 predios. Según el PDT 2020-2023, la ganadería ocupa el 50 % del uso de suelo, siendo un sistema representativo en el municipio, una actividad predominante por su vocación y cultura, caracterizado por manejos rudimentarios. El sector lechero es uno de los principales aportantes en la economía municipal, sin embargo, se evidencia que la intermediación, los bajos precios pagados al productor y la ausencia de tecnificación impactan la estabilidad económica y su potencial productivo.

Es importante mencionar que líneas priorizadas como la avicultura, porcicultura y ovinicultura no fueron validadas en los encuentros territoriales debido a que los productores reportaron que son sistemas de traspato, destinados para autoconsumo, motivo por el cual no les genera una rentabilidad significativa.

**Tabla 13.** Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas y validadas para el municipio de Ciénega, Boyacá\*

ID	Línea productiva	Inventario animal	No predios (unidades)
10	Ganadería Doble Propósito	Total: 5.716 animales.	650
11	Ganadería de Leche	Hembras 2-3 años: 2.430	

**Fuente:** ANT, 2024 con base en Censo Nacional Bovino (2023), PDT 2020-2023

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

\* Color ladrillo resalta nuevas líneas productivas que fueron incluidas con información consolidada de los talleres realizados en etapa de campo

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

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo

anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto<sup>4</sup> 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 contemplaron 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 SIPRA<sup>5</sup>, y su respectivo cruce geográfico con las UFH presentes en el 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 los cultivos priorizados y validados 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 10 líneas priorizadas, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta definición de las líneas productivas validadas, para 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 11 líneas productivas validadas en el operativo de campo de la siguiente manera:

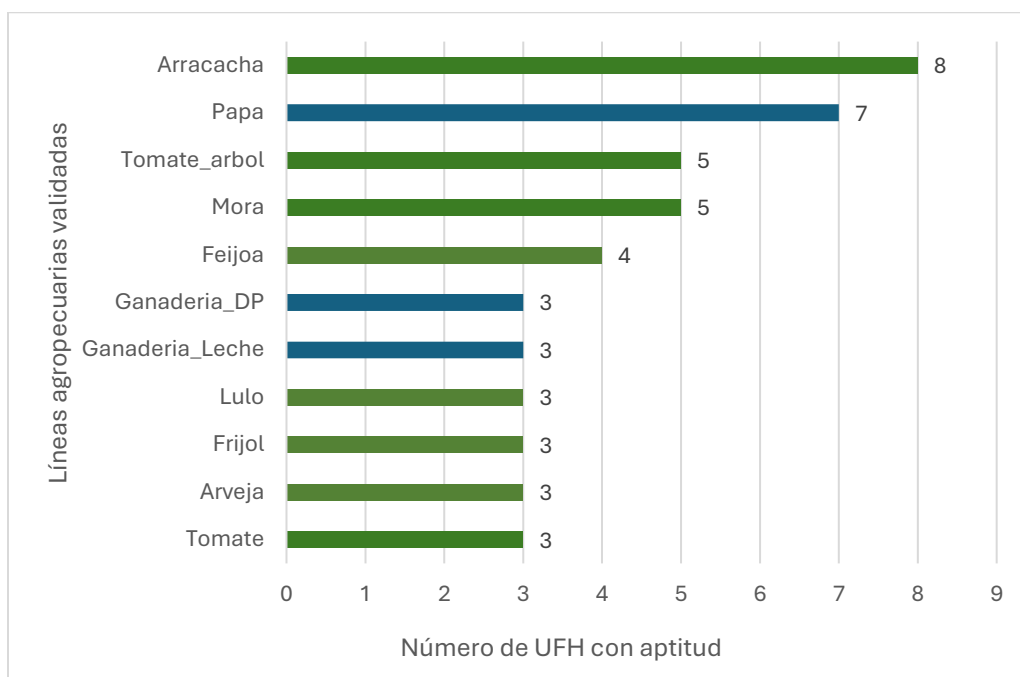
La aptitud de tres líneas se dio a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la figura 5 con barras de color azul y ocho líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA identificadas en el gráfico con el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

---

<sup>4</sup> “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 a aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

<sup>5</sup> 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.

**Figura 5.** Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Ciénega-Boyacá



**Fuente:** ANT, 2024.

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Ciénega es arracacha con aptitud en las 8 UFH que corresponde al 100 % del área aplicable del municipio, seguido de la línea papa con aptitud en 7 UFH lo cual corresponde un 87,5 %, las líneas de tomate de árbol y mora presentaron aptitud en 5 UFH cada una, con una participación del 62,5%. La línea de feijoa cuenta con aptitud en 4 UFH cada una correspondientes al 50% %. Finalmente encontramos las líneas ganadería de leche, ganadería doble propósito, lulo, frijol y arveja las cuales presentaron aptitud en 3 UFH cada un equivalente a una participación del 37,5 %.

Las UFH 09Lf-38, 10Hgq-30, 10Lgq-30, 11HfL-23 y 11LfL-23 no presentaron aptitud para las líneas pecuarias ganaderas, debido a que presentan pendientes mayores a al 50%, siendo esta una limitante que afecta las propiedades del suelo, provocando erosión, alterando su composición química, estos suelos presentan pedregosidad superficial y baja fertilidad. Motivo por el cual se restringe el establecimiento de esta actividad productiva.

A la línea de arracacha se le flexibilizó aptitud condicionada para las 8 UFH, teniendo en cuenta que los productores en los encuentros territoriales (talleres nodo norte y nodo oriente) indicaron que su desarrollo en todo el municipio es importante debido a que existe un mercado para el producto, el cultivo es rentable y requiere pocos agroquímicos para su manejo. Así mismo es importante acotar que el sistema de producción descrito en el acápite anterior permite entender que su manejo es producto de una larga tradición cultural que permite la sostenibilidad del cultivo aún en pendientes que no permiten la mecanización. También es claro que en suelos con pendientes mayores al 50% deben existir prácticas de manejo encaminadas a la conservación de suelos (labranza mínima, siembras en curvas de nivel,

establecimiento de barreras vivas, entre otras). Estas recomendaciones serán detalladas en el capítulo 9.

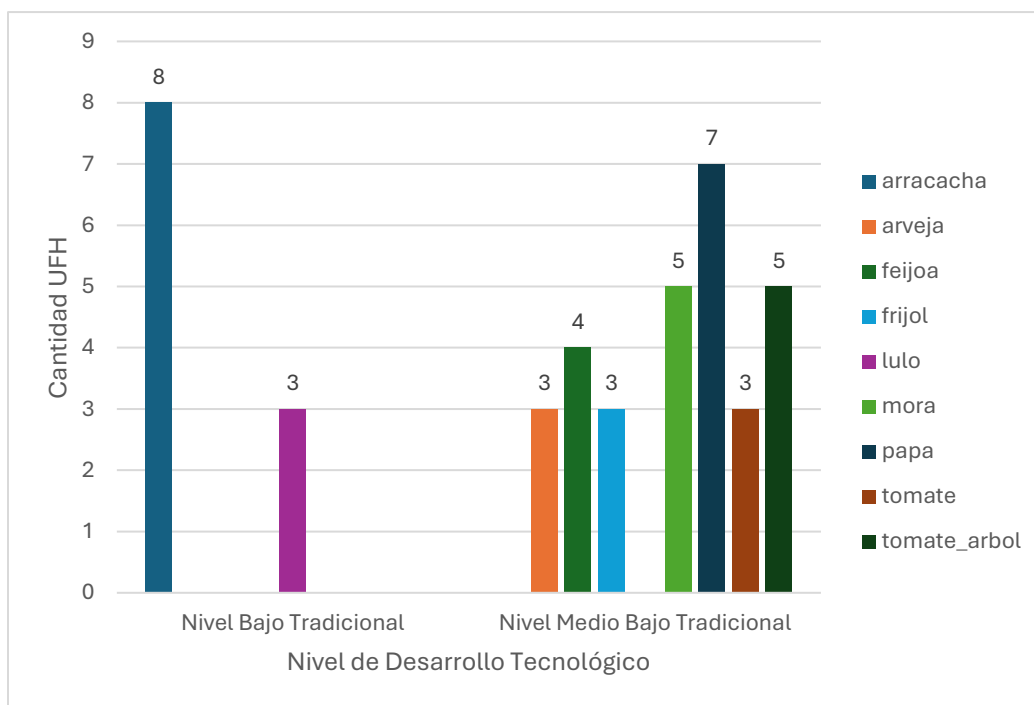
### 3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

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)<sup>6</sup>.

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 a partir de los encuentros territoriales: “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.

**Figura 6.** Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Ciénega, Boyacá



Fuente: ANT, 2024.

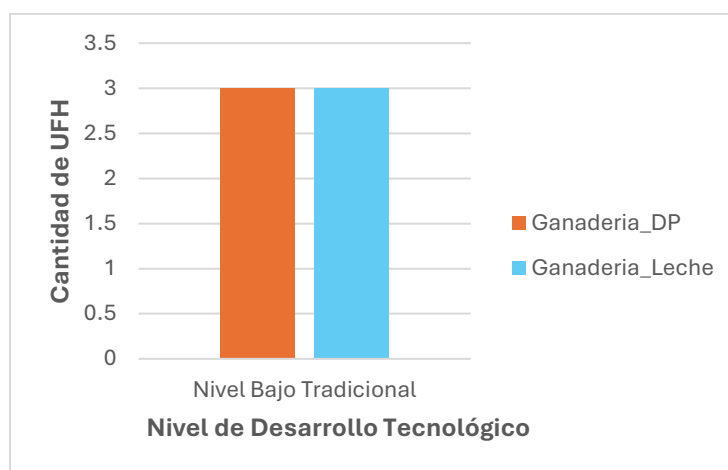
<sup>6</sup> Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal 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.

En Ciénega se identificó a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas arracacha y lulo, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “Bajo Tradicional”. Todas estas líneas no cuentan con asistencia técnica, los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son limitadas; no cuentan con presencia de innovación ni avances en las cadenas de comercialización. Para las líneas de tomate de árbol, feijoa, papa, frijol, tomate de mesa, arveja y mora el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “Medio Bajo Tradicional”.

Para las líneas de arveja, feijoa, frijol, mora, papa, tomate de mesa y tomate de árbol el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “Medio Bajo Tradicional”, los productores tienen recursos limitados para el establecimiento y sostenimiento de su cultivo, tienen acceso al crédito para cubrir algunos gastos del sistema productivo (excepto productores de papa que manifestaron que el crédito cubre todos los gastos del cultivo) y los rendimientos están cercanos o superiores a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVA's 2022).

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria en las UFH identificadas en el municipio (figura 7), se encontró un nivel de desarrollo que corresponde al nivel “Bajo Tradicional” identificado para la línea de ganadería doble propósito y ganadería de leche, las cuales cuentan con un bajo capital de inversión, en donde los productores poseen un conocimiento tácito, gracias a las experiencias y destrezas adquiridas, siendo ausente la prestación de asistencia técnica, lo cual impide analizar el comportamiento del sistema para identificar posibles problemáticas. Adicional a esto los productores no cuentan con implementación de tecnologías y el manejo allí aplicado es de tipo rudimentario.

**Figura 7.** Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Ciénega Boyacá

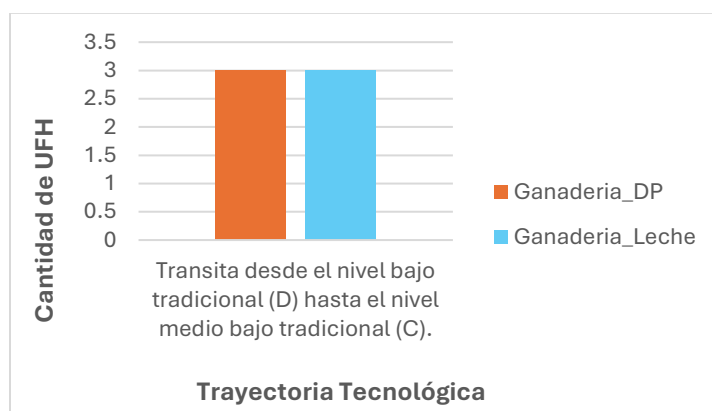


Fuente: ANT, 2024.

En la figura 8, se aprecia la proyección de la trayectoria tecnológica que recorren las alternativas productivas pecuarias, para el caso de ganadería doble propósito y

ganadería de leche poseen una transición desde el Nivel Bajo Tradicional (D) al Nivel Medio bajo Tradicional (C), esto quiere decir que las líneas no se desarrollan de forma sostenible, lo cual genera un desaprovechamiento de los recursos de la región afectando los índices productivos que dificultan su evolución a través del tiempo y no permiten potencializar su producción, encasillándose por debajo del promedio municipal

**Figura 8.** Trayectoria Tecnológica por línea pecuaria validada de Ciénega- Boyacá



Fuente: ANT, 2024

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

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.591 sistemas productivos en las 8 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera.

En la UFH 10Hgq-30 y 10Lgq-30 los portafolios propuestos incluyeron únicamente cultivos de arracacha y papa, mientras que las líneas pecuarias estuvieron ausentes y por tanto es la UFH con menor cantidad de sistemas productivos.

En la UFH 11HfL-23 los portafolios incluyeron arracacha y tomate de árbol, y para la UFH 11LfL-23, los portafolios estaban compuestos por tres líneas agrícolas, mora, arracacha y papa, para estas dos unidades los sistemas pecuarios estuvieron ausentes.

En el caso de las UFH 06Ld-55, 08Le-44 y 08Les1-44 se presentaron portafolios con 9 líneas agrícolas (tomate, arveja, mora, arracacha, papa, frijol, feijoa, tomate de árbol y lulo) y dos pecuarias (Ganadería Leche y ganadería doble propósito).

Finalmente, la UFH 09Lf-38 presentó los portafolios agrícolas de mora, arracacha, papa, feijoa y tomate de árbol con un total de 30 sistemas productivos. Las UFH 06Ld-55, 08Le-44 y 08Les1-44 reportan 515 sistemas productivos cada uno, siendo el mayor número de portafolios, por el contrario, las UFH 10Hgq-30, 10Lgq-30 y 11HfL-23 poseen el menor número con 3 portafolios cada uno.

El resumen de los sistemas productivos de los portafolios por UFH se encuentra en la tabla 14 y los resultados completos de los portafolios productivos por cada UFH se presentan en el Anexo 8. Portafolios productivos modelados.

**Tabla 14.** Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Ciénega, Boyacá

UFH	SISTEMAS AGRICOLAS	SISTEMAS PECUARIOS	# Sistemas Productivos
06Ld-55	tomate, arveja, mora, arracacha, papa, frijol, feijoa, tomate de árbol, lulo	Ganadería Leche, Ganadería Doble Propósito	515
08Le-44	tomate, arveja, mora, arracacha, papa, frijol, feijoa, tomate de árbol, lulo	Ganadería Leche, Ganadería Doble Propósito	515
08Les1-44	tomate, arveja, mora, arracacha, papa, frijol, feijoa, tomate de árbol, lulo	Ganadería Leche, Ganadería Doble Propósito	515
09Lf-38	mora, arracacha, papa, feijoa, tomate de árbol		30
10Hgq-30	arracacha, papa		3
10Lgq-30	arracacha, papa		3
11HfL-23	arracacha, tomate de árbol		3
11LfL-23	mora, arracacha, papa		7
<b>Total portafolios</b>		<b>1591</b>	

Fuente: ANT, 2023.

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Ciénega, se levantaron un total de 11 canastas de costos para once líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se levantaron nueve canastas de costos y para el componente pecuario dos canastas<sup>7</sup>; en ambos casos se estructuró una canasta de costos por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la tabla 15.

Posterior a los encuentros territoriales mencionados, se realizó la estructuración, sistematización, revisión y ajuste de los costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias validadas para el municipio, de acuerdo con los criterios de análisis contemplados en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR – ANT, 2021).

<sup>7</sup> Costos y guía de campo para cada una de ellas.

**Tabla 15.** Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Tomate	1	Ganadería doble propósito	1
Arveja	1	Ganadería de leche	1
Mora	1		
Arracacha	1		
Papa	1		
Frijol	1		
Feijoa	1		
Tomate de árbol	1		
Lulo	1		
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

Fuente: ANT, 2023.

### 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

Para la totalidad de líneas productivas agropecuarias validadas en el municipio<sup>8</sup>, se identificó como UFH líder, la 06Ld-55.

**Tabla 16.** UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
06Ld-55	Tomate, Arveja, Mora, Arracacha, Papa, Fríjol, Feijoa, Tomate de árbol, Lulo, Ganadería de Leche y Ganadería doble propósito

Fuente: ANT, 2023.

La UFH 06Ld-55 se caracteriza por presentar:

“Tierras de clima frío húmedo, se localizan en paisajes de montañas estructurales erosiónales con relieves de vigas, lomas, coluvios y glacis, su material parental está compuesto por rocas sedimentarias clásticas mixtas, presenta pendientes del 12 al

<sup>8</sup> 11 líneas agropecuarias: 9 agrícolas y 2 pecuarias.

25%, son suelos bien drenados, de texturas francas, limitados por saturaciones de aluminio superior al 80% y fertilidad moderada a baja”.

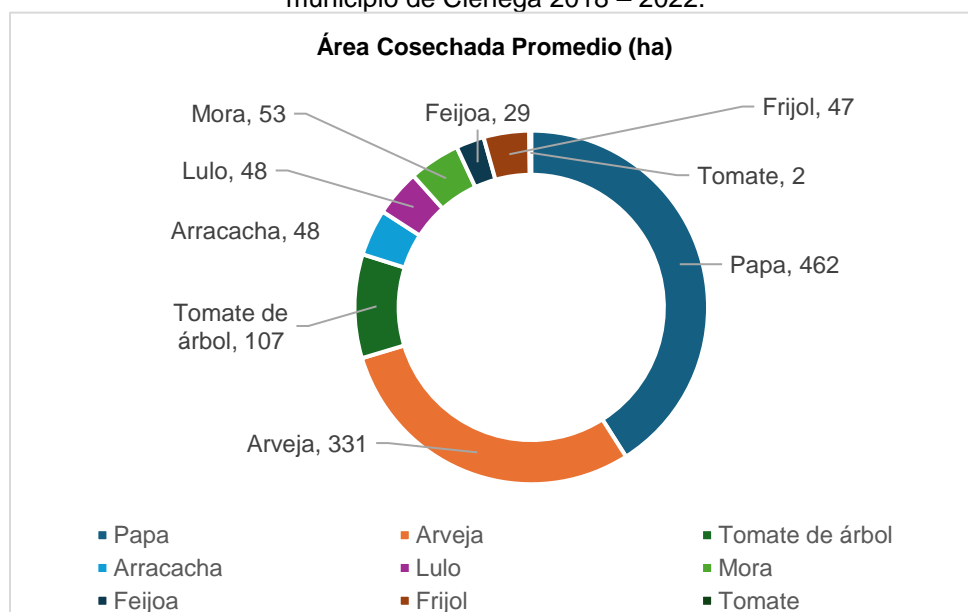
#### 4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS

Los resultados del análisis de mercados, combinados con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, se convierten en insumos técnicos para determinar los factores espaciales y considerar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. Así entendido, esta sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y luego, contrastados y complementados con la información brindada por los agentes comerciales, los productores y las asociaciones de productores rurales del municipio, indagando sobre precios de los productos, su presentación, los mercados destino, los fletes y otras condiciones que inciden en la comercialización.

##### 4.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA AGROPECUARIA.

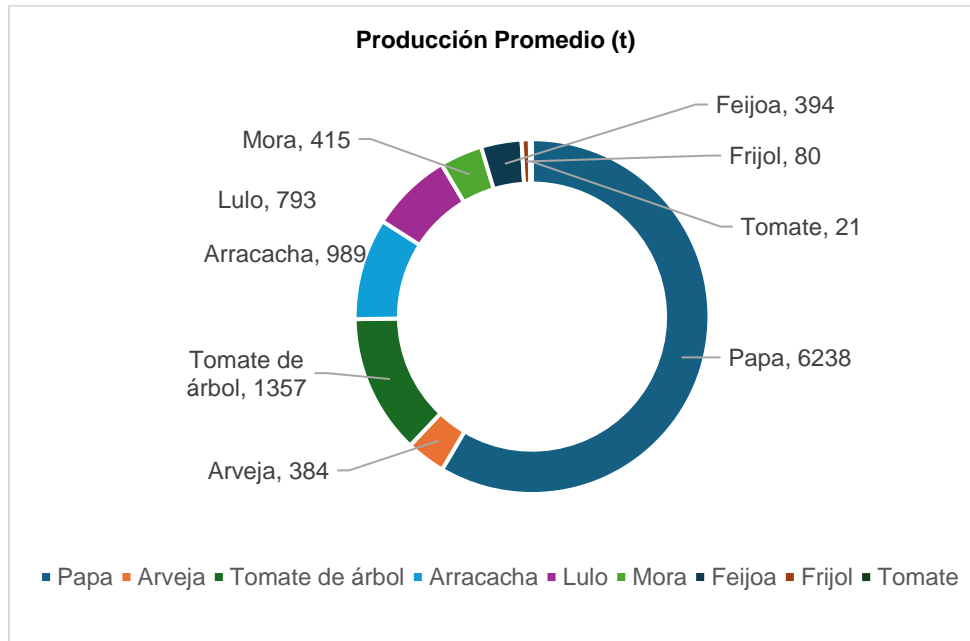
El análisis de la oferta agropecuaria de Ciénega para las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta según el área cosechada (ha) y la producción promedio (t). El área cosechada por hectárea en Ciénega de las líneas validadas es la siguiente: Papa con 462 (ha), arveja con 331 (ha), tomate de árbol con 107 (ha), arracacha con 48 (ha), lulo con 48 (ha), mora con 53 (ha), feijoa con 29 (ha), frijol con 47 (ha) y tomate chonto con 2 (ha). Los volúmenes de producción en toneladas son: papa con 6.238 (t), arveja con 384 (t), tomate de árbol con 1.357 (t), arracacha con 989 (t), lulo con 793 (t), mora con 415 (t), feijoa con 394 (t), frijol con 80 (t) y tomate con 21 (t).

**Figura 9.** Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Ciénega 2018 – 2022.



Fuente: EVA 2018 – 2022

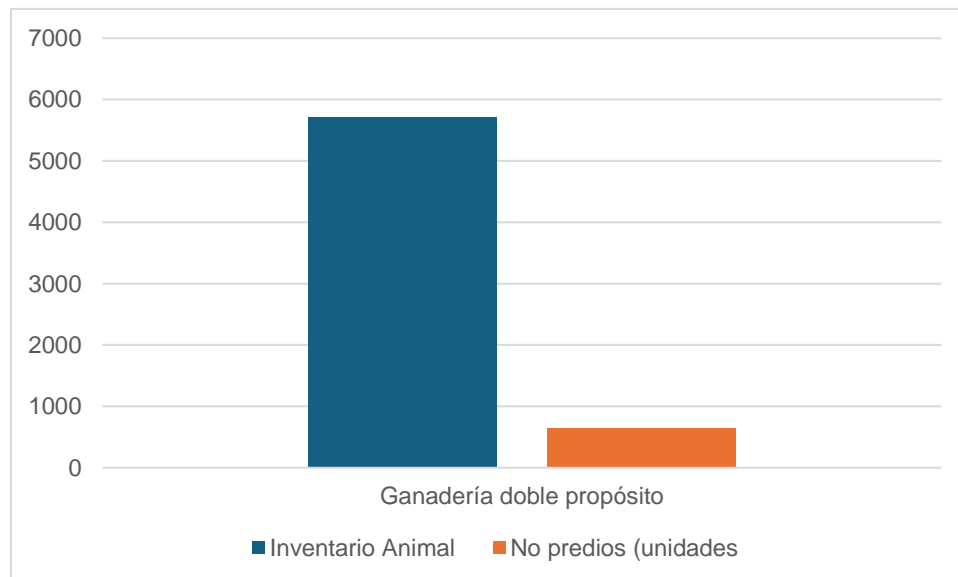
**Figura 10.** Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Ciénega 2018 – 2022.



**Fuente:** EVA 2018 – 2022

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por ganadería doble propósito (carne y leche. En el año 2023 el inventario de ganadería correspondía a 5.716 animales distribuidos en 650 predios.

**Figura 11.** Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Ciénega 2020-2023.



**Fuente:** ICA, 2023

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Ciénega, se contó con la participación de tres (3) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de leche, mora y papa superior, cabe resaltar que para las líneas validadas tomate chonto, arveja, mora, arracacha, frijol, feijoa, tomate de árbol y lulo, no se contó con la participación de formas asociativas en los encuentros territoriales. Estas organizaciones agrupan 77 familias.

**Tabla 17.** Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Ciénega

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	Corregimientos de influencia	No. De familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Agro empresarial de Ciénega - AGROEMCI	Leche	Cabecera Municipal	43	Comercialización colectiva
Asociación de Productores de Ciénega - ASOPROCI	Leche, mora	Vereda Reavita	26	Banco de maquinaria
Asociación de Productores Rurales de la Vereda Cebadal - ASPROCEB	Leche, papa superior	Lote Res Esquinas Vereda Cebadal	8	Banco de maquinaria

Fuente: ANT, 2023

Se destaca la Asociación Agroempresarial de Ciénega - AGROEMCI que ofrece experiencias organizativas con portafolio de comercialización colectiva reflejando trabajo en equipo, integración, desarrollo territorial y disminución de costos que le permite aumentar la productividad. El 66% de las familias asociadas cuenta con acceso a banco de maquinaria y herramientas

La economía de Ciénega, al ser netamente agropecuaria, depende en gran medida de la producción y comercialización de productos agrícolas y pecuarios. Esto implica que la mayoría de los ingresos de la población, especialmente en las áreas rurales, provienen de estas actividades. En este contexto, la salud de la economía local está directamente ligada a la estabilidad y éxito de las actividades agropecuarias

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

**Tabla 18.** Condiciones comerciales de las asociaciones.

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización	Sitio Entrega producto
Asociación Agroempresarial de Ciénega - AGROEMCI	Leche	Agroindustria 100%	Si	Crédito	Ramiriquí	Finca

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización	Sitio Entrega producto
Asociación de Productores de Ciénega - ASOPROCE	Leche	Intermediario 100%	No	Contado	Ramiriquí	Finca
	Mora	Intermediario 100%	No	Contado	Ciénega	Finca
Asociación de Productores Rurales de la Vereda Cebadal - ASPROCEB	Leche	Intermediario 100%	No	Contado	Ciénega	Finca
	Papa superior	Intermediario 100%	No	Contado	Tunja	Finca

Fuente: ANT, 2023

Dentro de las asociaciones participantes en los encuentros territoriales se resalta la Asociación Agroempresarial de Ciénega (AGROEMCI) que ha realizado importantes avances al establecer acuerdos comerciales con la agroindustria, lo que le proporciona acceso a mercados especializados y bonificaciones adicionales debido a sus certificaciones de buenas prácticas ganaderas y de ordeño. Sin embargo, el hecho de que la agroindustria pague a crédito puede generar un desfase en el flujo de caja y posibles problemas de liquidez para AGROEMCI.

Por otro lado, las otras dos organizaciones participantes, al manejar su comercialización mediante intermediarios y sin valor agregado, obtienen el pago al contado, lo que les brinda liquidez inmediata. Aunque esto puede ayudarles a mantener un flujo de caja más estable, su modelo no les permite beneficiarse de precios potencialmente más altos ni de bonificaciones asociadas con mercados especializados.

Estos contrastes en los modelos de comercialización y pago reflejan distintas estrategias y desafíos. Mientras AGROEMCI está en una posición que le permite acceder a mercados de mayor valor y beneficios adicionales, debe gestionar cuidadosamente el crédito para evitar problemas de liquidez. Las otras organizaciones, aunque más estables en términos de flujo de caja, pueden estar perdiendo oportunidades para obtener mayores ingresos debido a la falta de valor agregado y a su dependencia de intermediarios.

El análisis de la oferta agropecuaria del municipio incluye la caracterización de las OAF. A continuación, se presenta información para cada una de las líneas productivas validadas, describiendo la presentación de los productos, el tipo de cliente y el primer punto de comercialización.

Los principales destinos para la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios son los municipios de Ciénega en su cabecera municipal y Ramiriquí. Para el caso de la papa superior su primer punto de comercialización es la ciudad de Tunja. La mayoría de los productos cuentan alta intermediación en su cadena de comercialización.

En la tabla 19 se describen los puntos de comercialización de las líneas productivas.

**Tabla 19.** Primer Punto de comercialización de los productos validados.

Producto venta	Presentación	Tipo de Cliente	Primer Punto de Comercialización	Sitio entrega producto
Leche	Litro	Agroindustria	Ramiriquí	Finca
Leche	Litro	Intermediario	Ramiriquí	Finca
Mora	Caja X 10 Kg	Intermediario	Ciénega	Finca
Leche	Litro	Intermediario	Ciénega	Finca
Papa superior	Bulto X 50 Kg	Intermediario	Tunja	Finca

Fuente: ANT, 2023

Se concluye que la mayoría de los productos del municipio no cuentan con un valor agregado adicional a su proceso de siembra, recolección y producción, además que no cuentan con acuerdos comerciales establecidos debido a que presentan alta intermediación. Es importante implementar algunas estrategias para mejorar la eficiencia en la comercialización de productos, aumentar los márgenes de ganancia para los productores y reducir la dependencia de intermediarios, lo que beneficiará a toda la cadena de valor agropecuaria en la región

#### 4.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA AGROPECUARIA.

El análisis de la demanda agropecuaria se realizó a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información obtenida en los encuentros territoriales, mediante entrevistas con agentes comerciales. Este análisis permitió conocer, además, la posibilidad de cubrir demandas no satisfechas y otras oportunidades para los productores, mediante el establecimiento de acuerdos comerciales o avanzando en los circuitos cortos de comercialización. Para Ciénega es relevante su ubicación, aproximadamente a 3 horas de la ciudad de Bogotá y 1 hora a Tunja, lo que puede llegar a generar una demanda importante de las líneas productivas validadas.

Se registraron transacciones de volúmenes para ocho (8) de las once (11) líneas validadas, Arracacha, arveja, frijol, lulo, mora, papa, tomate chonto, tomate de árbol, en seis (6) plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

**Tabla 20.** Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Ciénega.

País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Bogotá, Corabastos - Paloquemao	60%	Arracacha, arveja, frijol, lulo, mora, papa, tomate chonto, tomate de árbol
Colombia	Tunja, Complejo Servicios del Sur	20%	Arracacha, arveja, lulo, mora, papa, tomate chonto, tomate de árbol
Colombia	Bucaramanga, Centroabastos	15%	Arracacha, arveja, lulo, mora, papa, tomate chonto, tomate de árbol

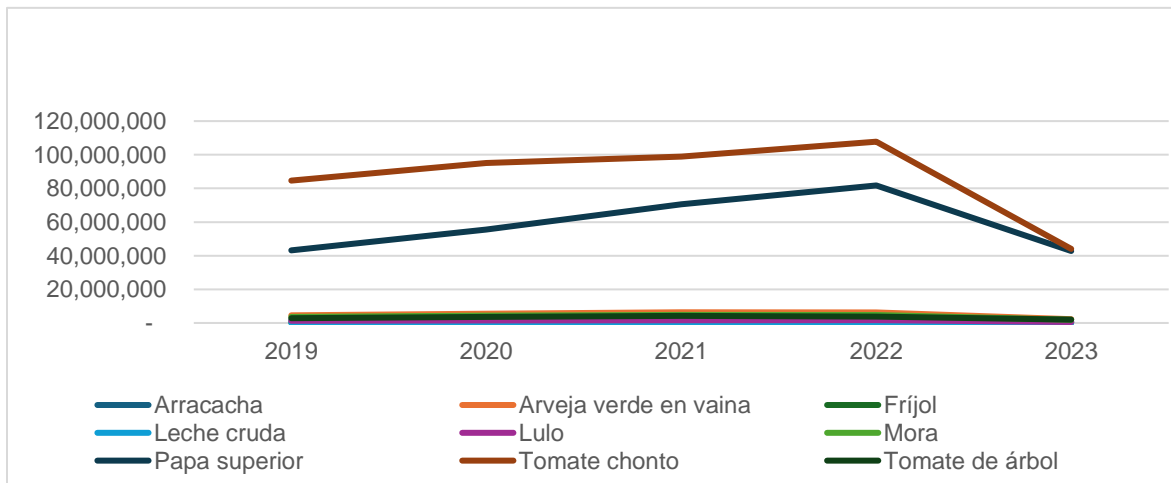
País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Cúcuta, Cenabastos	2%	Arracacha, arveja, frijol, lulo, papa, tomate chonto, tomate de árbol
Colombia	Villavicencio, CAV	1%	Arracacha, arveja, lulo, mora, papa, tomate de árbol
Colombia	Tibasosa (Boyacá), Coomprorente	1%	Arracacha, arveja, frijol, lulo, mora, papa, tomate chonto, tomate de árbol

Fuente: SIPSA 2019-2023

Entre 2019 y 2023, algunos de los productos de origen agrícola, producidos en Ciénega llegaron a cinco (5) de las principales ciudades del país, siendo Bogotá y Tunja los principales mercados destino final con un 80%, seguido por Bucaramanga con un 15% del total de los volúmenes transados. Esta producción también se destina a mercados como Cúcuta, Villavicencio y Tibasosa Boyacá.

De acuerdo con DANE (2020) entre 2019 y 2020 la demanda de algunos productos de origen agrícola y pecuario de Ciénega como la leche no es tan significativa puesto que presentan información solo para dos años, esto en comparación con la demanda de arracacha, arveja, mora, papa superior, tomate chonto y tomate de árbol, también en parte asociado a los efectos inflacionarios de la pandemia que se presentó en el 2020. La demanda de frijol disminuyó en ese mismo período. Para los años 2021-2022-2023: La arracacha, la papa superior y el tomate chonto presenta demanda en alza del 2021 al 2022, la demanda de arveja, frijol, lulo, mora y tomate de árbol disminuyó en el 2022 y 2023 comparado con el 2021 (cabe resaltar que la información de cantidades demandadas para todos los productos en el 2023 se encuentra a corte de primer semestre), la demanda del frijol en 2022 cae un 25%. Mientras que la papa tiene su demanda más significativa para este año. La papa y el tomate chonto presentan los picos de demanda más altos del municipio con más de 11 y 9 millones de kilogramos respectivamente demandados en 2022 siendo productos representativos y permanentes del municipio y la región. Ver anexo mercados, plazas mayoristas.

**Figura 12.** Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas 2019-2023.



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA

Dentro de los mercados destino para los productos de orden agrícola del municipio, algunos de los más representativos son: el mercado Bogotá, con sus plazas Corabastos y Paloquemao con el 96% frijol, 82% tomate chonto, 72% arveja y 51% tomate de árbol, el mercado de Tunja con su plaza de complejo de servicios del sur con el 42% de papa superior y 32% de arracacha. Otro mercado destino importante es Bucaramanga con el 34% de lulo y 25% de papa. Cabe destacar que el 100% de la producción de leche se destina a la plaza de Cali, Cavasa. Ver anexo mercados % de participación.

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 ocho (8) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales en la cual se destaca la participación de la agroindustria lechera, intermediarios, minoristas y consumidor final ubicados principalmente en la cabecera municipal, y municipios aledaños, quienes a su vez compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local. Estos agentes, en conjunto, generan una red compleja de comercio y distribución que impacta significativamente en la economía local, contribuyendo al desarrollo de la agroindustria lechera y a la estabilidad económica de los municipios involucrados.

**Tabla 21.** Información general de los agentes comercializadores.

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto que demanda	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Campo Elías Céspedes	Minorista	Arracacha, frijol, tomate de árbol, arveja	Ramiriquí Casco Urbano	Ramiriquí, Viracacha
Cienelac Hilario Pulido Vargas – CIENELAC	Agroindustria	Leche	Cabecera municipal Ciénega	Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Tunja, Tuta, Siachoque, Soracá, Boyacá, Samacá, Oicata, Puente Boyacá, Ventaquemada, Nuevo Colon, Turmequé.
Distribuidora Ricolacteos SAS - RICOLACTEOS	Agroindustria	Leche	Cabecera municipal Ciénega	Toca
Fabio Soler	Minorista	Lulo, Tomate de árbol, arveja, frijol, feijoa, tomate Chonto	Ciénega - Ramiriquí	Productores municipio Ciénega
Jaime Silva Gómez Kampilac – KAMPILAC	Intermediario	Leche	Vereda Calabazal Finca San Pedro	Productores Calabazal/ Guatareta
NOVAMARQUEZ	Minorista	Leche	Vereda Cebadal.	Productores Ciénega (Cebadal y Tapias)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto que demanda	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
			Finca las Acacias	
Omar de Jesús Guerra Cruz	Restaurante (Consumidor final)	Mora, papa, arveja	Vereda Tapias Finca El Príncipe	Productores municipio Ciénega
Surticarnes El Profe	Consumidor final	Carne de res	Cabecera municipal Ciénega	Productores municipio Ciénega

Fuente: ANT, 2023

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para todas las líneas validadas. Se destacan el tomate de tomate de árbol y la leche que presenta dos (2) agentes comercializadores, las demás líneas presentan al menos un (1) agente comercial.

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago, acuerdos comerciales y sitio de compra del producto. A nivel general, la frecuencia de compra en un 78% semanal y 22% es diaria. Para la mayoría de los productos la forma de pago es de contado, excepto para la leche la cual la pagan a crédito. La mayoría de los productos son comercializados en finca y en las plazas de mercado de Ramiriquí y Ciénega. Para el caso de la carne se transa directamente en el local del agente comercial.

**Tabla 22.** Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Ciénega.

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Campo Elías Céspedes	Arracacha	Bulto X 62 Kg	Semanal	Contado	Plaza de Ramiriquí
	Frijol	Bulto X 50 Kg			
	Tomate de árbol	Canastilla X 25 Kg			
	Arveja	Bulto X 50 Kg			
Cienelac Hilario Pulido Vargas – CIENELAC	Leche	Litro	Diaria	Crédito	Finca
Distribuidora Ricolacteos SAS – RICOLACTEOS	Leche	Litro	Diaria	Crédito	Finca
Fabio Soler	Lulo	23 kg sin canastilla	Semanal	Contado	Plaza mercado Ciénega
	Tomate de árbol	23 kg sin canastilla			
	Arveja	Carga - 2 bultos X 50 Kg			

	Frijol	Carga - 2 bultos X 50 Kg			
	Feijoa	20 kg sin canastilla			
	Tomate Chonto	20 kg sin canastilla			
Jaime Silva Gómez Kampilac - KAMPILAC	Leche	Litro	Diaria	Crédito	Finca
NOVAMARQUEZ	Leche	Litro	Diaria	Contado	Finca
Omar de Jesús Guerra Cruz	Mora	Caja X 10 Kg	Semanal	Contado	Finca
	Papa	Bulto X 50 Kg			
	Arveja	Bulto X 50 Kg			
Surticarnes El Profe	Carne de Res	Kg en pie	Semanal	Contado	Local comercial

Fuente: ANT, 2023

#### 4.3. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS POR UFH DE REFERENCIA.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron tres (3) UFH donde se recolectaron las canastas de costos en los talleres territoriales para desarrollar todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. La arveja, mora, papa y ganadería leche relacionadas con la UFH 06Ld-55 ubicadas en las veredas Tapias, Reavita y Espinal. La arracacha, La feijoa, frijol, lulo, tomate chonto y tomate de árbol, ubicadas en las veredas Calabazal y Piedra Larga, pertenecen a la UFH 08Le-44. La ganadería doble propósito (carne-leche). Ubicada en la vereda Guatareta, pertenece a la UFH 08Les1-44. Cada UFH mencionada indica específicamente la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva correspondiente

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Ramiriquí hace parte de los principales destinos de comercialización, prevaleciendo el mercado local. (Tabla 7).

**Tabla 23.** Principales destinos y valor flete por producto – UFH de referencia.

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer mercado destino	Precio promedio flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo Cliente	%			
06Ld-55 Tapias	Arveja	Bulto X 50 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 100	\$ 6.000

Reavita Espinal	Mora	Canastilla 10 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 300	\$ 3.000
	Papa	Bulto X 50 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 60	\$ 1.200
	Ganadería - Leche	Litro	Agroindustria	100 %	Ciénega 100%	\$ -	\$ 1.950
08Le -44 Calabaza   Piedra Larga	Arracacha	Bulto X 62 Kg	Intermediario	100 %	Ramiriquí 95 Ciénega 5%	\$ 80	\$ 3.226
	Feijoa	Canastilla 20 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 75	\$ 2.500
	Frijol	Bulto X 50 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 100	\$ 8.500
	Lulo	Canastilla X 23 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 65	\$ 4.783
	Tomate	Canastilla X 12 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 250	\$ 1.800
	Tomate de árbol	Canastilla X 23 Kg	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 65	\$ 3.261
08Les1-44 Guatareta	Ganadería DP (carne)	Kg en pie	Intermediario	100 %	Plaza Ramiriquí 100%	\$ 333	\$ 7.500

Fuente: ANT, 2023

Para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Ciénega, el tomate y la mora presentan una mayor participación del valor del flete en el precio del producto con un 14% y 10% respectivamente. Por otro lado, la papa, la ganadería doble propósito (carne) y la feijoa presentan una participación que se encuentra en el 5%, 4% y 3% respectivamente. Mientras que el frijol y el lulo presentan la participación más baja con 1%. Finalmente, la ganadería-leche presenta una participación del flete en 0% del valor del producto ya que es asumido por el comprador.

En cuanto al análisis de precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, se muestra una variación significativa en los últimos cinco (5) años (2019-2023), para el caso de la arracacha muestra una variación de 317%, siendo la más alta. La feijoa, arveja, frijol y tomate de árbol muestran una variación entre 300% y 200% respectivamente. Para papa, tomate chonto y lulo la variación es de 167% y 105% respectivamente. En el caso de la mora y la ganadería-leche la variación es del 84% y 83%, respectivamente. Para la ganadería doble propósito (carne) muestra la variación más baja con 11%. Estos resultados indican una inestabilidad en los precios en el municipio, con algunos productos, experimentando aumentos significativos, mientras que otros tienen variaciones más moderadas. Es importante considerar factores como la oferta y la demanda, condiciones climáticas,

costos de producción y políticas económicas para entender las causas de estas variaciones.

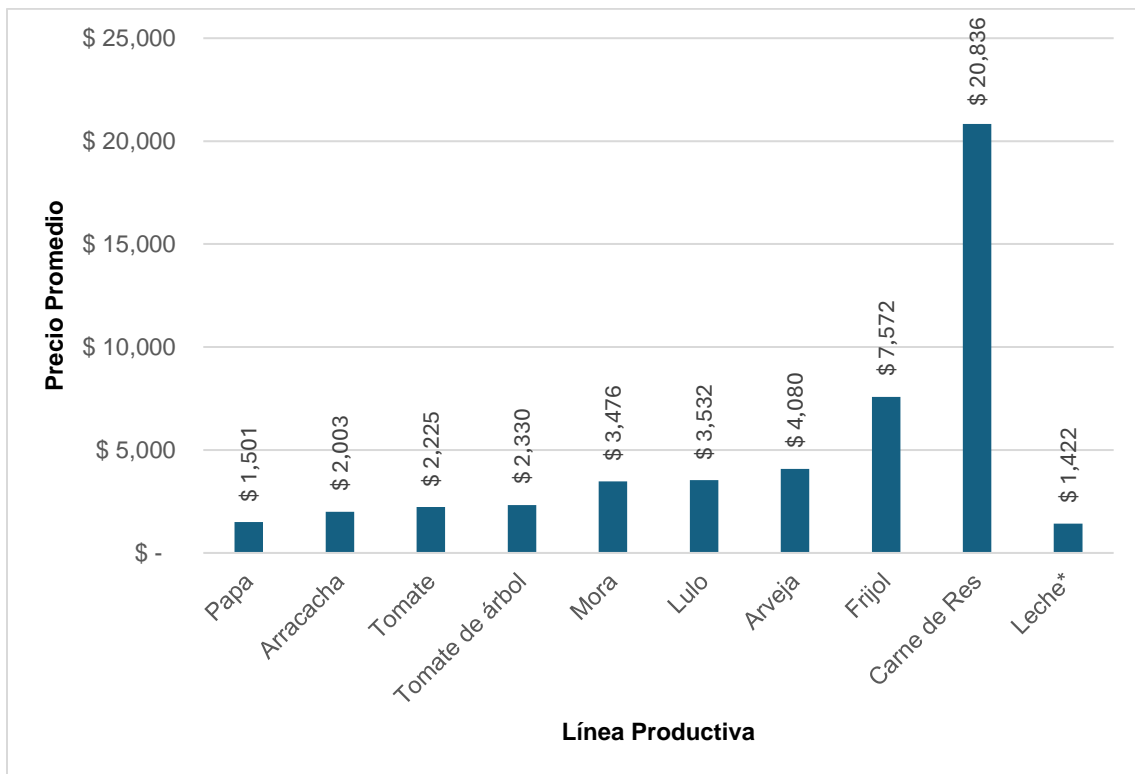
**Tabla 24.** Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia.

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (\$/Kg)	Precio máximo (\$/Kg)	Precio actual (\$/Kg)
<b>06Ld-55</b> Tapias Reavita Espinal	Arveja	Bulto X 50 Kg	\$ 2.400	\$ 9.000	\$ 6.000
	Mora	Canastilla X 10 Kg	\$ 1.900	\$ 3.500	\$ 3.000
	Papa	Bulto X 50 Kg	\$ 1.200	\$ 3.200	\$ 1.200
	Ganadería - Leche	Litro	\$ 1.150	\$ 2.100	\$ 1.950
<b>08Le -44</b> Calabazal Piedra Larga	Arracacha	Bulto X 62 Kg	\$ 968	\$ 4.032	\$ 3.226
	Feijoa	Canastilla 20 Kg	\$ 1.000	\$ 4.000	\$ 2.500
	Frijol	Bulto X 50 Kg	\$ 1.300	\$ 11.600	\$ 8.500
	Lulo	Canastilla X 23 Kg	\$ 1.087	\$ 6.087	\$ 4.783
	Tomate	Canastilla X 12 Kg	\$ 1.100	\$ 2.500	\$ 1.800
	Tomate de árbol	Canastilla X 23 Kg	\$ 1.304	\$ 3.913	\$ 3.261
<b>08Les1-44</b> Guatareta	Ganadería_DP	Kg en pie	\$ 7.200	\$ 8.000	\$ 7.500

Fuente: ANT, 2023

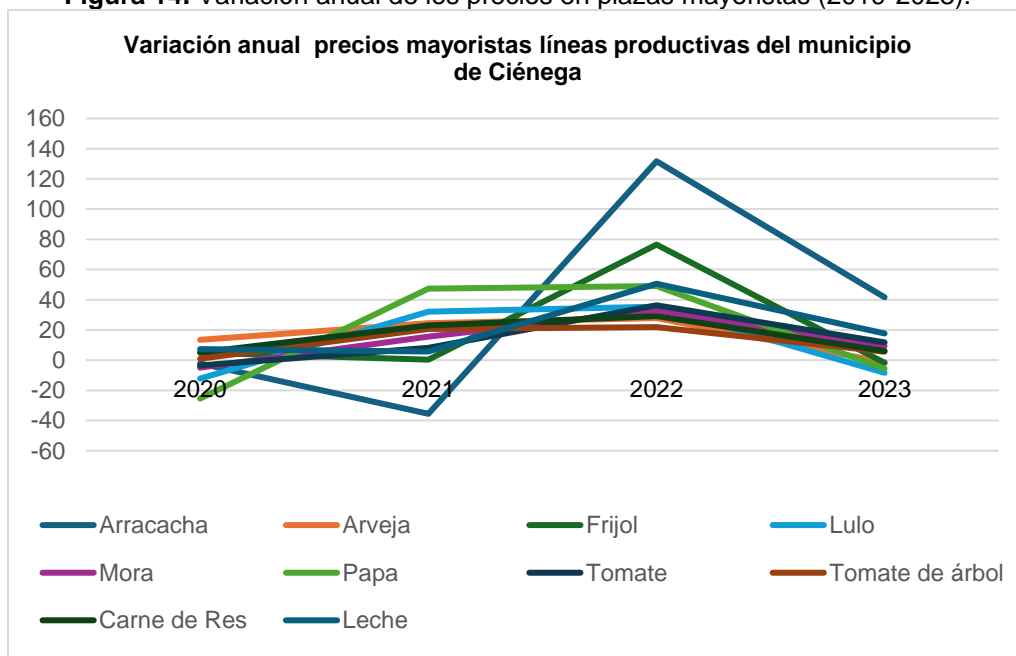
El precio promedio para el periodo 2019 -2023 en las plazas mayoristas, según SIPSA por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. Además, la variación anual de los precios en plazas mayoristas de los productos agropecuarios validados en este mismo periodo se presenta en la figura 6. Cabe resaltar que los precios para las líneas agrícolas y pecuarias son tomados a escala departamental y para la línea de leche\* se toman precios a escala nacional de la Unidad de Seguimiento de precios a la leche (USPLeche). Para la feijoa no se encontró información de precios Ver anexo mercados precios promedio.

**Figura 13.** Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Ciénega (2019-2023).



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA - 2019-2023.

**Figura 14.** Variación anual de los precios en plazas mayoristas (2019-2023).



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA - 2019-2023.

En la gráfica anterior puede observarse que las variaciones más altas en los precios mayoristas de las líneas productivas de Ciénega se presentan en los años 2021 y 2022 donde los precios crecieron en promedio un 14% y 49% respectivamente. Esto pudo deberse a la movilización social del año 2021, el deterioro de las cadenas de suministro de insumos y productos debido a la pandemia del COVID-19, entre otros. En específico, las variaciones más altas las presentaron la papa, lulo y arveja con 47%, 32% y 24% respectivamente en el 2021. Para el año 2022 el crecimiento más significativo lo presentaron la arracacha, frijol y leche con 132%, 77% y 51% respectivamente. Finalmente, en el 2023 el lulo, papa, frijol y arveja cayeron con un -8%, -6%, -2% y -1%.

Las variaciones negativas más significativas ocurrieron en el año 2020 con el precio de la papa, lulo, tomate y arracacha que cayeron un -25%, -12%, 4% y -2%. Finalmente, los incrementos del precio de arracacha y leche en 2022 y 2023 pueden explicarse como el efecto base de las disminuciones de sus precios en el 2020.

Con respecto a la infraestructura vial, el municipio de Ciénega tiene dos vías de acceso. La primera vía comunica con la ciudad de Tunja pasando por los municipios de Soracá y Viracacha. La vía está pavimentada en un 45 %. La segunda vía por la ruta Boyacá - Ramiriquí - Ciénega que tiene una carretera en mejor estado. Para la conexión terrestre de la población desde la cabecera municipal hasta los corregimientos y veredas, Ciénega cuenta con un total de 299 vías, de las cuales, el 0,33% se clasifican como vías tipo 1 (1 vía) de acuerdo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) este tipo de vías se caracterizan por ser pavimentada y representar el principal conector entre ciudades.

En conclusión, la economía del municipio se basa en el autoconsumo con expansión a los municipios de Ramiriquí y Toca y a las ciudades de Bogotá, Tunja y Bucaramanga, su vocación es agropecuaria por lo que se requiere adelantar acciones que le permitan a los productores mejorar la producción, comercialización y venta de sus productos agrícolas, ya que de estos se deriva su sustento, constituyéndose en la base para lograr una cadena en la seguridad alimentaria. Por lo tanto, es de vital importancia la proyección de alternativas que conlleven a mejorar las condiciones de esta población. Lo que se logre hacer en mejora de las condiciones de producción y comercialización de productos será muy importante e impactará la economía de las familias y el desarrollo del sector rural.

Es necesario el desarrollo y fortalecimiento de nuevas asociaciones con el fin de abrir nuevos mercados que practiquen la comercialización colectiva y con líneas productivas competitivas y sostenibles por medio del uso de buenas prácticas ambientales. Es necesario que instituciones bancarias implementen el apalancamiento financiero y el acceso a créditos que les permita a los productores adquirir insumos que aseguren producciones limpias y libres de plagas. Se deben implementar estrategias tecnificadas con articulación de mercados enfocadas al desarrollo agroindustrial. Finalmente, se debería fortalecer las cadenas productivas de transformación industrial de algunas de las líneas productivas importantes y significativas del municipio como la leche, la papa y algunos frutales.

## 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 tabla 25. 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 de referencia para líneas productivas priorizadas en Ciénega

Línea productiva	Símbolo UFH	Polígono	Vereda o corregimiento
Arveja	06Ld-55	29251	TAPIAS
Mora	06Ld-55	29252	REAVITA
Papa	06Ld-55	29251	TAPIAS
Ganadería de Leche	06Ld-55	29251	ESPINAL
Arracacha	08Le-44	29254	CALABAZAL
Feijoa	08Le-44	29254	PIEDRA LARGA
Frijol	08Le-44	29254	CALABAZAL
Lulo	08Le-44	29254	PIEDRA LARGA
Tomate	08Le-44	29254	PIEDRA LARGA
Tomate de árbol	08Le-44	29254	CALABAZAL
Ganadería doble propósito	08Les1-44	29255	GUATARETA

**Fuente:** ANT con fuentes de información primarias

### 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 Ciénega.

**Tabla 26.** Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia

Símbolo UFH	Línea productiva	TIR (%)
06Ld-55	Arveja	11,39
06Ld-55	Ganadería de Leche	12,36
06Ld-55	Mora	10,83
06Ld-55	Papa	10,84
08Le-44	Arracacha	11,58
08Le-44	Feijoa	12,29
08Le-44	Frijol	10,67
08Le-44	Lulo	10,69
08Le-44	Tomate	12,86
08Le-44	Tomate de árbol	10,34
08Les1-44	Ganadería doble propósito	11,07

**Fuente:** ANT con fuentes de información primaria

Al observar la tabla 26, se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes UFH y líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las actividades agropecuarias de ganadería de leche (12,4%) y tomate (12,9%) 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 agropecuarias de tomate de árbol (10,3%) y frijol (10,7%) 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 Ciénega

## 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 (ver tabla 27), 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 municipio de Ciénega

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
06Ld-55	0,77	1,07	1,16
08Le-44	1,20	1,76	0,93
08Les1-44	0,71	1,26	0,93
09Lf-38	0,99	1,51	0,80
10Hgq-30	2,55	4,12	0,63
10Lgq-30	2,25	3,45	0,63
11HfL-23	2,86	4,69	0,48
11LfL-23	0,57	0,74	0,48

Fuente: ANT a partir de fuentes de información primaria

### **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 (UPRA, 2022). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (UPRA, 2022).

Para el cálculo del AMR, se asumió que la inversión máxima inicial sería de 50 millones de pesos correspondientes al año 2019. 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 \$42.837.500.

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 \$713.958. 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 \$51.751.000. 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 Ciénega se presentan en la tabla 28. 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. En el Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Ciénega, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Presentando la tabla 28, frente al comportamiento de los rangos, el rango mínimo es de 1,4726 ha y el máximo de 5,2909 ha, con un promedio de 2,7397 ha y 4,2910 ha, respectivamente. El municipio de Ciénega está conformado por 10 UFH las cuales solo 8 contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 8 de ellas a través de la modelación económica. En las 2 UFH restantes no se obtuvieron resultados de AMR porque no cumplían con el criterio de aplicabilidad de la metodología.

Específicamente, las unidades 06Lds1-55 y 08He-44 no entraron en la modelación pues no contaban con área aplicable mayor a 1 hectárea en el territorio (restricción

por optimización). A partir de la tabla 28, las 2 UFH sin cálculo efectivo del AMR no se incluirán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF.

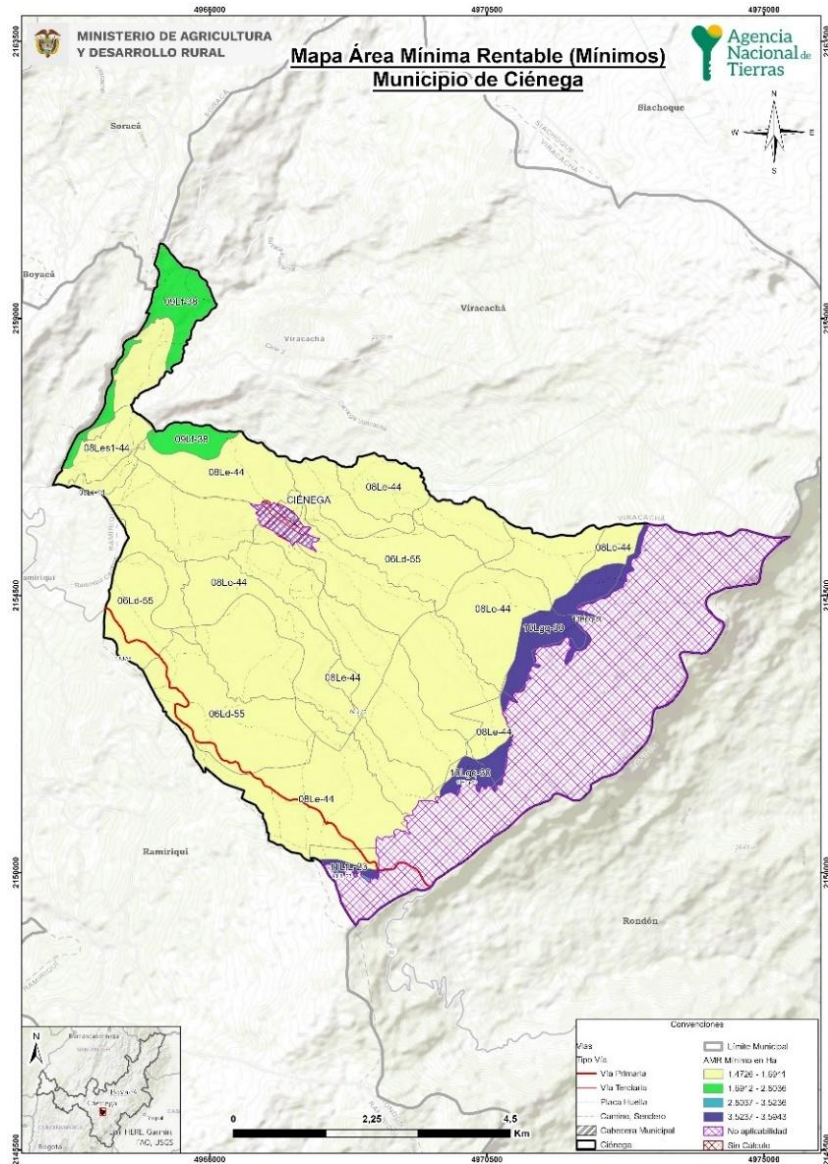
**Tabla 28.** Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Ciénega

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
06	Mediana	06Ld-55	1,4726	5,1647	
06	Mediana	06Lds1-55			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
08	Regular	08He-44			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		08Le-44	1,6859	5,2909	
		08Les1-44	1,6911	5,2583	
09	Regular a mala	09Lf-38	2,8036	3,7972	
10	Mala	10Hgq-30	3,5766	3,6096	
		10Lgq-30	3,5699	3,601	
11	Mala a muy mala	11HfL-23	3,5236	3,6791	
		11LfL-23	3,5943	3,9271	
<b>Valor mínimo y máximo</b>			<b>1,4726</b>	<b>5,2909</b>	
<b>Promedio mínimo y máximo</b>			<b>2,7397</b>	<b>4,2910</b>	

Fuente: Elaboración propia ANT

En el mapa 5 se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis espacial se visualiza a través de una gradación de colores que representan diferentes rangos de hectáreas, desde 1,4726 ha hasta 3,5946 ha. Los valores más bajos de estos rangos se muestran en color amarillo, estos se encuentran en la mayoría del municipio desde el centro hasta la cara oriental y occidental rodeando las vías primarias y a la cabecera municipal, además se muestran en un rango variado de UFH desde tipo 6 con apreciación productiva de “Mediana” hasta UFH de tipo 8 con apreciación “Regular”. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos se encuentran en el costado occidental del municipio. Finalmente, los valores más altos del rango del AMR identificados en color aqua y púrpura se presentan en las UFH tipo 9 hasta tipo 11 que presentan una apreciación productiva de “regular a mala” a “mala a muy mala” y están ubicadas en su mayoría en la cara del occidente del municipio.

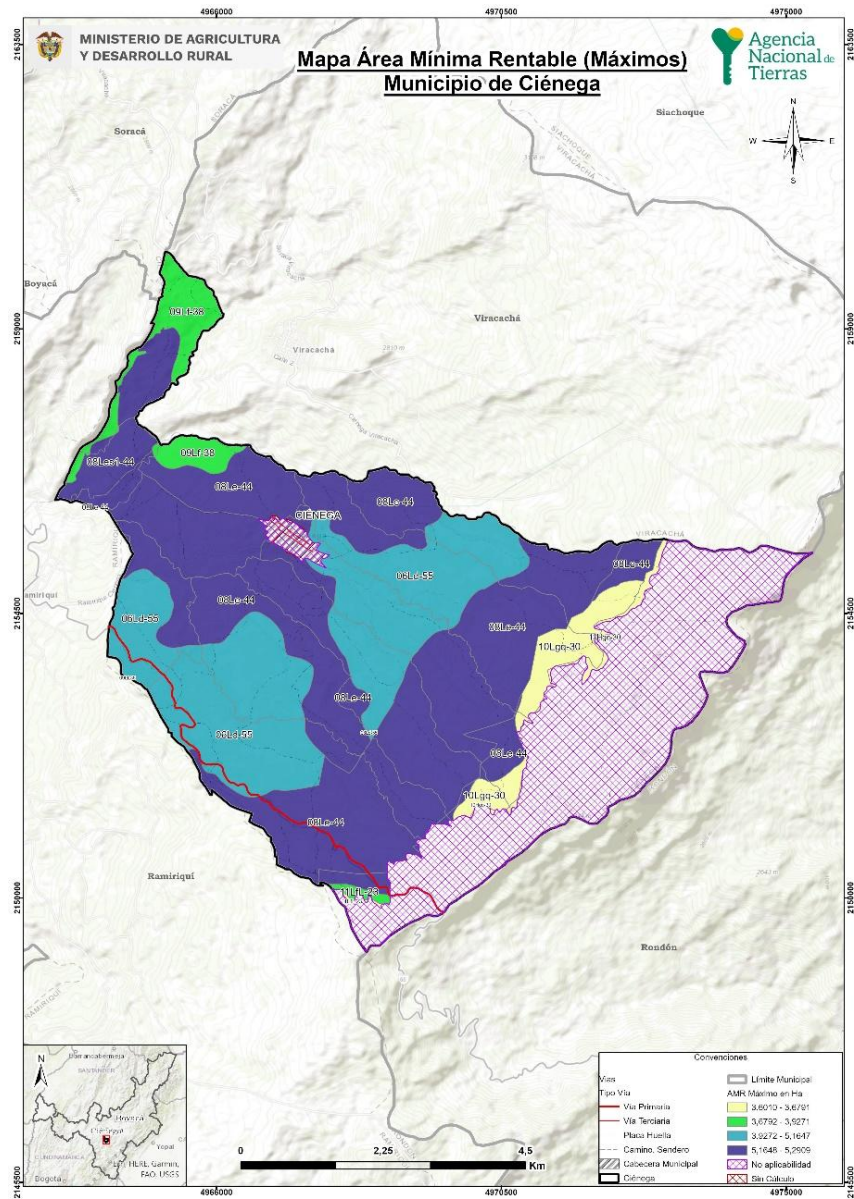
**Mapa 5. AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Ciénega, Boyacá**



**Fuente:** ANT, cartografía base IGAC,2020; DANE,2020, ANT-UPRA, 2021

En el mapa 6 se observan las AMR por valores máximos. Este análisis espacial se visualiza a través de una gradación de colores que representan diferentes rangos de hectáreas, desde 3,6010 hasta 5,2909. Las áreas de menor rango en los máximos AMR, indicadas en amarillo claro, se encuentran en la cara oriental, Estos rangos se presentan en unidades tipo q0. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos tienen presencia en la cara occidental del municipio. Finalmente, las áreas de mayor rango en máximos, representadas en púrpura oscuro y aqua, se localizan en la mayoría del territorio a excepción de algunas zonas periféricas del municipio, esto rangos presentan apreciaciones en UFH tipo 6 a tipo 8 de apreciación “mediana” y “regular”.

**Mapa 6. AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Ciénega, Boyacá**



Fuente: ANT, cartografía base IGAC,2020; DANE,2020, ANT-UPRA, 2021

#### 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 Ciénega, oscila entre un mínimo de 1,4726 ha y un máximo de 5,2909 ha (tabla 29). Las líneas agrícolas que conforman los portafolios productivos agrícolas efectivos en la determinación del cálculo de AMR son todos los validados que corresponden a frijol, arracacha, feijoa, papa, tomate, mora, tomate de árbol, arveja y lulo, mientras que las líneas pecuarias incluidas en dicha estimación son ganadería de leche y ganadería doble propósito.

Se realizaron 26.210 modelaciones de portafolios productivos y 6.685 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 8 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 08Le-44 con 4.601 portafolios efectivos.

La línea productiva con mayor presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR es el cultivo de frijol el cual está presente en el 37,5 % de las UFH, debido a que el territorio presenta las condiciones climáticas para su desarrollo, es un producto que se vende en grano seco lo que permite almacenarlo en épocas de precios bajos, las áreas cultivadas son relativamente pequeñas lo que permite mano de obra familiar. En segundo lugar, se encontró el portafolio arracacha y papa con presencia en el 25% de las UFH, estas líneas en pendientes superiores al 50% deben tener unas prácticas de manejo encaminadas a la conservación de suelos, como labranza mínima, siembras en curvas de nivel, establecimiento de algunas barreras vivas, de tal forma que se minimicen los procesos erosivos del suelo. Por último, se encontraron los portafolios de arracacha y feijoa, arracacha y tomate de árbol y mora y arracacha, cada uno de los tres anteriores portafolios tienen presencia en el 12,5 de las UFH.

En los rangos máximos de AMR se encontraron tres portafolios productivos con presencia en un 25% de las UFH cada uno, el primero está representado por las líneas arveja, papa y ganadería de leche, En los encuentros territoriales los productores manifestaron para el caso de papa, que es un cultivo que genera empleo, existen las condiciones de clima y suelo para el desarrollo de este cultivo, que existe un conocimiento empírico de su manejo. En los periodos de descanso y para utilizar el remanente del cultivo de papa, los productores siembran forrajeros para el alimento del ganado y de esta manera optimizan el portafolio productivo. Para la línea arveja indicaron que existen excelentes condiciones de clima y suelo para el cultivo y que existe un mercado constante para el producto. El segundo arracacha y papa, líneas que presentan una larga tradición de producción artesanal, con manejos manuales que minimizan el riesgo de erosión del suelo y el tercero, mora, arracacha y papa. Por último, se encontraron dos portafolios que hacen presencia cada uno en el 12,5 % de las UFH, está el portafolio de arveja, mora y ganadería de leche y el portafolio de arracacha y tomate de árbol.

La tabla 29 muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

**Tabla 29.** Cálculo de AMR y oferta de portafolios

UFH_Sistema	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max.)	Portafolios Modelados Efectivos	Portafolios Modelados
06Ld-55	1.4726	Frijol	5.1647	Arveja, Papa, Ganadería de Leche	1,092	5,665
08Le-44	1.6859	Frijol	5.2909	Arveja, Mora, Ganadería de Leche	4,601	16,995
08Les1-44	1.6911	Frijol	5.2583	Arveja, Papa, Ganadería de Leche	843	3,090
09Lf-38	2.8036	Arracacha, Feijoa	3.7972	Mora, Arracacha, Papa	125	390
10Hgq-30	3.5766	Arracacha, Papa	3.6096	Arracacha, Papa	5	15
10Lgq-30	3.5699	Arracacha, Papa	3.6010	Arracacha, Papa	5	15
11HfL-23	3.5236	Arracacha, Tomate de árbol	3.6791	Arracacha, Tomate de árbol	11	33
11LfL-23	3.5943	Mora, Arracacha	3.9271	Mora, Arracacha, Papa	3	7
<b>AMR mínima del municipio</b>	<b>1.4726</b>	<b>AMR máxima del municipio</b>	<b>5.2909</b>	<b>Total, portafolios modelados</b>	<b>6.685</b>	<b>26.210</b>

Fuente: ANT a partir de información primaria

## 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 general, si el sistema desarrollado por el productor cumple con mayor intensidad con el requerimiento mínimo de rentabilidad, las extensiones de área para reconocimiento de economía del cuidado y área complementaria por estado de conservación serán menores. El área de infraestructura variará según las alternativas productivas que conforman el sistema y los requerimientos de infraestructura que estas tengan en función del área productiva. De otro lado, el área vivienda rural, no está directamente relacionada con los beneficios que el sistema le genera al productor, no obstante, es esencial para la generación de condiciones de permanencia para el productor, su familia y la sostenibilidad de la actividad agropecuaria.

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar:

**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 un área complementaria mínima de 55 m<sup>2</sup> que puede destinarse para vivienda rural de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). La reglamentación municipal del suelo rural, según el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) no define una densidad ni establece índices de ocupación específicos para las viviendas campesinas o dispersas (Municipio de Ciénega, 2000). Además, la

autoridad ambiental, CORPOCHIVOR, en su ficha de determinante ambiental de Densidades máximas de vivienda suburbana y campestre para Ciénega, rangos densidades de vivienda según la ubicación de la vivienda, además de restricciones relacionadas con la Estructura Ecológica Principal, pendientes superiores a 45° y Ronda hídrica (CORPOCHIVOR, 2020). En este contexto, esta área no contraviene la normativa municipal ni regional vigente.

**Áreas complementarias para la infraestructura productiva:** 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. La metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

Para las líneas agrícolas arracacha y lulo el nivel de desarrollo tecnológico es “bajo tradicional”, los productores no reportaron infraestructura productiva, seguramente por la dinámica de la cosecha y comercialización.

Las Líneas arveja, feijoa, frijol, mora, papa, tomate de mesa y tomate de árbol tienen un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) “Medio Bajo Tradicional”, sin embargo, solamente a línea tomate reporta sistema de producción protegida a partir de infraestructura básica tipo invernadero con áreas por nave de 1000m<sup>2</sup>.

En cuanto a las líneas pecuarias, se evidencia que, la infraestructura está sujeta a las necesidades básicas del sistema, al ser la ganadería un sistema que se maneja de forma semi extensiva, los productores no requieren de gran número de materiales. Encontrando dentro de sus instalaciones cercas fijas, bodega para almacenar herramientas y/o alimento y caseta de ordeño para el caso de la ganadería de leche, realizando esta actividad de forma manual, al no contar con equipo de ordeño. Al poseer un nivel de desarrollo bajo tradicional, los productores no cuentan con instalaciones y/o equipos tecnificados dentro de su infraestructura.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el municipio de Ciénega, el área mínima de infraestructura productiva fue 0.0281 ha y el área máxima fue de 0.1167 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0.0421 ha y máximo de 0.0858 ha.

**Área complementaria de economía del cuidado:** La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y

de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Ciénega se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,4318 ha y máxima de 1,5513 ha, como se observa en la tabla 30. 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.

La tabla 30 ilustra el estándar de conservación con un valor mínimo de 0,017 ha y máximo de 3,1327 ha y un promedio de 1,0915 ha y de máximo de 2,2197 ha, 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. En Ciénega, los ecosistemas representativos del Distrito de Manejo Integral del Páramo - Tota - Bijagual - Mamapacha, y las coberturas boscosas dispersas y asociadas a la red hídrica, entre otros elementos de importancia ecosistémica.

Según la reglamentación del suelo rural establecida en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), se prevé una zona de manejo y preservación ambiental la cual está contigua a la ronda, que contribuye a su mantenimiento, protección y preservación ambiental, garantizando la permanencia de las fuentes hídricas. De otra parte, las áreas de actividad agropecuarias definidas por el PMCA del río Garagoa, establecen ciertos condicionamientos como la no ocupación y/o aprovechamiento de áreas de protección asociadas al recurso hídrico, evitar sobreutilización, restricción de actividades agrícolas intensivas, distritos de riego sin adecuaciones técnicas para escorrentía. Por lo tanto, este estándar contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

El anexo 10 muestra la representación espacial sintética del estándar de conservación de ecosistemas, en cuanto a los rangos mínimos y máximos estimados de estas áreas complementarias para cada AMR de cada UFH.

En su rango mínimo, los segmentos de áreas comprendidas entre 0,0170 - 0,0358 ha (azul) y 0,0359 - 0,4475 ha (verde) son las más representativas en el municipio reflejando mayores niveles de transformación y menores AMR. En cuanto al rango máximo, los valores que predominan en gran parte del municipio corresponden a los rangos de 0,8335 – 1,9065 ha (verde) y 1,9066 - 2,5654 ha (naranja). Estas áreas, con topografía ondulada y una red hídrica abundante, asignan mayor espacio complementario a los AMR, lo que implica destinar superficies adicionales asociadas a los ecosistemas donde se ubican los sistemas productivos. El rango más elevado del máximo, entre 2,5665 – 3,1327 ha, se localiza en el costado oeste donde se ubica el distrito de manejo integrado del páramo Bijagual.

Las áreas complementarias descritas son modeladas para cada rango de AMR calculado. Los resultados generales para el municipio de Ciénega son los siguientes:

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

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Tip o	Apreciación productiva	Símbolo	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a
06	Mediana	06Ld-55	0,0281	0,1167	0,4318	1,5143	0,2334	2,5583
08	Regular	08Le-44	0,0281	0,1167	0,4943	1,5513	0,0170	1,8831
		08Les1-44	0,0281	0,1167	0,4958	1,5417	0,2680	0,8334
09	Regular a mala	09Lf-38	0,0281	0,0842	0,8220	1,1133	0,4475	1,9065
10	Mala	10Hgq-30	0,0561	0,0561	1,0486	1,0583	3,0455	3,0736
		10Lgq-30	0,0561	0,0561	1,0467	1,0558	0,0358	1,8038
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0561	0,0561	1,0331	1,0787	2,3361	3,1327
		11LFL-23	0,0561	0,0842	1,0538	1,1514	2,3489	2,5664
<b>Valor mínimo y máximo</b>			<b>0,0281</b>	<b>0,1167</b>	<b>0,4318</b>	<b>1,5513</b>	<b>0,0170</b>	<b>3,1327</b>
<b>Promedio mínimo y máximo</b>			<b>0,0421</b>	<b>0,0858</b>	<b>0,8033</b>	<b>1,2581</b>	<b>1,0915</b>	<b>2,2197</b>

Fuente: ANT, 2023

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

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

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 4.126,78, un 99,9 % del total de área de con aplicabilidad y un 76,6 % del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden otros tipos de UFH como zonas urbanas y UFH menores a 1 ha.

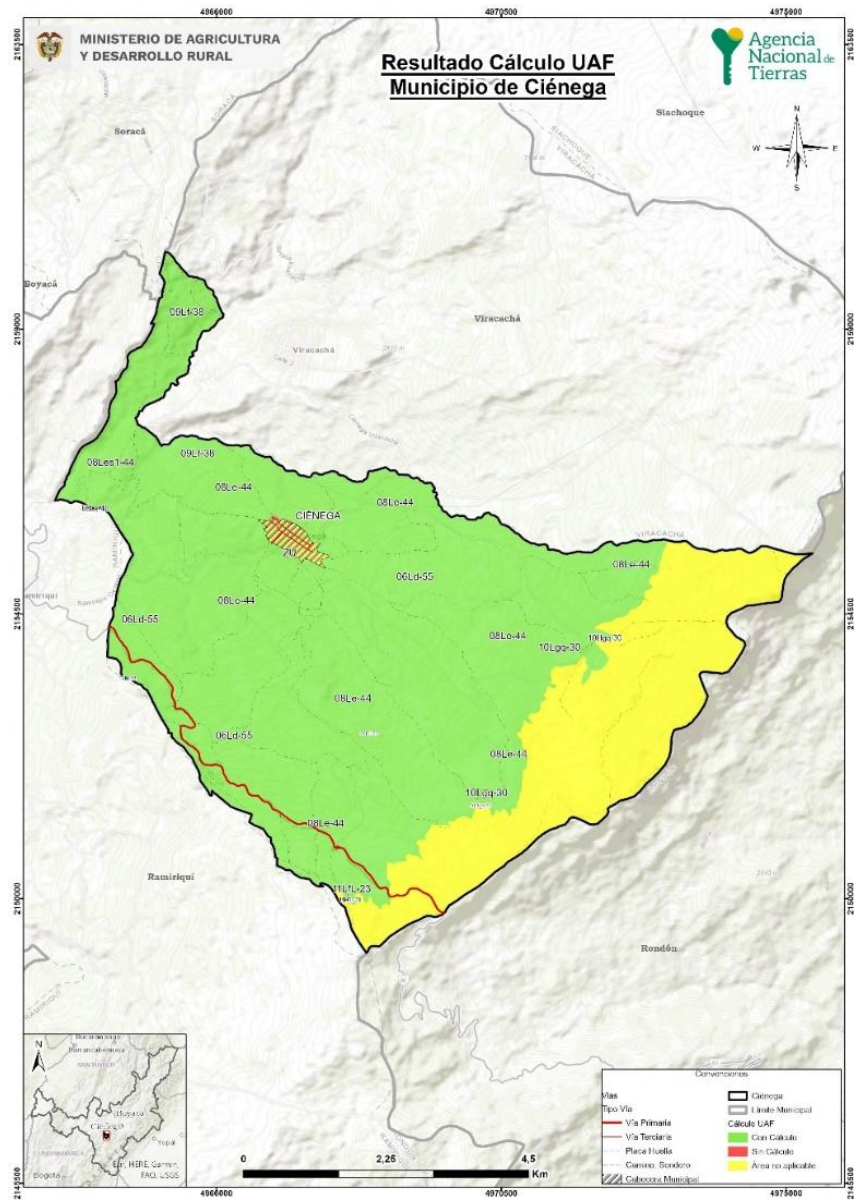
**Tabla 31.** Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH

Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	1.261,39	23,4%
	Aplicabilidad	4.128,31	76,6%
	<b>Total área municipal</b>	<b>5.389,70</b>	<b>100,0%</b>
Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	4.126,78	99,9%
	Sin cálculo	1,53	0,0%
	<b>Total área con aplicabilidad</b>	<b>4.128,31</b>	<b>100 %</b>

Fuente: ANT, 2024.

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 (las cuales no son visibles) y en amarillo el área de no aplicabilidad. Se observa una amplia zona del municipio con cálculo.

**Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal – Municipio de Ciénega (Boyacá)**



**Fuente:** ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

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 56,1% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

**Tabla 32.** Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Ld-55	1,4726	5,1647	2,1714	9,2039
08	Regular	08Le-44	1,6859	5,2909	2,2442	8,8082
		08Les1-44	1,6911	5,2583	2,4885	7,7276
09	Regular a mala	09Lf-38	2,8036	3,7972	4,1604	6,8784
10	Mala	10Hgq-30	3,5766	3,6096	7,7323	7,8030
		10Lgq-30	3,5699	3,6010	4,7252	6,4847
11	Mala a muy mala	11HfL-23	3,5236	3,6791	7,0206	7,9521
		11LfL-23	3,5943	3,9271	7,0586	7,7346
<b>Valor mínimo y máximo</b>			<b>1,4726</b>	<b>5,2909</b>	<b>2,1714</b>	<b>9,2039</b>
<b>Promedio mínimo y máximo</b>			<b>2,7397</b>	<b>4,2910</b>	<b>4,7002</b>	<b>7,8241</b>

Fuente: ANT, 2024.

El cálculo UAF se encuentra en rango de 2,1714 ha de mínimo y 9,2039 ha de máximo; y el promedio del rango es de 4,7002 ha de mínimo, 7,8241 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 3,1239 ha, los menos variables están en las unidades 10Hgq-30, 11HfL-23 y 11LfL-23; mientras los más variables en las unidades 06Ld-55, 08Le-44 y 08Les1-44. En el Anexo 12, *Ficha de Resultados del municipio de Ciénega*, 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.

Respecto al rango UAF establecido por la Resolución 041 de 1996, para la regional Boyacá tiene la Zona Relativamente Homogénea No 9 que abarca el municipio de Ciénega, la cual tiene fijado un rango de 5 a 7 ha; respecto de los resultados del cálculo de las UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021 destacan en los siguientes aspectos:

- Ampliación de los rangos: la cantidad de rangos se amplía de 1 a 8 en el área aplicable con cálculo del municipio, con una ubicación geográfica más precisa.
- La dispersión entre los valores mínimos y máximos indica que el territorio de Ciénega tiene áreas con un potencial diverso para distintas actividades agropecuarias.

- El nuevo rango mínimo y máximo es 56,57% más pequeño que el valor mínimo y 31,48% más grande que el máximo valor mencionado en la Resolución, reflejando una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el mínimo y el máximo aumentó pasando de 2 a 7 ha.

En la siguiente tabla se comparan los rangos de la Resolución 041 de 1996 y los aquí obtenidos:

**Tabla 33.** Comparación rango UAH por UFH y Resolución 041 de 1996

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Ciénaga, (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zonas Relativamente Homogéneas	1	ZRH No. 9 5 a 7 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	8	2,1714 ha a 9,2039 ha

Fuente: ANT, 2024

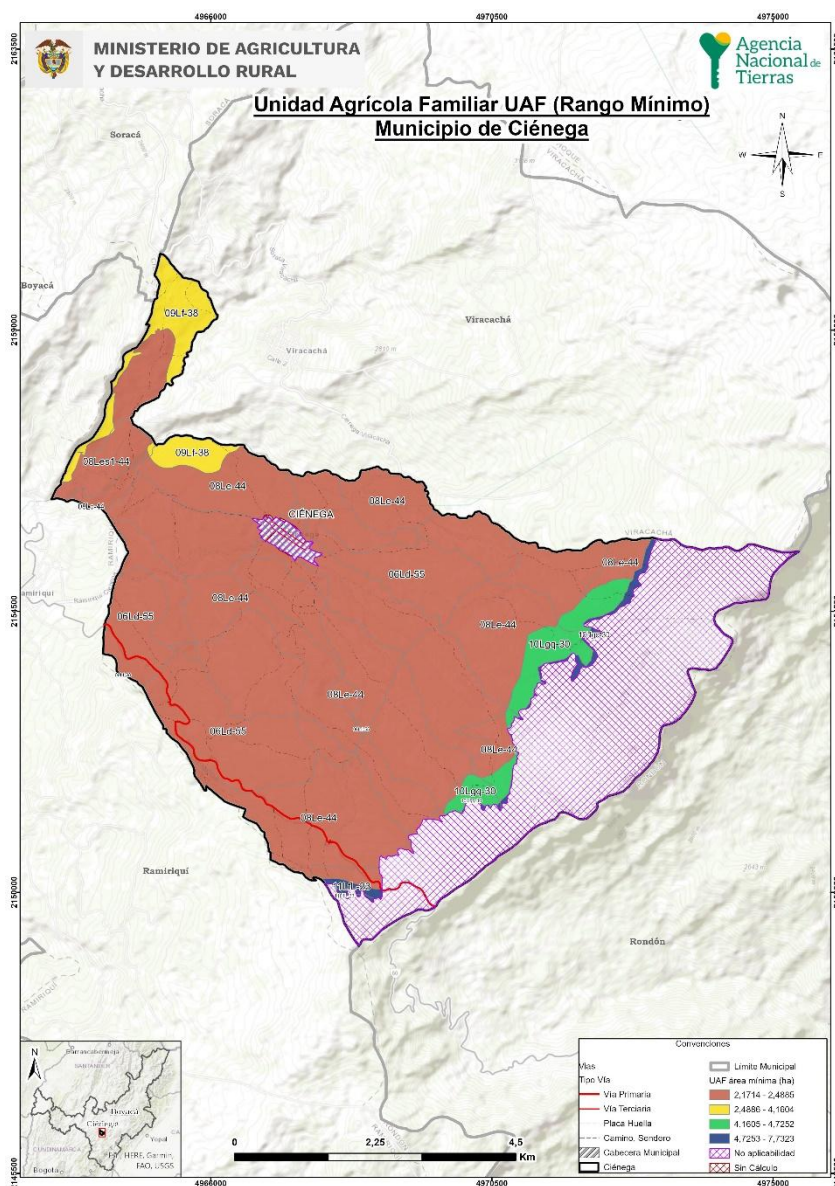
El objetivo del cálculo realizado es minimizar áreas, por lo que se espera que el nuevo rango sea inferior al establecido en la Resolución 041. Este cálculo incluye elementos no considerados antes, como un área mínima rentable basada en análisis de accesibilidad y desempeño productivo de diferentes sistemas de producción. Además, incorpora áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, contribuyendo a la sostenibilidad territorial a largo plazo de la actividad productiva y al bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

En los mapas 8 y 9 se muestra de manera sintética la representación geográfica del rango de UAF en sus valores mínimo y máximo en el municipio.

En el mapa 8 de valores mínimos del rango de UAF se observa que el segmento de áreas UAF en el rango 2,1714 a 2,4885 ha, representado en café, es el que más predomina en el municipios, rodeando la cabecera urbana y atravesadas por la vía primaria que conecta a la capital del departamento, Tunja, con el departamento del Casanare, lo que denota buena accesibilidad y sugiere zonas con condiciones altamente favorables para la agricultura, ya que requieren superficies más pequeñas para lograr un mínimo rentable. Las áreas en el rango 2,4886 a 4,1604 ha, representadas en amarillo, se concentran en el norte, indicando un potencial agrícola moderadamente favorable con extensiones de tierra pequeñas, pero ligeramente mayores. Las áreas en el rango 4,1605 a 4,7252 ha, representadas en verde, se localizan en el este, con traslape con el distrito de manejo integrado páramo Mamapacha y Bijagual, lo que sugiere la necesidad de superficies mayores para alcanzar una eficiencia agrícola óptima, posiblemente debido a limitaciones del suelo o condiciones climáticas. Finalmente, las áreas en el rango 4,7523 a 7,7332 ha, representadas en azul, indican que en estas zonas se requieren terrenos más

extensos para la viabilidad agrícola, lo que podría implicar condiciones menos favorables, similares a las áreas de color verde.

**Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha)**

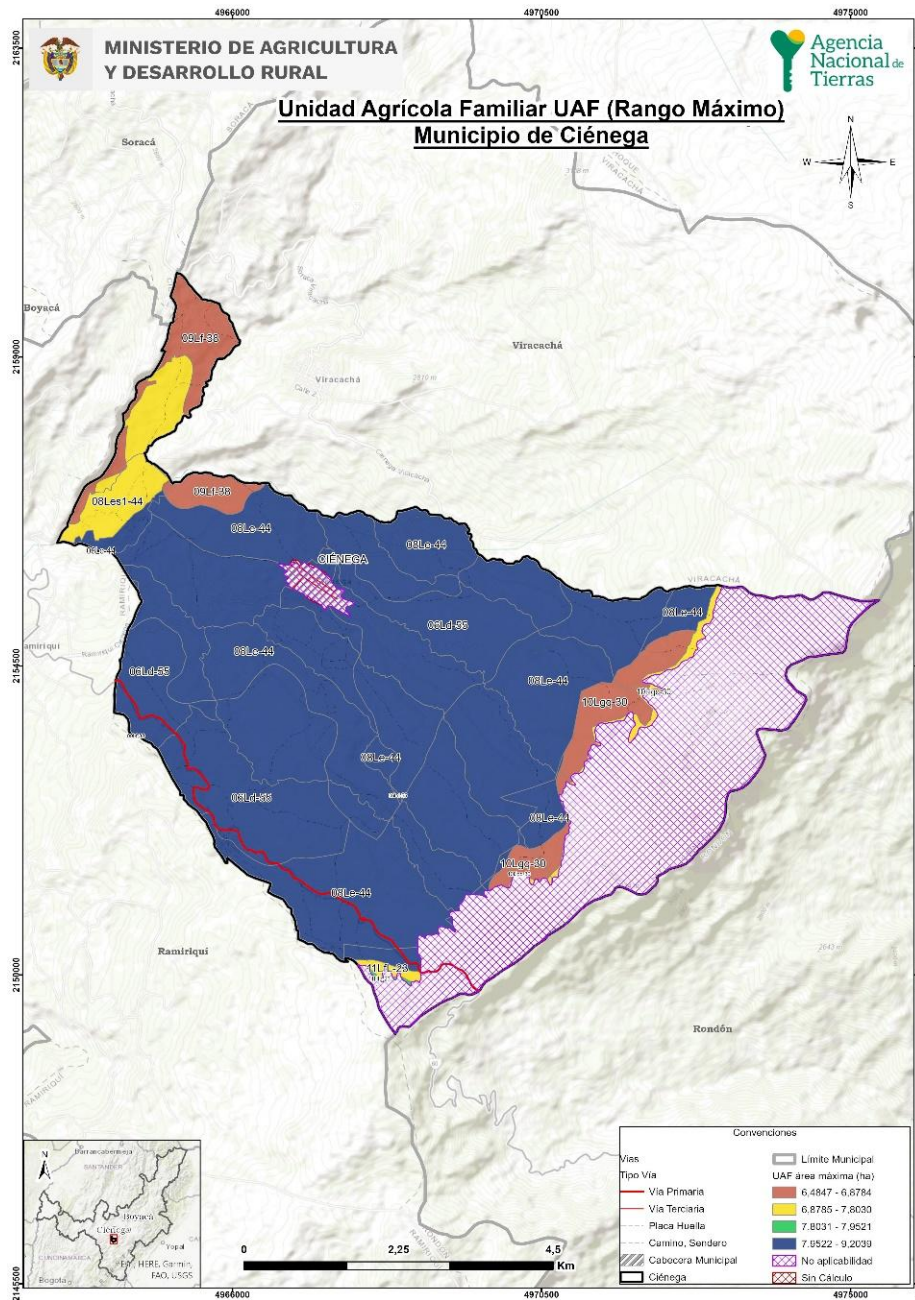


**Fuente:** ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

En el mapa 9 de valores máximos, se observa que las áreas con valores de UAF entre 7,9522 a 9,2039 ha, representadas en azul, predominan en gran parte del municipio, lo que sugiere condiciones relativamente homogéneas para la agricultura, influenciadas en gran medida por la topografía de esta zona y los requerimientos de los sistemas productivos validados en el municipio. Las áreas en naranja (6,4847 a 6,8784 ha), amarilla (6,8785 a 7,8030 ha) y verde (7,8031 a 7,9521 ha), localizadas en el noreste y sureste, reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH según su calidad y factores de accesibilidad y áreas

complementarias, asociadas a zonas de ladera y mantenimiento de coberturas boscosas dispersas en el municipio.

**Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha)**



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

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural,

con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria, la cual goza de especial protección por la Constitución Política, que también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios que en conjunto aportan 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 Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario (Congreso de la República, 2023), para las cuales las áreas de cálculo UAF por UFH son un elemento esencial de análisis.
- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

En relación con el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con un plan de OSPR formulado. Sin embargo, es importante destacar que Ciénega presente una tasa de informa del 64,77 % superior al departamento (45,38 %) y la Nación (52,7 %) (UPRA, 2026). 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 en coordinación con el municipio. Sin embargo, es importante destacar que los resultados del cálculo de UAF no abarcan la totalidad del municipio.

Ahora bien, el concepto de fraccionamiento antieconómico lleva implícito un principio geográfico del uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo determinadas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un umbral de extensión de tierra requerido para generar un ingreso familiar digno. En el municipio, el 68,69% de las unidades de producción agropecuaria (UPA) tienen entre 0 y 1 ha (DANE-CNA, 2014), lo cual está por debajo del valor mínimo establecido de la UAF por UFH de 2,1714 ha. Por lo tanto, se puede inferir que estos microfundios o minifundios constituyen factores territoriales que perpetúan la pobreza.

Por otra parte, el resultado del cálculo de la UAF por UFH puede contribuir a la resolución paulatina de algunos de los conflictos territoriales mencionados en el numeral 1.1.6 de este documento, específicamente aquellos relacionados con las problemáticas de expansión de actividades agropecuarias en conflicto con la protección ambiental. Este cálculo proporcionaría una base técnica que soporta la coexistencia de actividades productivas y cuidado ambiental, que deberán estar bajo los lineamientos de manejo ambiental que consideren las autoridades competentes.

Finalmente, es importante señalar que las implicaciones aquí descritas no abarcan la totalidad del municipio debido a las limitaciones de aplicación de la metodología, especialmente por cuestiones legales o restricciones al uso agropecuario en parte del territorio, donde también se privilegian elementos relacionados con el soporte a 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 Ciénega se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: la categoría de exclusión abarca 1.306,01 ha, la categoría adjudicable condicionada comprende 1.028,59 ha, y la adjudicable no condicionada cubre 3.055,10 ha, lo que representa el 24,23%, 19,08% y 56,68% de la extensión municipal en UFH, respectivamente.** Esta distribución evidencia que más de dos terceras partes del municipio tienen potencial de adjudicabilidad.

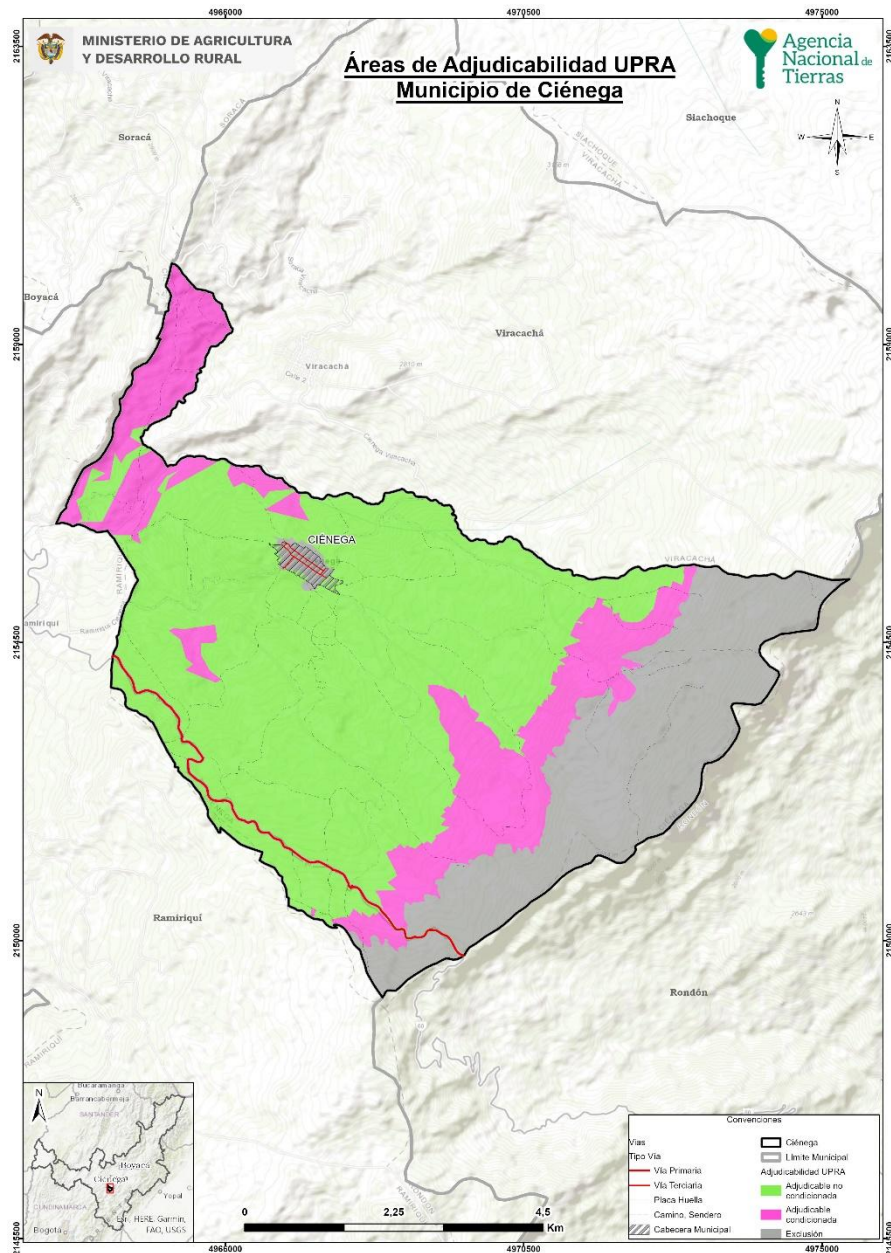
**Tabla 34.** Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT (2021)

<b>Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)</b>	<b>Extensión municipal (ha)</b>	<b>Extensión municipal ( % )</b>
Exclusión	1.306,01	24,23%
Adjudicable condicionada	1.028,59	19,08%
Adjudicable no condicionada	3055,10	56,68%
<b>Total área municipal</b>	<b>5.389,70</b>	<b>100%</b>

Fuente: MADR – ANT, 2021

En el mapa 10 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 10.** Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Ciénega (Boyacá)



Fuente: MADR – ANT, 2021

Las áreas de categoría de exclusión (inadjudicables) obedecen a restricciones legales relacionadas con el uso agropecuario en estas zonas, otros derechos sobre el territorio o de la competencia misional de la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Estas áreas 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.

Para el municipio, el área de exclusión (1.306,01 ha) está en un 3,42 % por encima del área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que abarca 1.261,39 ha, establecida en el numeral 2.2 del presente documento. Esto se debe a la incorporación y precisión de elementos de exclusión analizados a través de la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente en las que existe un 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). Para el municipio de Ciénega las áreas adjudicables están condicionadas (color fucsia) principalmente, por el Distrito Regional de Manejo Integrado del Páramo Bijagual, áreas de amenaza moderada de susceptibilidad de erosión y áreas de susceptibilidad alta a la remoción en masa.

En la tabla 35 y el mapa 11 se presentan las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) que obtuvieron cálculo (UAF) y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad condicionada de las categorías de la metodología MADR-ANT (2021). Se encontró que, de las 8 UFH con cálculo:

- El 1,25 % de las UFH con cálculo de UAF tienen parte de su área clasificada en la categoría de exclusión.
- El 24,9% de las UFH con cálculo de UAF tienen áreas que entran en la categoría de adjudicabilidad condicionada.
- El 73,8 % de las UFH con cálculo de UAF tienen parte de su área clasificada como adjudicabilidad no condicionada.

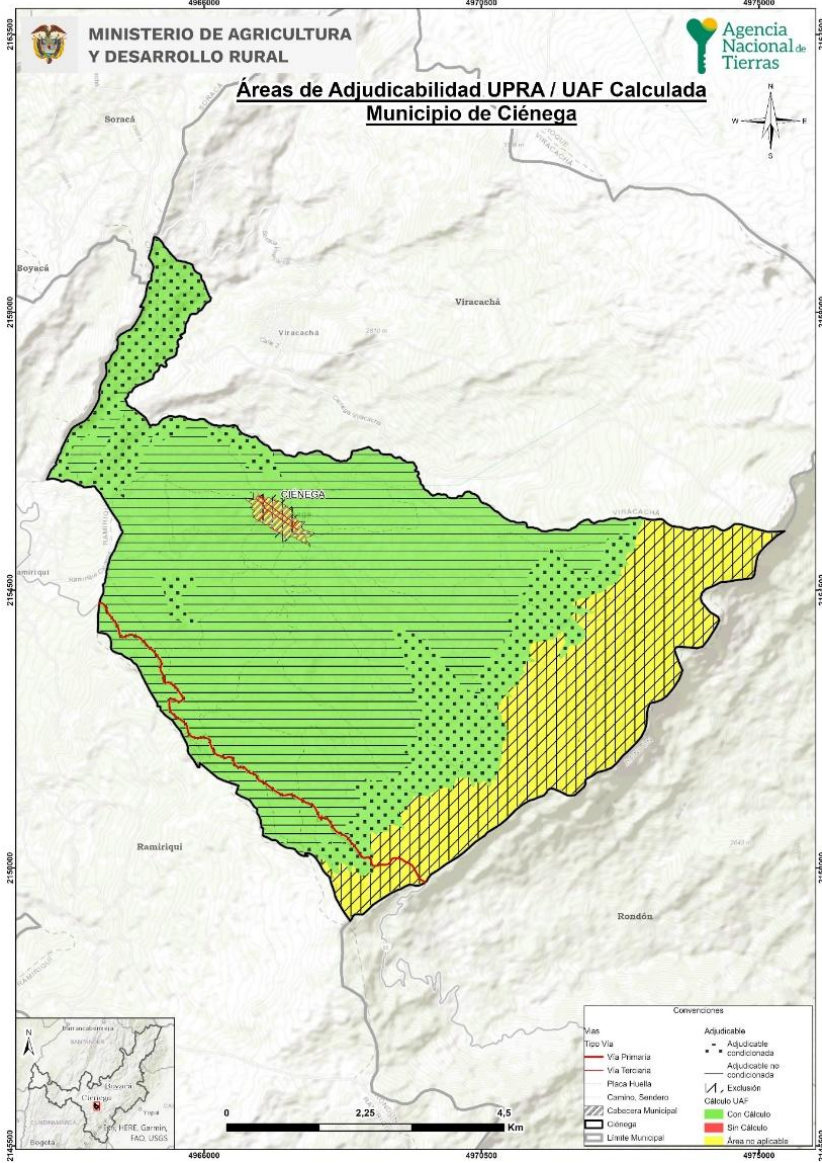
**Tabla 35.** Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF

	Categoría de Adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(Ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Exclusión	51,71	1,2%
	Adjudicable condicionada	1.028,56	24,9%
	Adjudicable no condicionada	3.046,52	73,8%
<b>Total Área de UFH con Cálculo UAF (1)</b>		<b>4.126,78</b>	<b>100%</b>
Áreas de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	1,20	78,4%
	Adjudicable condicionada	0,03	1,9%
	Adjudicable no condicionada	0,29	19,6%
<b>Total Áreas de UFH sin Cálculo UAF (2)</b>		<b>1,52</b>	<b>100%</b>
Área de UFH en No aplicabilidad	Exclusión	1.253,11	99,4%
	Adjudicable no condicionada	8,28	0,6%
<b>Total Área de UFH en No aplicabilidad (3)</b>		<b>1.261,39</b>	<b>100%</b>
<b>Total área municipal (1+2+3)</b>		<b>5.389,70</b>	

Fuente: ANT, 2024 con base en MADR-ANT, 2021

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de UFH con cálculo UAF en la categoría de exclusión y el color verde con puntos de UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada, el más representativo. El mismo análisis para las UFH sin cálculo y el área no aplicable. En el anexo 11 encuentra el detalle por área de estos cruces para cada UFH con cálculo.

**Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF**



**Fuente:** ANT, 2024 con base en MADR-ANT, 2021 y cartografía de base de fuentes oficiales

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. Como se observa en el mapa anterior, a partir del cálculo de efectivo de UAF podrán revisarse a detalle los condicionamientos al potencial de adjudicabilidad en este municipio.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. Aspecto económico**

El municipio de Ciénega se compone de 10 UFH, de los tipos 1 6, 8, 9, 10 y11 de las cuales 8 presentan rango de AMR y UAF. Estas UFH representan el 99,9% del área aplicable del municipio. Las UFH sin resultados son las unidades 06Lds1-55 y 08He-44, que no entraron en la modelación pues no contaban con área aplicable mayor a 1 hectárea en el territorio.

Para el municipio de Ciénega se realizaron 26.210 modelaciones económicas, que corresponden a la combinación de las 10 líneas productivas validadas en el municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas. De estas 26.210 modelaciones, resultaron efectivas 6.685. 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 en Ciénega obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,4726 ha y un valor máximo de 5,2909 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue 2,7397 ha, mientras que el promedio de rango superior fue 4,2910 Ha.

El rango de UAF de Ciénega obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 2,1714 ha y un valor máximo de 9,2039 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue 4,7002 ha, mientras que el promedio de rango superior fue 7,8241 ha.

Para el municipio de Ciénega el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas apporto a los resultados finales de la UAF presentando un rango de 0,0170 ha a 3,1327 ha, siendo la UFH 11HfL-23 la de mayor área destinada a la preservación.

### **9.2. Aspecto de Ordenamiento Territorial**

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

- Según el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) administrativamente, este territorio se organiza en once (11) veredas. La información proporcionada por el DANE (2020) utilizada en este ejercicio puede no coincidir con los datos reportados por el municipio, por lo que la administración municipal necesitará una armonización para garantizar una correcta interpretación y uso de los resultados presentados.
- El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 5.389,70 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 4.128,31 ha un

76,60 % de esa área municipal. En total se aplicó la metodología en 8 UFH que comprenden 4.126,7 del área aplicable

- El área de no aplicabilidad es de 1.261,39 ha (23,40 %) 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 caso del Ciénega la presencia del Páramo Bijigual y el Parque Regional Cortadera.
- El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 4.126,78 ha (99,96 %) del área de aplicación y al 76,57 % de la extensión municipal. En total se obtuvieron ocho rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.
- Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (4.126,77 ha), se ubican en la categoría de exclusión 51,70 ha (1,25 %), 4.075,06 ha aproximadamente el 98,74 % en áreas potencialmente adjudicables.
- Aunque los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican la zonificación establecida, son esenciales para la revisión y formulación del EOT municipal, así como, para el análisis de la determinante de ordenamiento territorial de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que declara el Ministerio de Agricultura y, el conjunto de directrices sobre las densidades de ocupación del suelo rural que viene estableciendo la autoridad ambiental regional, entre otros instrumentos de planificación y desarrollo territorial.
- Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural donde reside la mayor parte de la población.
- Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.
- Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.
- Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

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

### **9.3. Aspecto técnico productivo**

La implementación de la metodología para el cálculo de la UAF por UFH para Ciénega incluyó el desarrollo de una fase de campo que se llevó a cabo a través de encuentros participativos entre profesionales de la Agencia Nacional de Tierras, productoras y productores agropecuarios, y agentes comercializadores del municipio. Estos talleres tuvieron como objetivo validar la información sobre las líneas productivas que se encuentran en cada unidad física homogénea identificada en el municipio e identificar nuevas líneas que no fueron incluidas en la etapa de alistamiento. Esta actividad se desarrolló durante el mes de junio de 2023, en los diferentes nodos seleccionados en articulación con la administración municipal y contó con la presencia de representantes de las diferentes líneas productivas del municipio.

Las unidades físicas homogéneas (UFH) proporcionan una comprensión de la oferta edafoclimática de Ciénega y permiten la identificación de la capacidad productiva del territorio, a través del valor potencial de esas unidades. Se identificaron un total de 8 UFH aplicables en el municipio, con características diversas en términos de valor potencial y apreciación productiva, las cuales se agrupan en unidades tipo 06, 08, 09, 10 y 11. La unidad tipo 8 se destaca como predominante abarcando el 48,54% del área total, con apreciación “Regular” ocupando un área significativa de 2.616,40 ha distribuidas en 14 polígonos.

En relación con la caracterización productiva de la agricultura familiar campesina en Ciénega, el análisis de aptitud para las líneas productivas en función de la oferta edafoclimática de las UFH y los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas, la arracacha resultó ser la más apta, seguida de papa, tomate de árbol, mora y feijoa. Las líneas de ganadería doble propósito, ganadería de leche, lulo, frijol, arveja y tomate presentaron igualdad de aptitud con relación al número de UFH aplicables.

Las líneas validadas de tipo agrícola presentan dos niveles de desarrollo, en ellas se encuentra el nivel “Bajo Tradicional” correspondiente a líneas como arracacha y lulo, y un nivel “Medio Bajo Tradicional” perteneciente a las líneas de tomate de árbol, feijoa, papa, frijón, tomate de mesa, arveja y mora. En cuanto a las líneas pecuarias se evidenció un solo nivel de desarrollo denominado “Bajo Tradicional”, el cual corresponde a la línea de ganadería doble propósito y ganadería de leche, presentando una transición tecnológica desde el Nivel Bajo Tradicional (D) al Nivel Medio bajo Tradicional (C), el cual dificulta potencializar los índices productivos del sistema y ser competitivo en la región.

Se determinó como UFH líder para las líneas agrícolas y pecuarias la 06Ld-55 con una extensión aplicable en el municipio de 1.206,29 ha. Las UFH 08Le-44, 08Les1-

44 y 06Ld-55, presentaron aptitud para las nueve líneas agrícolas y los dos pecuarias, las cuales suman un área aplicable de 3.722,54 ha.

Para la línea arracacha se flexibilizó la aptitud en las 8 UFH, debido a que en los encuentros territoriales los productores manifestaron que el territorio presenta condiciones climáticas para su establecimiento, que es un cultivo rentable y que para su manejo se requiere poco a nada de agroquímicos para su manejo agronómico.

Los sistemas pecuarios carecen de asistencia técnica afectando considerablemente los índices productivos y por consiguiente la rentabilidad del sistema, motivo por el cual se recomienda la creación de una Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y en conjunto con la administración municipal se adopte la implementación de capacitaciones, fomentando las buenas prácticas agropecuarias y la vinculación de instituciones educativas con miras al desarrollo de estrategias y proyectos que permitan involucrar a pequeños productores incluyendo niños y jóvenes con el fin de fortalecer las actividades agropecuarias.

Es importante utilizar razas que cumplan con las características genéticas y fenotípicas de acuerdo a la finalidad del sistema, y con la capacidad de adaptarse al clima de la región, de esta forma se potencializará la productividad de los índices zootécnicos dentro del sistema.

La nutrición es un factor crucial en la productividad, es por esto que se recomienda suministrar una dieta integral que aporte los nutrientes necesarios para que el animal sea capaz de demostrar su potencial genético, así como el volumen de producción. Se sugiere utilizar alternativas nutricionales como la elaboración de ensilaje o bloques nutricionales, como medidas de reserva y suplementación en épocas de escases (Mojica et al, 2009).

Al llevar a cabo procesos y manipulación para la extracción de productos alimenticios como la leche, se recomienda adecuar un espacio limpio para el ordeño, implementando procesos de higiene y cuidado, toda vez que la calidad de la leche es un factor que determinará el pago de la misma. Por lo anterior, se sugiere cumplir con las medidas preventivas como una adecuada alimentación, implementación de procesos inocuos, el correcto manejo relacionado con el estado de la ubre y manejo de antibióticos, que se verá reflejado en las características fisicoquímicas de la leche (Espitia P. L. M., 2016).

Teniendo en cuenta que, en el municipio de Ciénega, las áreas productivas son reducidas, se recomienda manejar una adecuada capacidad de carga animal, proporcional con las hectáreas destinadas a pastoreo, haciendo una correcta rotación de potreros e implementado adecuados mantenimientos a las praderas, esto con el fin de asegurar la disponibilidad de forraje con la calidad requerida. Finalmente, en relación con las características del suelo, se sugiere no desarrollar actividades ganaderas en zonas con pendientes mayores al 50%, con susceptibilidad a la pérdida de suelo ocasionando posibles erosiones.

En general para las líneas agrícolas que se establecen en las diferentes UFH con pendientes superiores al 50%, deben tener un manejo agronómico para mitigar la degradación de suelos por procesos erosivos, dichas prácticas agrícolas incluyen siembra en curvas de nivel, labranza mínima, establecimiento de barreras vivas y rotación de cultivos.

#### **9.4. Aspecto de mercados**

Para abordar de manera efectiva los problemas que enfrenta el sector agropecuario en el municipio de Ciénega, es fundamental implementar una estrategia integral que abarque tanto la producción como la comercialización y el manejo de recursos, mediante el establecimiento de programas de incentivos como la creación de subsidios para los productores a fin de adoptar prácticas de cultivos eficientes y sostenibles, los cuales pueden incluir apoyo financiero, asistencia técnica y subsidios para la adquisición de insumos. Igualmente se podría ofrecer talleres y cursos para capacitar a los productores en técnicas agrícolas avanzadas, manejo de recursos hídricos y prácticas de conservación del suelo.

En cuanto a la estimulación para la comercialización, sería favorable implementar ferias agrícolas locales y eventos de comercialización que permitan a los productores conectar con compradores y distribuidores fuera de su área local. Es necesario crear estrategias de marketing para promocionar los productos agropecuarios en mercados regionales y nacionales, destacando la calidad y características únicas de los productos locales y por otro lado, es preciso mejorar las infraestructuras de comercialización, como mercados de abasto y centros de distribución, para facilitar el acceso a mercados más amplios.

Es importante que la comunidad se concientice en el manejo del agua y adaptación climática para lo cual los entes territoriales pueden apoyar con inversión en la construcción de reservorios para almacenar agua durante las épocas de lluvia, lo que permitirá su uso durante la sequía. Formular y ejecutar proyectos para la construcción de canales de riego y sistemas de distribución de agua que optimicen el uso del recurso hídrico durante todo el año e implementar tecnologías modernas de riego, como el riego por goteo, que maximicen la eficiencia del uso del agua y reduzcan el desperdicio.

Para el municipio es relevante la producción de ganadería de leche, por lo que se requiere mejorar, investigar y promover la introducción de genética de razas de ganado lechera, que mejoren y rindieran en los niveles de producción y resistencia a enfermedades. Por otro lado, se deben implementar nuevos cultivos resistentes a condiciones climáticas adversas y técnicas agrícolas que mejoren la calidad y cantidad de la producción, fomentando así, el uso de prácticas agroecológicas y sostenibles que ayuden a los agricultores a adaptarse a las variaciones climáticas y a mejorar la resiliencia de los cultivos.

Finalmente, se debe involucrar a la comunidad, estableciendo mesas de trabajo y comités locales que incluyan a productores, autoridades locales y expertos para desarrollar y coordinar soluciones adaptadas a las necesidades específicas de la comunidad y fomentar la colaboración entre el sector público y privado para movilizar recursos y conocimientos que fortalezcan el sector agropecuario.

Implementar estas soluciones requiere un enfoque coordinado y la participación de todos los actores involucrados. Con un plan bien estructurado y un compromiso sólido, es posible superar los desafíos actuales y fomentar un desarrollo sostenible y próspero para el sector agropecuario del municipio.

## 10. BIBLIOGRAFIA

Agencia Nacional de Minería ANM. (2022). Ficha de Caracterización.

Alcaldía Municipal Ciénega (2020). Plan de Desarrollo Municipal.

Administración Municipal (2020). Plan de Desarrollo Territorial: gestión es desarrollo para todos 2020-2023.

ANT. (2021). Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural (POPSPR) Fuente de Oro.

ANT. (2023). Portal de Datos Abiertos de la ANT Resguardos Indígenas. [Base de datos].

[https://dataagenciadetierras.opendata.arcgis.com/datasets/fc3fc9592dd8460faf2b7f0bad0f8b33\\_0/explore?location=4.101836%2C-72.744581%2C6.26](https://dataagenciadetierras.opendata.arcgis.com/datasets/fc3fc9592dd8460faf2b7f0bad0f8b33_0/explore?location=4.101836%2C-72.744581%2C6.26)

Arias López, H. I., & Rojas López, P. A. (2019). Análisis de costo-beneficio de las unidades productoras de leche del municipio de Ciénega, Boyacá. Universidad Santo Tomas Seccional Tunja.

CORPOBOYACÁ. (2011). Resolución 2727 de 2011: Por medio de la cual se establecen las determinantes ambientales para la formulación, revisión o modificación de los planes de ordenamiento territorial municipal en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ.

CORPOCHIVOR. (2018). Actualización POMCA Río Garagoa, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.

CORPOCHIVOR. (2020). Determinantes y Asuntos Ambientales para el Ordenamiento Territorial, Resolución No. 923 del 23 de diciembre de 2020.

Corpochivor. (2020). Plan de Acción Cuatrienal 2020–2023. <https://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/CORPOCHIVOR-PLAN-DE-ACCION-CUATRIENAL-2020-2023.pdf>

Corpochivor. (2020). Fichas técnicas de determinantes ambientales para el ordenamiento territorial. <https://www.corpochivor.gov.co/gestion-del-riesgo-adaptacion-y-mitigacion-al-cambio-climatico/>

CORPOCHIVOR (2020) Fichas técnicas de determinantes ambientales para el ordenamiento territorial. <https://corporacion-autonoma-regional-de-chivor-corpochivor.micolombiadigital.gov.co/fichas-densidades-de-ocupacion-suelo-rural/ficha-densidades-de-ocupacion-rural-municipio-de-cienega>

DANE. (2015). Censo Nacional Agropecuario-CNA. Gobierno de Colombia.

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV. Gobierno de Colombia.

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Bogotá.

DANE. (2020). Serie municipal de población por área, sexo y edad, para el periodo 2005 - 2017. [Base de datos].  
[https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/anexo-area-sexo-edad-proyecciones-poblacion-Municipal\\_2005-2017.xlsx](https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/anexo-area-sexo-edad-proyecciones-poblacion-Municipal_2005-2017.xlsx)

DANE. (2022). Cuentas Nacionales Departamentales 2021. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DANE. (2022). Informe mujeres rurales en Colombia. (Documento PDF).  
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/sep-2020-%20mujeres-rurales.pdf>

DANE. (2023). Boletín técnico GEIH. (Documento PDF).  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml\\_depto/Boletin\\_dep\\_22.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_22.pdf)

DANE. (2023). Pobreza y Desigualdad.  
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). Terri Data Ciénega, Boyacá.

DNP. (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad. Gobierno de Colombia.

DNP. (2015). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas. Gobierno de Colombia.

DNP. (2018). Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia.

DNP. (2023). Fiscalización de Títulos Mineros - Mapa de Inversiones. Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2023). Terridata. Demografía y población. [Base de datos].  
<https://www.terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/descargas>

Espitia Pinzón, L. M. (2016). Evaluación de la calidad composicional de la leche influenciada por el periodo de transición en vacas doble propósito en trópico bajo colombiano.

Fals, O. (1957). El Hombre y la tierra en Boyacá. Bogotá: Ediciones Documentos Colombianos.

ICA. (2022). Censos Pecuarios Nacional 2022. Instituto Colombiano Agropecuario.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100: Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental. En, Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. <http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería. (2017). Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático en Colombia. En, Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. <http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados>

Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA). (1996). Resolución No. 041 de 1996 por la cual se determinan las extensiones de las unidades agrícolas familiares, por zonas relativamente homogéneas, en los municipios situados en las áreas de influencia de las respectivas gerencias regionales. INCORA.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2022). FAO Colombia Noticias. <https://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/en/c/1600442/>

Ministerio del Interior. (2020). Resguardos Indígenas a Nivel Nacional 2020. [Base de datos]. <https://www.datos.gov.co/api/views/epzt64uw/rows.csv?accessType=DOWNLOAD&bom=true&format=true>

Mojica, J. E., Castro, E., León, J. M., Cárdenas, E. A., Pabón, M. L., & Carulla, J. E. (2009). Efecto de la oferta de pasto kikuyo y ensilaje de avena sobre la producción y calidad composicional de la leche bovina. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 10(1), 81-90.

Muñoz, A. L., Alvarado G., A., & Almanza-Merchán., P. J. (2015). Caracterización preliminar del cultivo de arracacha *Xanthorrhiza Bancroft* en el departamento de Boyacá. Revista de Ciencias Agrícolas, 32(1), 3-11. <https://doi.org/10.22267/rcia.153201.20>

Municipio de Ciénega. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Ciénega, Boyacá. Acuerdo No. 016. Concejo Municipal de Ciénega.

Municipio de Ciénega. (2020). Plan de Desarrollo Territorial. Gestión es desarrollo para todos 2020–2023. [https://cienegaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/cienegaboyaca/content/files/000514/25688\\_plan-de-desarrollo-cienega-v31-con-observaciones-al-concejo-mpalcomprimido.pdf](https://cienegaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/cienegaboyaca/content/files/000514/25688_plan-de-desarrollo-cienega-v31-con-observaciones-al-concejo-mpalcomprimido.pdf)

República de Colombia. (2020). NDC de Colombia. Actualización 2020. Bogotá: Puntoaparte Editores.

SIMCO. (2023). Producción, regalías y comercio exterior. Sistema de Información Minero Colombiano.

Sinning, A., Sotelo, A., Sánchez, A., Restrepo, A., León, C., Moreno, D., ... Clavijo, N. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia. Bogotá: UPRA y ANT.

Tacha Contreras, L. M., & Méndez Vargas, R. R. (2017). Desarrollo y minería: estudio de caso mina de recebo en Ciénega, Boyacá. Universidad de La Salle.

UNDRR. (s.f.). Desinventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPRA. (2016). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Propuesta metodológica. Gobierno de Colombia. Bogotá.

UPRA. (2019). Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia 2019. Gobierno de Colombia. Bogotá.

UPRA. (2022). Evaluaciones Agropecuarias Municipales - EVA. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

Ubaqué Camacho, P. E., & Vanegas Florez, O. (2016). Plan estratégico y prospectivo de la procesadora de alimentos lácteos Marquezlac del municipio de Ciénega Boyacá a 2026. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.