

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Fortul – Arauca

Abril de 2025

Natalia Clavijo Sánchez
COORDINADORA TÉCNICA

Camilo Albarracín - 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
Laura Astrid Ramírez – Equipo social

LÍDERES

Camilo Andrés Albarracín Barrera - Equipo económico y mercados
Cristian Sebastián Gómez Cruz - Equipo económico y mercados
Cristian Camilo Mancera Martínez - SIG
Luisa Fernanda Montañó - Ordenamiento territorial
Zaida Alexandra Silva Pecha - Equipo agrícola
Luisa Fernanda Cepeda Benítez - Equipo pecuario
Laura Astrid Ramírez – Equipo social

PROFESIONALES AUTORES

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

AUC Autodefensas Unidas de Colombia

CNA: Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EEP: Estructura Ecológica Principal

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

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

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

Lt litro

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

CM Catastro Multipropósito

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

TIR Tasa Interna de Retorno

t Tonelada

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

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

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

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

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	16
1.1. Caracterización territorial.....	16
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....	17
1.1.2. Ruralidad y desarrollo	18
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural	19
1.1.4. Ordenamiento entorno al agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego.....	20
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático	21
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio	22
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.....	23
1.2. Caracterización socioeconómica	26
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional	27
1.2.2. Estructura económica del municipio.....	28
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.....	29
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	31
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	31
2.2. Áreas aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas a escala municipal.....	35
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	38
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	38
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	42
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	43
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas	45
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	49
3.5. Líneas productivas por UFH líder	51
3.5.1. Concepto UFH líder	51
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder	51
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS	53
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	53
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria	58
4.3. Análisis de mercados agropecuarios Por UFH de referencia	62

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	67
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.....	67
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	67
5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR Avicultura de postura	68
5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.....	69
5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)	69
5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	74
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS	77
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	82
7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	82
7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	87
8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	89
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
9.1. Aspecto económico	93
9.2. Aspecto de ordenamiento territorial	93
9.3. Aspecto técnico productivo.....	95
9.4. Aspecto de mercados.....	98
10. BIBLIOGRAFÍA	101

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Fortul (Arauca).....	17
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Fortul (Arauca).....	26
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Fortul (Arauca).....	33
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Fortul (Arauca)	37
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Fortul (Arauca).....	73
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Fortul (Arauca)	74
Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Fortul (Arauca).....	83
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Fortul (Arauca) 86	
Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Fortul (Arauca) 87	
Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Fortul (Arauca).....	90
Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Fortul (Arauca)	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	18
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Fortul (Arauca)	27
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Fortul (Arauca).....	29
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	31
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Fortul (Arauca)	44
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Fortul (Arauca)	45
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Fortul (Arauca).....	47
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Fortul (Arauca)	48
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Fortul (Arauca)	53
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Fortul (Arauca)	54
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Fortul (Arauca)	54
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de 2019-2023	60
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Fortul (Arauca) (2019-2023).....	64
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Fortul (Arauca) (2019-2023)	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Fortul (Arauca).....	19
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Fortul (Arauca).....	20
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Fortul (Arauca).....	20
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Fortul (Arauca).....	23
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Fortul (Arauca).....	25
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Fortul (Arauca).....	28
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	30
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	30
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Fortul (Arauca)	32
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Fortul (Arauca)	34
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Fortul (Arauca).....	35
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Fortul (Arauca).....	36
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Fortul (Arauca).....	39
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Fortul (Arauca).....	41
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Fortul (Arauca).....	49
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Fortul (Arauca)	50
Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Fortul (Arauca)	51
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Fortul (Arauca).....	55
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Fortul (Arauca).....	56
Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados	58
Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Fortul (Arauca)	59
Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Fortul (Arauca).....	60
Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Fortul (Arauca).....	61
Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Fortul (Arauca)	62
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Fortul (Arauca).....	63
Tabla 26. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Fortul (Arauca)	67
Tabla 27. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Fortul (Arauca)	68
Tabla 28. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Fortul (Arauca).....	69
Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Fortul (Arauca).....	71

Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Fortul (Arauca).....	75
Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Fortul (Arauca).....	81
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)	82
Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)	83
Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	85
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Fortul (Arauca)	89
Tabla 36. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Fortul (Arauca).....	91

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 Fortul en el departamento de Arauca, 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 Fortul, 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 equivalente al 100% del total del área de UFH municipales. El municipio de Fortul se compone de 52 UFH de los tipos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,9% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF en Fortul obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 7,7871 ha y un valor máximo de 32,0677 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 8,5573 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 24,1291 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 Fortul, located in the Arauca 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 Fortul 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 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 13 for a total of 52 UFH, and with a minimum value of 7,7871ha and a maximum value of 32,0677 ha. The average value of the lower range was 8,5573 ha, while the average of the upper range was 24,1291 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, Fortul.

Glosario

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación

final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

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

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

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

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

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

Unidad Agrícola Familiar (UAF): 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 (UFH): División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

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

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

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

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

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

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

1.1. Caracterización territorial

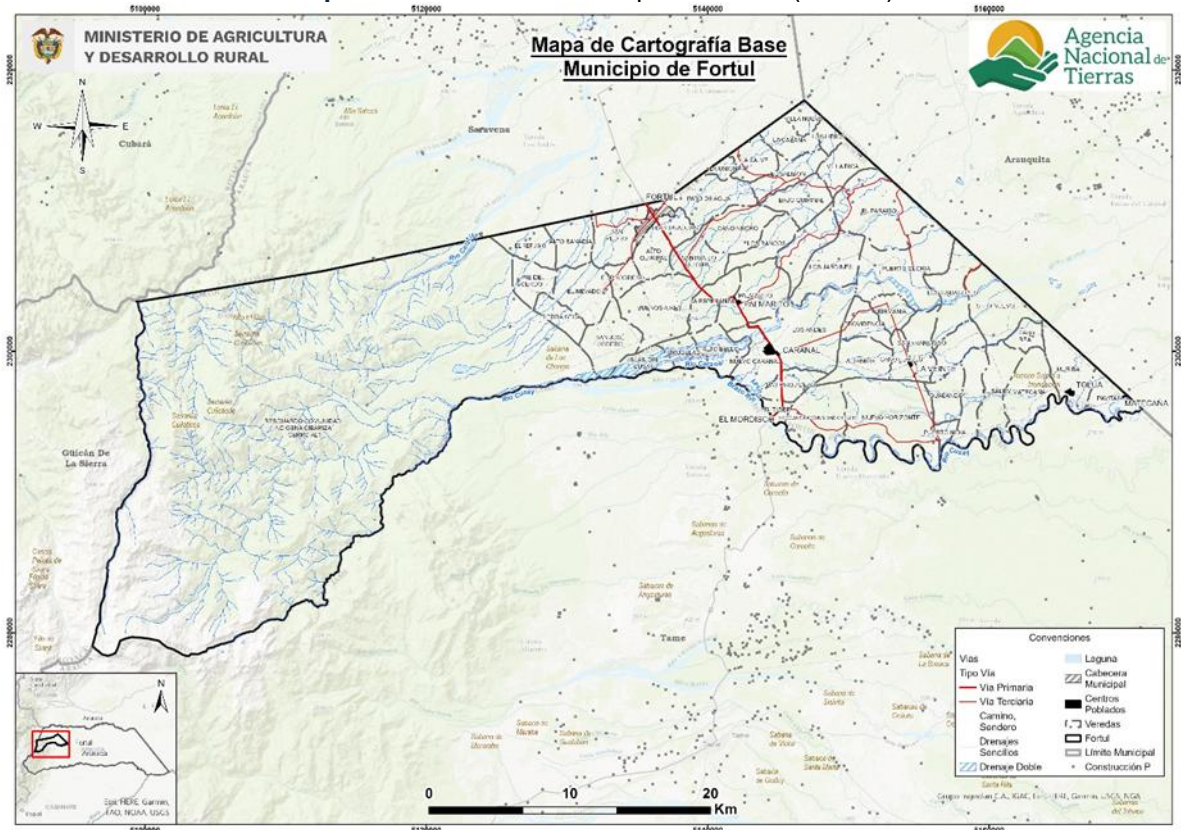
El municipio de Fortul está ubicado en el piedemonte araucano, al centro-occidente del departamento de Arauca, dentro de la región de la Orinoquía. A una distancia de 140 kilómetros de Arauca, la capital departamental, se encuentra en una zona plana a ondulada caracterizada por tener una temperatura superior a los 25,4°C y una precipitación promedio anual de 2.884 mm, lo que lo convierte en un territorio cálido. La altura sobre el nivel del mar es en promedio de 244 msnm, y la mayor parte del territorio corresponde a los abanicos aluviales de los ríos Cusay y Banadia, perteneciendo a los llanos orientales de la región de la Orinoquía (IGAC, 2022). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 115.552,525 ha (IGAC, 2024).

Su población total es de 24.198 habitantes, de los cuales el 45,62% habita en el área rural y el 54,38% en el área urbana (DANE, 2023). Su territorio rural está organizado en 54 veredas divididas en 5 distritos y dos resguardos indígenas (Alcaldía de Fortul, 2024). Fortul se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024) y también como municipio ZOMAC (Ministerio de Hacienda y Crédito Público et al., 2017).

De acuerdo con el Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) adoptado mediante el acuerdo No 010 de 2010, el suelo rural se encuentra categorizado en los suelos de protección dentro de los que se encuentran los suelos de protección del Sistema Hídrico (Río Arauca, Río Caranal, y Río Ele), las áreas Forestales, áreas forestales de protección y áreas de la estructura ecológica. Además, se identifican suelos suburbanos y la delimitación de centros poblados, así como zonas de amenaza (Concejo municipal de Fortul, 2010).

El mapa presentado corresponde al municipio de Fortul. Este es un mapa que detalla las divisiones territoriales, hidrografía y la infraestructura vial del municipio, se destaca el río Arauca como un importante referente hidrográfico al sur y evidencia la influencia de las montañas hacia el oeste, donde se encuentra la Serranía del Cocuy.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Fortul (Arauca)



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

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

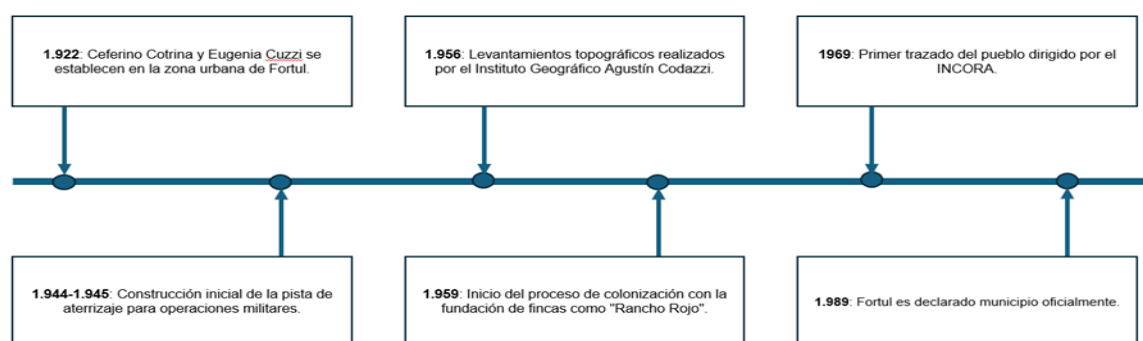
Fortul fue un punto de tránsito desde la época colonial, utilizado por comerciantes, ganaderos y buscadores de fortuna que viajaban entre Venezuela y el interior de Colombia. Estos se desplazaban por el río Arauca, subiendo hasta la desembocadura del río Banadía, desde donde continuaban hacia el puerto Limón. Además, Fortul era una parada obligatoria para la ganadería que era contrabandeada desde la sabana de Casanare y el municipio de Tame hacia Venezuela, sirviendo como un lugar de descanso para los animales y sus vaqueros (Gobernación de Arauca, 2016).

La zona urbana de Fortul fue inicialmente habitada por el señor Ceferino Cotrina, un venezolano, y su esposa Eugenia Cuzzi, quienes llegaron en 1922. En 1924, Pablo Antonio Celis y Manuel Espejo denominaron este lugar como El Salibón. Ceferino Cotrina trabajó como guardalínea del telégrafo, transmitiendo información entre Tame y Arauquita hasta que la oficina fue destruida en 1948, durante la violencia que azotó al país. Entre 1944 y 1945, se construyó una parte de lo que sería la pista de aterrizaje, inicialmente para desembarcar tropas que combatían a las guerrillas de Guadalupe Salcedo. En 1948, se instaló una base militar y se amplió la pista. El Ejército permaneció allí hasta 1957, cuando el poder fue transferido a la junta militar, dando paso al Frente Nacional (Gobernación de Arauca, 2016).

En 1956, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi realizó levantamientos topográficos en la zona. En 1958, Rubén Hernández fundó una finca en la cabecera de la pista, que hoy pertenece a la Gobernación de Arauca. En 1959, Luis Hernández fundó la finca "Rancho Rojo", y en 1960, Luis Villamizar llegó a Fortul con su familia. Este periodo marcó el inicio de un proceso de colonización impulsado por migrantes provenientes de diversas partes del país. Los colonos llegaron por la ruta de Tame, y a la vez, el INCORA promovió la colonización en el área de Saravena. Entre estos colonos se encontraban Aristóbulo Valencia, Álvaro Ramírez, Moisés Escobar, los hermanos Guillermo, Domingo y Pedro Gómez, y muchos otros, quienes se asentaron en terrenos aptos para la agricultura, construyendo sus viviendas principalmente en la margen izquierda de la pista de aterrizaje (Gobernación de Arauca, 2016).

En 1969, se realizó el primer trazado del pueblo, dirigido por el topógrafo Ramiro Huertas del INCORA. En 1970, se creó la inspección de policía de Fortul, siendo su primer inspector Rodrigo González. En 1972, se realizó un segundo levantamiento topográfico, esta vez extendiéndose hasta la calle del hospital. Finalmente, Fortul fue constituido como municipio mediante el decreto 2926 del 15 de diciembre de 1989, comenzando a funcionar oficialmente como tal en 1990 (Gobernación de Arauca, 2016).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



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

1.1.2. Ruralidad y desarrollo

Fortul se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología D (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Rural (DNP, 2014). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional IPM del 48,3% en los hogares, destacándose una diferencia marcada entre las áreas urbanas y rurales. En la cabecera municipal, el IPM alcanza un 43,4%, mientras que en los centros poblados y rural disperso se eleva significativamente hasta un 53,9%. Como lo evidencia la tabla, el IPM del municipio de Fortul supera el promedio departamental y el nivel nacional. Esta disparidad se acentúa especialmente en las zonas rurales, donde la diferencia alcanza 17,6 puntos porcentuales frente al departamento y 15,3 puntos frente al total nacional (DANE, 2022).

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Fortul (Arauca)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Cabeceras	43,4	29,3	13,2
Centros poblados y rural disperso	53,9	36,3	38,6
Total	48,3	31,8	19,1

Fuente: DANE-CNPV (2018).

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027, la red vial de primer nivel constituye el eje principal de conexión del municipio de Fortul con el resto del país. Hacia el sur, la vía que conduce al municipio de Tame lo enlaza con los departamentos de Casanare, Meta y Cundinamarca. Por el norte, una vía pavimentada de 1,96 kilómetros dentro del municipio lo conecta con Saravena y, a su vez, con los departamentos de Boyacá y los Santanderes.

Adicionalmente, Fortul cuenta con una vía departamental o de segundo nivel que lo comunica con el municipio de Arauquita y con la capital departamental, Arauca. En total, la red vial del municipio abarca 535,34 km, de los cuales 36,45 km corresponden al área urbana y 310,50 km al área rural.

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural

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

Fortul presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 60,35%, un valor superior en comparación con el índice departamental de cesar (41,88%) y el promedio nacional (52,7%) (UPRA, 2020). Esto refleja en términos de formalidad en la tenencia de la tierra la necesidad de implementar estrategias para obtener mayores garantías para los tenedores de tierra.

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,497, lo que lo clasifica como media. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es inferior a los promedios departamental (0,794) y nacional (0,864), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es menor en comparación con el departamento y el país. El índice de Theil refleja un nivel medio de heterogeneidad en el municipio (0,061), siendo menor que los promedios departamentales (0,183) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es menos desigual en el municipio en comparación con el resto del departamento y del país.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,127, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 12,7 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 3,434 indicando que los propietarios del último decil, los que

controlan los predios de mayor tamaño, tienen 2,34 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Fortul (Arauca)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	60,35	Superior al departamento y la nación	41,88	52,7
Índice de Gini	0,497	Desigualdad media	0,794	0,864
Índice de Theil	0,061	Heterogeneidad media	0,183	0,159
Índice de disparidad inferior	0,127	Nivel medio de disparidad inferior	0,018	0,0059
Índice de disparidad superior	3,434	Nivel medio de disparidad superior	7,204	8,014

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

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 1.510 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Fortul (Arauca)

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
Fortul	1.510	28	80	72	179	122	151	537	255	86
	%	1,85	5,29	4,76	11,85	8,07	8,07	35,56	16,88	5,69

Fuente: DANE-CNA (2014).

De acuerdo con la tabla anterior, las UPAs más pequeñas, entre 0 y 1 hectárea, representan el 1,85% del total, mientras que las de 1 a 3 hectáreas constituyen el 5,29%, y las de 3 a 5 hectáreas alcanzan el 4,76%. Las unidades entre 5 y 10 hectáreas abarcan el 11,85%, y aquellas de 10 a 15 hectáreas el 8,07%, al igual que las de 15 a 20 hectáreas. Las UPAs más predominantes son las de 20 a 50 hectáreas, con un 35,56% del total, seguidas por las de 50 a 100 hectáreas con un 16,88%, y finalmente, las de más de 100 hectáreas, que representan el 5,69%.

1.1.4. Ordenamiento entorno al agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego

En Fortul, Arauca, cuenta con una rica diversidad de recursos hídricos, las cuencas El municipio de Fortul forma parte de la cuenca hidrográfica del Río Orinoco, que, a su vez, pertenece a la región hidrográfica de la Orinoquia. El municipio tiene varias cuencas hidrográficas que Cuenta con Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA), entre ellas las del río Banadia el cual se adoptó por medio de la resolución No 300.41-11.2114 del día 30 de diciembre del 2011 (Corporinoquia., 2011a) el río Cravo Norte adoptado

mediante la resolución 300.41-11.2097 de diciembre de 2011 (Corporinoquia., 2011b) y también los ríos Casanare y Bojabá¹.

Según el Plan de Desarrollo Municipal se destacan tres sistemas de acueducto relacionados con el suministro de agua en áreas rurales. El acueducto de Caño La Envidia abastece a cinco veredas, mientras que el acueducto de la vereda Villa Rica surte a dos veredas. Además, la planta potabilizadora ubicada en el centro poblado Caranal es otra fuente importante de agua. Sin embargo, en el documento no se especifican los nombres de las veredas relacionadas con estos sistemas y la empresa prestadora del servicio de agua en el municipio de Fortul es la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Municipio de Fortul - EMCOAAAFOR E.S.P (Alcaldía de Fortul, 2024)².

Según el Censo (DANE, 2018) el 94,80% de las viviendas en la cabecera municipal cuenta con disponibilidad de acueducto, en contraste con el 88,41% en el centro poblado y tan solo el 34,19% en las zonas rurales dispersas, lo que da un promedio total municipal del 73,72%. El municipio no cuenta con distritos de riego activos (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

Según el Plan de Desarrollo, el municipio de Fortul enfrenta diversas amenazas ambientales, entre las que se destacan la deforestación y la degradación ambiental, ocasionadas por la tala de árboles y la pérdida de ecosistemas debido a actividades agropecuarias, lo que resulta en una disminución de la cobertura boscosa y la biodiversidad. Asimismo, la contaminación hídrica, generada por el uso intensivo de agroquímicos, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento y las actividades de extracción de hidrocarburos, afecta la calidad del agua y la salud pública. También se registran inundaciones recurrentes en ríos y cuerpos de agua, así como períodos de sequía intensificados por el cambio climático, que impactan negativamente las actividades económicas y habitacionales. Además, los incendios forestales y la pérdida de humedales, derivados del cambio de uso del suelo para agricultura y ganadería, junto con prácticas de quemas no controladas, disminuyen la capacidad de los humedales para mitigar eventos naturales y afectan la fauna y flora locales (Alcaldía de Fortul, 2024)³.

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar el cual indica que los eventos más recurrentes son las inundaciones, que han causado el mayor número de personas afectadas directa e indirectamente, además de daños en viviendas y cultivos. Destacan los casos de 1995, donde se reportaron 498 personas afectadas y daños extensos, y el evento de 2002 que dejó 6,875 afectados debido a inundaciones causadas por el desbordamiento de varios ríos. Por otro lado, los incendios forestales también han sido frecuentes, como en 2016, donde se consumieron 70 hectáreas en un solo evento. En cuanto a pérdidas materiales, las inundaciones han generado destrucción de viviendas y carreteras, mientras que las sequías y contaminaciones han afectado fuentes hídricas y actividades agrícolas (UNDRR, 2024).

Con respecto al Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades, se encuentra que para el municipio de Fortul es de 55,4. Su extensión municipal,

¹ Para el Presente ejercicio no fue posible tener acceso a los POMCAS de estos dos últimos Ríos.

² Para el análisis de los Distritos de Riego Activos, según la (ADR, 2024) se establece que el municipio no cuenta con ninguno de estos distritos.

³ Para el presente ejercicio no fue posible tener acceso al Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Desastres

correspondiente a 48.160,320 ha, se encuentra en una zona de alta susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, mientras que el 38,93%, equivalente a 44.980,190 ha, se clasifica como de muy alta susceptibilidad a estos fenómenos (DNP, 2018). El municipio de Fortul presenta una alta susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa (SGC, 2015). Aproximadamente el 42% del territorio se encuentra en zonas de amenaza alta, mientras que el 39% (equivalente a 44.980,19 hectáreas) corresponde a zonas de amenaza muy alta. Asimismo, se identifican áreas con erosión moderada, especialmente hacia el oriente del municipio (ver anexo 1).

Por otro lado, los escenarios de cambio climático del Departamento de Arauca presentan desafíos climáticos hacia el final del siglo XXI. Según los escenarios proyectados, la temperatura promedio podría aumentar hasta en 2,6°C, especialmente en municipios como Arauca, Cravo Norte, Puerto Rondón y Arauquita. En las próximas décadas (2011-2040), este incremento será de aproximadamente 0,9°C. Los cambios en la precipitación son menos drásticos, con aumentos leves de hasta un 10% en municipios como Saravena, Fortul y Tame, aunque el promedio departamental señala una variación del 2,68% hacia 2100 (IDEAM, 2015).

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

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

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) para Fortul propone medidas como la incorporación de árboles en sistemas de pasturas para proteger al ganado de altas temperaturas; la restauración ecológica de ecosistemas estratégicos y la creación de corredores biológicos para conectar áreas naturales afectadas por actividades humanas; el control de vectores a través de métodos biológicos y tratamientos focalizados para reducir enfermedades transmitidas por mosquitos; la rehabilitación de pasturas degradadas para mejorar la calidad del forraje, aumentar la captura de carbono en suelos y reducir emisiones de gases de efecto invernadero; y la implementación de mecanismos para reducir la deforestación, mediante la protección de bosques existentes y el enriquecimiento con especies de uso comercial (Ecopetrol et al., 2018).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. 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 involucren 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 promueve la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021, p. 1; República de Colombia, 2020).

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

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

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Fortul (Arauca)

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Sociales y de Seguridad: El municipio de Fortul, en el departamento de Arauca, ha sido escenario de diversos conflictos sociales y de seguridad en los últimos años. La presencia histórica de grupos armados ilegales, como las disidencias de las FARC-EP y el ELN, ha generado enfrentamientos y afectaciones directas a la población civil (Clúster de Protección Colombia, 2024).	Zona Urbana	Grupos armados ilegales, familias y comunidad en general.
Conflictos en la Gestión del Agua Según un informe de auditoría de la Contraloría Departamental de Arauca, durante la vigencia de 2019, se evidenciaron dificultades en la adquisición de predios estratégicos para la protección de fuentes hídricas, así como en la conservación de las rondas protectoras de ríos y caños. Aunque la administración municipal realizó gestiones para adquirir un predio destinado a la protección del acueducto municipal y llevó a cabo actividades de sensibilización y conservación, se presentaron retrasos debido a trámites legales y administrativos (Contraloría Departamental de Arauca, 2019).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales y las compañías encargadas de suministrar el agua.
Conflictos Ambientales El "Análisis de Diagnósticos del PBOT de Fortul" elaborado por la Universidad de los Llanos resalta la necesidad de fortalecer la planificación territorial para mitigar conflictos ambientales. Se enfatiza en la importancia de una gestión adecuada del territorio que contemple la protección de recursos naturales y la prevención de conflictos socioambientales (Universidad de los Llanos-Gobernación de Arauca, 2019).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales

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

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

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

El municipio de Fortul se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma regional de la Orinoquia (Corporinoquia) y según la resolución No. 300.36.21.0297 del 5 de abril del (2021) (Corporinoquia, 2021) las determinantes ambientales aplicable al municipio de Fortul

son factores ambientales vinculados con los ecosistemas de páramos, como el Páramo de Pisba y la Sierra Nevada del Cocuy, así como las áreas de recarga que alimentan los sistemas acuíferos identificados y las orientaciones definidas en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA).

Estas consideraciones incluyen la protección de ecosistemas clave, la preservación de áreas con alta relevancia ecosistémica y la recuperación de zonas afectadas, restringiendo actividades como la minería, la urbanización y la agricultura intensiva. En las áreas de recarga de acuíferos, se impulsan iniciativas forestales protectoras utilizando especies autóctonas. Por su parte, las directrices de los POMCA aseguran un manejo sostenible de las cuencas, enfocándose en la sostenibilidad ambiental, la gestión de riesgos y la adaptación territorial frente al cambio climático, aspectos fundamentales para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible (Corporinoquia, 2021).

Así mismo, el Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Fortul adoptado mediante el acuerdo No 006 de 2001 establece otras áreas de importancia ambiental como la identificación, delimitación y caracterización de áreas con diversidad biológica, adquisición de predios de interés hídrico en zonas de protección, recuperación de rondas de caños en centros poblados rurales y la conservación de fuentes de agua conforme a la legislación vigente. En cuanto a las microcuencas y la reserva forestal protectora, se consideran áreas de propiedad pública o privada destinadas a la conservación y restauración de la vegetación nativa para la protección del suelo, el agua, la fauna y otros recursos naturales. Los altos y cerros forman parte de las áreas de protección forestal, caracterizadas por su fragilidad ecológica y su función en la conservación de la biodiversidad y los recursos hídricos. Los suelos degradados se consideran dentro de las áreas a recuperar mediante programas de revegetalización y control de la erosión. Finalmente, las áreas de patrimonio comprenden tanto el patrimonio natural como el cultural, incluyendo el Sistema Local de Áreas Protegidas (SILAP) y otras zonas de interés para la conservación (Alcaldía de Fortul, 2001).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio, y en la Tabla No. 5⁴, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como Parque Nacional Natural El Cocuy, páramo Sierra Nevada del Cocuy; drenajes dobles de Brazo Río Cusay, Río Calafita, Río Caranal y Río Cusay; laguna colorada y otra laguna, la Reserva Forestal Ley 2da 1959 “Cocuy”. Además de varios resguardos indígenas y las áreas urbanas de la cabecera Municipal y Centros Poblados. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva o a la implementación de este ejercicio, manteniendo una delimitación clara y sin superposiciones. Es decir, no existe traslape entre los elementos que pertenecen a diferentes figuras. En conjunto, abarcan 58.921,156 hectáreas, lo que equivale al 50,99% del territorio municipal analizado.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como Pantano y Zona de remoción en masa. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 36.170,030 hectáreas, lo que equivale al 31,30% del territorio municipal analizado.

⁴ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 336,144 km como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

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

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Fortul (Arauca)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Parques Nacionales Naturales: Sierra Nevada El Cocuy	34.259,511	29,65%	RUNAP
	Páramo delimitados: Sierra Nevada del Cocuy	12.077,018	10,45%	MADS
	Drenaje Doble: Brazo Río Cusay, Río Calafita, Río Caranal y Río Cusay	1.831,900	1,59%	IGAC
	Laguna Colorada	54,717	0,05%	IGAC
	Laguna	6,289	0,01%	
	RF Ley 2da 1959 “Cocuy”	53.583,136	46,37%	MADS
Territorios colectivos	Resguardo Indígena: “Cibariza”	35.261,703	30,52%	ANT
	Resguardo Indígena “Laguna Tranquila”	23,297	0,02%	ANT
	Resguardo Indígena “Los Iguanitos”	63,682	0,06%	ANT
	Resguardo Indígena “Macahuan (Cusay O La Colorada)”	1.229,199	1,06%	ANT
	Resguardo indígena Unido U’Wa Cubara De Tunebo	7,827	0,01%	ANT
	Resguardo Indígena Valles Del Sol	17.420,492	15,08%	ANT
Áreas urbanas	Cabecera Municipal: Fortul	243,943	0,21%	DANE
	Centros Poblados: Caranal, El mordisco, La veinte, Matecaña, Palmarito, Tolua	86,980	0,08%	DANE
Total, área de elementos restrictivos sin superposiciones		58.921,156	50,99%	
Total, área de análisis		115.552,525	100,00%	

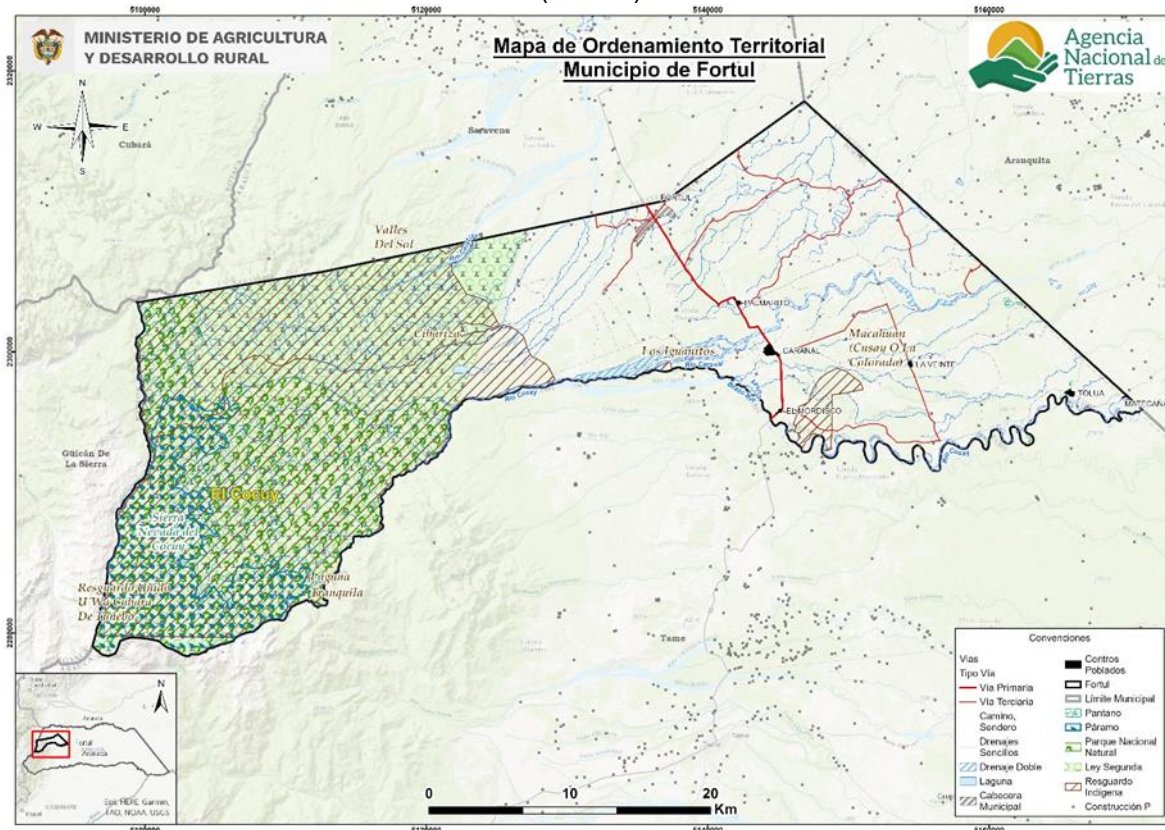
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Pantanos	70,55	0,06%	IGAC
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa Alta	48.160,32	41,68%	SGC
	Zona de remoción en masa Muy Alta	44.980,19	38,93%	
Total, área de elementos condicionantes sin superposiciones		93.211,06	80,67%	
Total, área de análisis		115.552,53	100,00%	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Longitud Km	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	20,57	IGAC

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

En el siguiente mapa, se encuentran las principales figuras de ordenamiento territorial donde destacan la presencia del Parque Natural Nacional El Cocuy, sobrepuesta parcialmente con otros elementos en la zona occidental, con áreas de resguardo indígena, una red de drenajes sencillos y dobles que conectan los cuerpos de agua del municipio, y la delimitación de páramos y zonas de pantano. Se identifican centros poblados distribuidos en el territorio, así como la cabecera municipal de Fortul y su conexión con la red vial principal.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Fortul (Arauca)



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

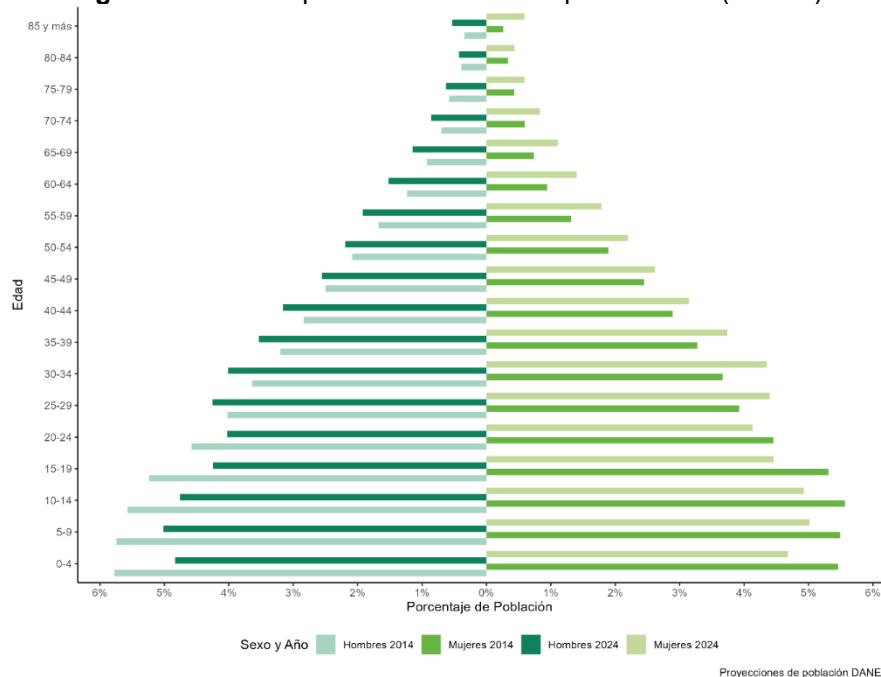
1.2. Caracterización socioeconómica

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

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2024, Fortul presenta una población de 24.198 habitantes, de los cuales 12.004 son hombres (49,61%) y 12.194 son mujeres (50,39%) (DANE, 2023). El análisis de la pirámide poblacional del municipio de Fortul indica una reducción en la proporción de población joven, especialmente en los grupos de edad de 0 a 19 años, lo cual sugiere una posible disminución en la tasa de natalidad y/o una migración de jóvenes hacia otras áreas. Por otro lado, los segmentos de la población de 25 años en adelante experimentan incrementos graduales, en especial a partir de los 30 años, lo que denota un envejecimiento de la población. Estos cambios tienen implicaciones significativas para las familias campesinas y la productividad rural, ya que un aumento en la población de edad avanzada podría reducir la disponibilidad de mano de obra joven en el sector agrícola, afectando potencialmente la capacidad de sostenibilidad productiva en las unidades rurales. Si esta tendencia persiste, el municipio podría enfrentar desafíos para mantener la fuerza laboral necesaria en actividades agrícolas, fundamentales para la estructura económica y la autosuficiencia de las comunidades campesinas.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Fortul (Arauca)



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

En el municipio de Fortul, el porcentaje de población urbana ha experimentado un incremento, pasando de 51,31% (8.432 personas) en 2014 a 54,38% (13.160 personas) en 2024, mientras que la población rural ha disminuido del 48,69% (8.000 personas) al 45,62% (11.038 personas) durante el mismo periodo. Este cambio indica un proceso gradual de urbanización, lo que sugiere una posible movilidad de la mano de obra rural hacia el sector urbano y otros sectores económicos. No obstante, dado que casi la mitad de la población aún reside en áreas rurales, el ordenamiento y la gestión del territorio en Fortul seguirán teniendo un enfoque considerable en el ámbito rural (DANE, 2023).

En términos de población étnica, en 2018 esta representaba el 6,24% de la población total, con 1.181 personas pertenecientes a comunidades étnicas, reflejando una presencia

cultural y social importante. Además, el número de resguardos indígenas aumentó de dos en 2018 a tres en 2022, lo que podría indicar un fortalecimiento de la organización comunitaria indígena en el municipio. Este crecimiento sugiere que las comunidades indígenas en Fortul podrían tener necesidades específicas de reconocimiento y adjudicación de tierras, así como consideraciones adicionales en los procesos de ordenamiento territorial, en función de los derechos y la preservación de sus territorios étnicos (DANE, 2023).

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Fortul (Arauca)

Índice	Año 2014	Año 2024
Porcentaje de población urbana	51,31% (8.432)	54,38% (13.160)
Porcentaje de población rural	48,69% (8.000)	45,62% (11.038)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	6,24% (1.181)	
Índice	Año 2018	Año 2022
Número de resguardos indígenas	2	3

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

1.2.2. Estructura económica del municipio

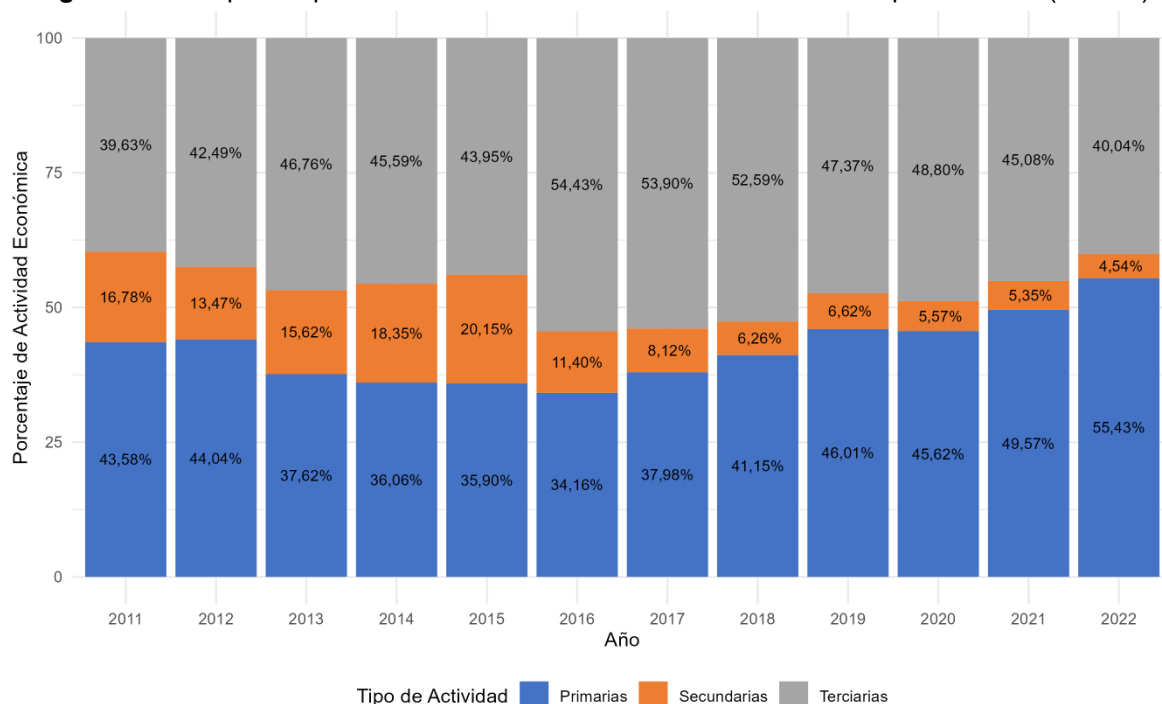
La evolución del valor agregado por grupo de actividad en el municipio de Fortul muestra una tendencia clara hacia el crecimiento de la participación de las actividades primarias en los últimos años. En 2011, estas actividades representaban el 43,58% del total del valor agregado, cifra que fue aumentando de manera sostenida hasta alcanzar el 55,43% en 2022, equivalente al 4,74% del valor agregado departamental en ese año. Este incremento podría estar relacionado con el fortalecimiento del sector agropecuario y otras actividades productivas básicas en el municipio (DANE, 2024).

En contraste, las actividades secundarias han mostrado una disminución significativa a lo largo del tiempo. En 2011, representaban el 16,78% del valor agregado, mientras que en 2022 este porcentaje se redujo a 4,54%, lo que indica una pérdida relativa de importancia de este sector en la estructura económica de Fortul (DANE, 2024).

Por su parte, las actividades terciarias, aunque han experimentado fluctuaciones, han mantenido una presencia constante en la economía del municipio. En 2011, representaban el 39,63% del valor agregado total, y aunque alcanzaron un máximo de 54,43% en 2016, en 2022 su participación fue del 40,04%. Este comportamiento sugiere que el sector terciario sigue siendo un pilar importante de la economía de Fortul, especialmente en áreas como el comercio y los servicios (DANE, 2024).

Es relevante destacar que Fortul ha incrementado su peso en la economía departamental, pasando del 2,27% en 2011 al 4,74% en 2022. Este crecimiento coincide con el aumento en la relevancia de las actividades primarias, lo que refleja el potencial de este sector para impulsar el desarrollo económico local y mejorar la contribución del municipio en la economía departamental (DANE, 2024).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Fortul (Arauca)



Años 2021 y 2022 parciales

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

En Fortul, el plátano es el principal cultivo permanente, representando el 91,07% de la producción. Le sigue cacao, que constituye el 2,49% de la producción total. En cuanto a otros cultivos transitorios, la yuca y el maíz destacan con una participación del 87,05% y el 11,87 % de la producción, respectivamente (UPRA, 2024). Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 100.048 cabezas de ganado, que representa el 11,87% del hato ganadero de Arauca (ICA, 2023)⁵.

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Fortul para el año 2018, a nivel total, la tasa de trabajo informal es de 91,8%, mayor que la tasa nacional de 72,7%. Además, en los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio de Fortul, se observa una tasa de trabajo informal de 95,4%, la cual es superior a la media nacional de 90,5% en dichas áreas. Dentro del municipio, la tasa de trabajo informal en los centros poblados y áreas rurales dispersas supera en un 6,2% a la tasa de trabajo informal en la cabecera (DANE, 2023), lo que indica que los habitantes de estas zonas enfrentan una mayor privación en esta variable de bienestar.

⁵ Para el presente ejercicio no fue posible tener acceso al Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Desastres.

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			FORTUL
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	95,4%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	89,2%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	91,8%

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

Cuando se observa la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal en las cabeceras municipales, se encontró que, de un total de 4.490 hombres, el 91,76% está trabajando de manera informal. Este valor es ligeramente mayor que el de las mujeres, donde de 4.767 mujeres, el 91,63% se encuentra trabajando de manera informal (DANE, 2018).

En el caso de los centros poblados y rural disperso, la situación es diferente. De un total de 4.250 hombres, el 95,79% está trabajando de manera informal, lo que representa una proporción menor que en el caso de las mujeres, donde 3.736 mujeres, correspondientes al 96,12%, están trabajando de manera informal. Esto muestra que, mientras en las cabeceras los hombres tienen una tasa de informalidad marginalmente más alta, en las áreas rurales y centros poblados son las mujeres quienes enfrentan una mayor tasa de trabajo informal (DANE, 2018).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	4.120	370	4.490	4.071	179	4.250
	91,76%	8,24%		95,79%	4,21%	
Mujeres	4.368	399	4.767	3.736	151	3.887
	91,63%	8,37%		96,12%	3,88%	

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

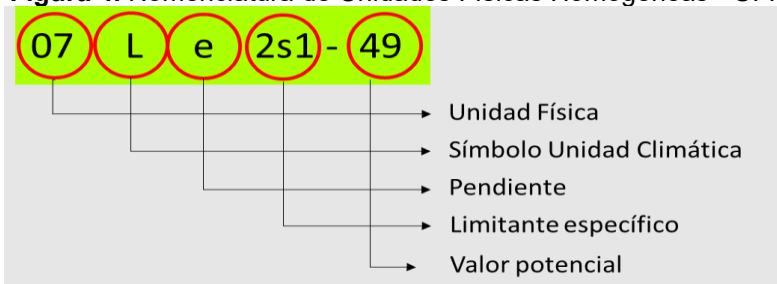
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

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

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

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la Figura 4. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el Anexo 2. Nomenclatura de UFH.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Fortul (Arauca) son 52, distribuidos en 238 polígonos (UPRA, 2021), presentándose dos unidades adicionales que corresponden al área de Cuerpos de agua, No Suelo y Zonas urbanas. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 05, 06, 07, 08, 09, 08, 09, 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la Tabla 9, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Fortul (Arauca)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. De polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
05	2	6	1536,88	1,33%	61	Moderadamente buena a mediana
06	1	3	13575,64	11,75%	55	Mediana
07	1	3	10175,77	8,81%	49	Mediana a regular
08	3	36	5185,66	4,49%	44	Regular
09	3	14	26070,24	22,56%	38	Regular a mala
10	9	19	4460,69	3,86%	30	Mala
11	10	60	10548,48	9,13%	23	Mala a muy mala
12	18	84	37868,30	32,77%	17	Muy mala
13	5	13	3396,35	2,94%	6	Improductiva
Sub TOTAL UFH Productiva	52	238	112.818,00	97,63%		
CA	1	41	2258,11	1,95%		
ZU	1	15	183,09	0,16%		
No suelo	1	10	293,32	0,25%		
total UFH	55	304	115.552,52	100%		

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

En el municipio de Fortul, las unidades desde la 9 a la 13 abarcan el 71,26% del área total (82.344,06ha) y se clasifican entre "Regular a mala" a improductiva. Estas zonas presentan limitaciones significativas, como suelos de baja fertilidad, problemas de drenaje y manejo, lo que afecta considerablemente su productividad agrícola. Destacan también las unidades tipo 6 y 7, que en conjunto representan un 20,56% del territorio (23751,41 ha), con condiciones clasificadas entre "Mediana" y "Mediana a regular", mostrando un potencial productivo moderado que requiere manejo adecuado para maximizar su utilidad.

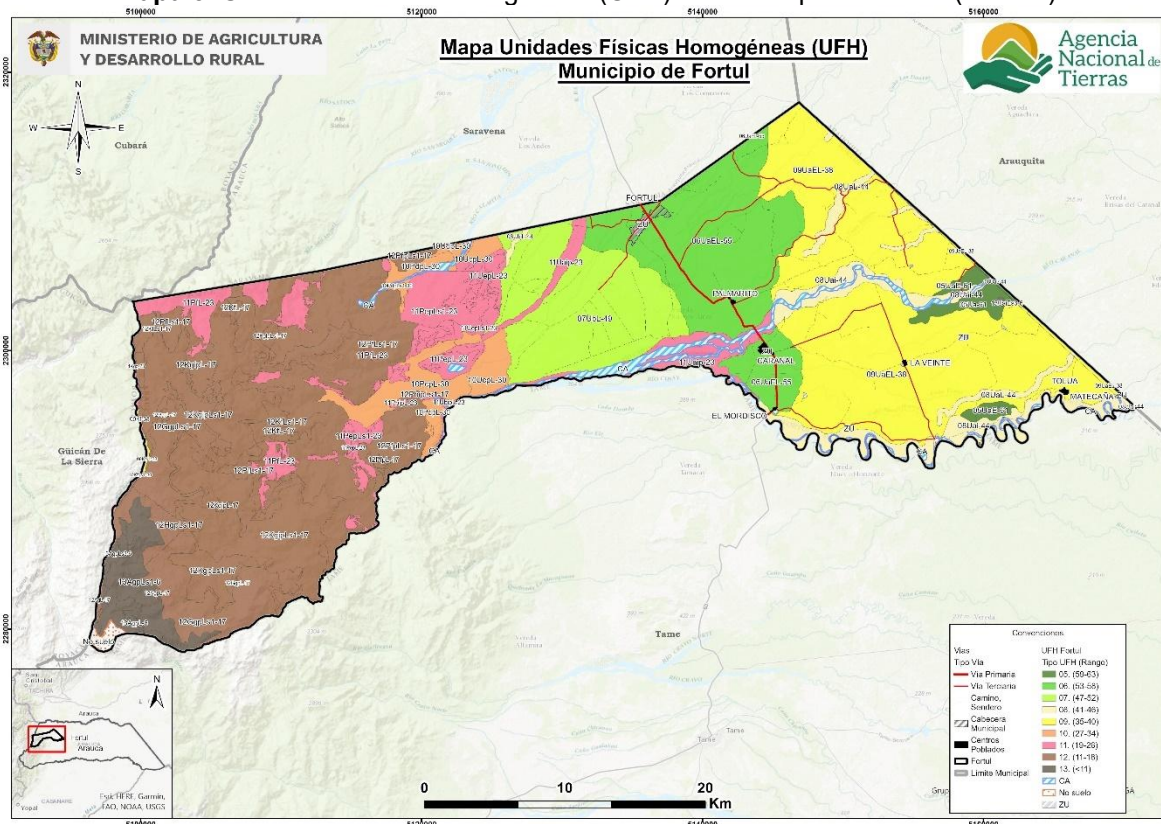
El resto del área incluye unidades de menor extensión, pero con variabilidad en su potencial, como la unidad tipo 5, que ocupa un 1,33% del área (1.537 ha) y se clasifica como "Moderadamente buena a mediana". Las zonas urbanas (ZU) representan un 0,16% del área (183 ha), mientras que los cuerpos de agua (CA) ocupan un 1,95% (2.258 ha), reflejando un moderado nivel de conservación hídrica. Esto permite una diversificación en el uso de la tierra según el potencial de cada zona.

En el mapa se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen el municipio de Fortul. Las unidades tipo 5, 6, y 7, con apreciaciones entre "Moderadamente buena a mediana" y "Mediana a regular", se concentran en las zonas centrales y norte del municipio, mientras que las unidades tipo 9, 10, y 12, que representan categorías de menor potencial ("Regular a mala", "Mala" y "Muy mala"), ocupan la mayor extensión, ubicándose en la parte sur y suroeste.

La Unidad Tipo 12 es la más representativa, con un área de 37.868 ha, equivalente al 32,77 % del área total del municipio. Estas zonas, clasificadas como "Muy mala", presentan características de baja aptitud agrícola y severas limitaciones para actividades productivas. Por su parte, la Unidad Tipo 9, que comprende 26.070 ha (22,56 %), refleja un potencial "Regular a mala" y se encuentra principalmente en el suroeste del municipio.

El municipio también cuenta con cuerpos de agua (CA) que cubren 2.258 ha (1,95 %) y una zona urbana (ZU) con 183 ha (0,16 %), lo que permite una diversificación en el uso de la tierra según el potencial de cada zona.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Fortul (Arauca)



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

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH Susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de cuerpos de agua (CA), y zonas urbanas (ZU). Para el caso del municipio de Fortul (Arauca), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de UAF por UFH.

En la Tabla 10 se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Fortul (Arauca).

La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 09UaEL-38, con 12 polígonos y un área total de 25.995,81 ha, calificada como tierras de clima cálido húmedo, localizadas en zonas de pendiente moderada, con pendientes entre el 7% y el 12%. Presentan susceptibilidad a la pérdida de suelos en clase moderada.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Fortul (Arauca)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De polígonos	Área (ha)	Área (%)
05	05Ua-61	3	844,87	0,74%
	05UaE-61	3	692,01	0,61%
06	06UaEL-55	3	13575,64	11,94%
07	07UbL-49	3	10175,77	8,95%
08	08UaL-44	11	1219,77	1,07%
	08Uai-44	24	3866,15	3,40%
	08UbiL-44	1	99,75	0,09%
09	09Kf-38	1	23,18	0,02%
	09Kfs1-38	1	51,25	0,05%
	09UaEL-38	12	25995,81	22,85%
10	10Gfqs1-30	1	4,38	0,00%
	10Hfqs1-30	4	32,46	0,03%
	10Kfqs1-30	2	27,97	0,02%
	10PcpL-30	1	1822,22	1,60%
	10PdpL-30	4	854,48	0,75%
	10PdpLs1-30	2	72,66	0,06%
	10Pgqs1-30	1	16,39	0,01%
	10UcpL-30	2	1406,84	1,24%
	10UdpL-30	2	223,29	0,20%
11	11Kgq-23	1	6,29	0,01%
	11Kgqs1-23	1	44,64	0,04%
	11PbipL-23	2	103,39	0,09%
	11PepL-23	12	1058,70	0,93%
	11PepLs1-23	7	2742,99	2,41%
	11PfL-23	18	3357,31	2,95%
	11Uaip-23	8	2181,34	1,92%
	11UbipL-23	2	72,73	0,06%
	11UepL-23	3	496,94	0,44%
12	11UepLs1-23	6	484,16	0,43%
	12AgL-17	2	68,49	0,06%
	12AgLs1-17	2	34,40	0,03%
	12AgpL-17	1	30,31	0,03%
	12GgipLs1-17	2	53,05	0,05%
	12GgpL-17	2	63,27	0,06%
	12GgpLs1-17	4	5029,45	4,42%
	12HgpLs1-17	3	1166,66	1,03%
	12KfL-17	6	285,87	0,25%
	12KfLs1-17	8	2949,86	2,59%
	12KgLs1-17	1	22,71	0,02%
	12KgipL-17	19	1311,24	1,15%
	12KgipLs1-17	9	11271,76	9,91%
	12KgplLs1-17	5	1435,28	1,26%

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De polígonos	Área (ha)	Área (%)
	12PbipLs1-17	1	57,23	0,05%
	12PfLs1-17	11	11763,66	10,34%
	12PfpL-17	4	195,70	0,17%
	12PfpLs1-17	2	1891,13	1,66%
	12PgipLs1-17	2	238,19	0,21%
13	13AgpL-6	2	112,60	0,10%
	13AgpLs1-6	5	2358,77	2,07%
	13AgpLs3-6	3	844,50	0,74%
	13HgpLs3-6	1	30,70	0,03%
	13UaiEs3-6	2	49,77	0,04%
TOTAL		238,00	112.818,00	99,19%

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

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

2.2. Áreas 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 Fortul (Arauca) el análisis de áreas de inaplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal realizado, corresponde a elementos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 58.921,16 ha equivalente al 50,99% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 56.631,37 ha y un 49,01 % de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Fortul (Arauca)

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable	58.921,16	50,99%
Área aplicable	56.631,37	49,01%
Total	115.552,53	100%

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) abarcan un total de 12 unidades productivas, con un área total de 56.034,23 ha. Las unidades 6, 9 y 7 representan el 84,24% del área, clasificándose desde "Mediana" hasta

"Regular a mala". Este predominio evidencia áreas con limitaciones significativas para el desarrollo de actividades agrícolas, aunque pueden ser aprovechadas bajo técnicas específicas de manejo. Por otro lado, las unidades con condiciones más favorables, como "Moderadamente buena a mediana", abarcan el 2,71% del territorio, mostrando un bajo porcentaje de áreas aptas para actividades agrícolas intensivas.

Adicionalmente, se identifica un área clasificada como cuerpo de agua (CA), que ocupa el 0,93%, y una Zona Urbana (ZU), que representa el 0,12%. En el municipio cuenta con UFH productivas con un área menor a 1 ha, específicamente la unidad 10UcpL-30 (0,000002465 ha), la cual no se tiene en cuenta para el cálculo de las UFH. lo que permite una diversificación en el uso de la tierra según el potencial de cada zona.

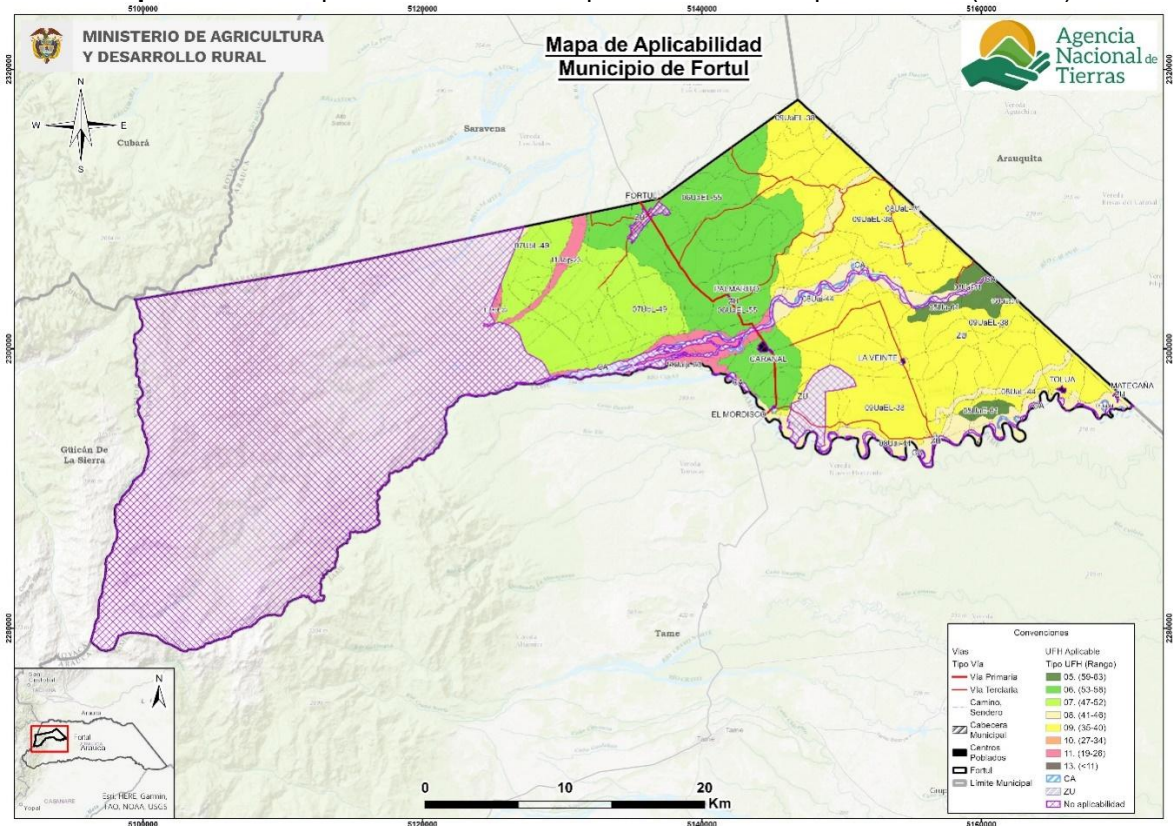
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Fortul (Arauca)

Unidad Física Homogénea UFH				
Unidad Tipo	Apreciación	Cantidad UFH	Área (ha)	Área (%)
05	Moderadamente buena a mediana	2	1.536,88	1,51%
06	Mediana	1	13.378,74	1,23%
07	Mediana a regular	1	9.354,23	23,88%
08	Regular	3	4.675,88	16,69%
09	Regular a mala	1	24.974,42	2,18%
10	Mala	0	0,00	6,12%
11	Mala a muy mala	3	2.064,31	0,05%
13	Improductiva	1	49,77	44,57%
Total, UFH productivas para cálculo		12	56.034,23	100%
Total, UFH productivas menores a 1 ha: 10UcpL-30		1	0,00000246	
CA	Cuerpos de Agua	1	529,39	
ZU	Zona Urbana	1	67,75	
TOTAL, OTRAS UFH		2	597,14	
Total, área aplicable		15	56.631,37	

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado es el área no aplicable que corresponde principalmente al occidente del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT-SUEJE (2024).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

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

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

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología⁶. 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 mercados⁷ 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 Territoriales⁸ 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 Fortul.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 9 líneas productivas⁹ en el municipio de Fortul de las cuales 5 son de la línea agrícola: plátano, yuca, cacao, maíz tradicional y maracuyá (Tabla 13) y 4 líneas pecuarias (ganadería, avicultura, porcicultura y piscicultura), que corresponden a estos sistemas productivos: ganadería doble propósito, avicultura engorde, porcicultura ceba y piscicultura para el cultivo de tilapia (Tabla 14).

⁶ Para el presente ejercicio no fue posible tener acceso al Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Desastres.

⁷ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁸ Se realizaron 4 encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Cabecera Municipal - Alto Banadías, Alto Quirinal, Buenos Aires, El Nevado, El Progreso, El Refugio, Pie De Cerro, San Jose Obrero, San Pedro, Tierra Seca, Bajo Quirinal, El Salibon, Caño Negro, La Cabaña, La Salve, La Unión, Los Bancos, Los Lirios, Palo De Agua, Santuario Quiripal, Las Guaduas, Villa Nueva, Villa Rica; Nodo 2 Caranal - Alto Bello, Alto Jordan, Brucelas, El Paraíso, El Tigre, Islas Del Cusay, La Esperanza, Las Orquídeas, Los Andes, Los Jardines, Nuevo Caranal, Palmarito, Altamira, Birmania, Caño Flores, Puerto Gloria; Nodo 3 La Veinte - El Milagro, Los Caracoles, Providencia, San Francisco, Sitio Nuevo, El Salem, Gualanday, La Primavera, Muriba, Nuevo Horizonte, Pavitas, Pavo Real, Puerto Nidia, Mate Caña; Nodo 4 Resguardo Comunidad Indígena Cibariza - Cerro Alto - Resguardo Comunidad Indígena Cibariza - Cerro Alto

⁹ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Fortul (Arauca)

N o	Línea productiva	Rendimiento Promedio (t/ha)	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Plátano	19,2	4.239,0	39,0	81.678,0	72,3	55,7
2	Yuca	20,0	865,4	8,0	17.308,0	15,3	11,6
3	Cacao	0,9	2.230,8	20,5	1.882,7	1,7	11,1
4	Maíz tradicional ¹⁰	1,6	1.515,0	13,9	2.424,0	2,1	8,0
5	Maracuyá	19,5	58,6	0,5	1.138,0	1,0	0,8
TOTAL			8.908,8	81,9	104.430,7	92,5	87,2

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

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

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

En el municipio de Fortul la línea más representativa es plátano con un índice de participación final del 55,7%, con un registro histórico en EVAs de 4.239,0 ha cosechadas y una producción municipal de 81.678,0 toneladas para el periodo 2019-2023.

El cultivo de plátano en Fortul representa una de las principales actividades agrícolas por su amplia representatividad en el territorio y su capacidad de generación de empleo, con más de cuatro mil empleos rurales directos (Plan de Desarrollo Municipal, 2020-2023). Se trata de un cultivo tradicional, establecido principalmente en sistemas de monocultivo, cuyo manejo agronómico es ampliamente dominado por los productores locales que presenta una comercialización relativamente estable, aunque dependiente de intermediarios. A pesar de los retos como la alta incidencia de plagas (moko, sigatoka, picudo) y la variabilidad de precios, el plátano continúa siendo estratégico a nivel territorial.

En el marco del Plan de Acción para la Transformación Regional (PATR) del PDET 2018-2022, el plátano ha sido priorizado como una línea clave, impulsándose iniciativas como la instalación de una planta procesadora en el municipio de Tame para fortalecer la cadena de valor regional, así como su inclusión en proyectos agropecuarios locales orientados a la población afrodescendiente (Agencia de Renovación del Territorio, 2023). Los productores, por su parte, han manifestado la necesidad de fortalecer los procesos de asociatividad y transformación postcosecha, como estrategia para mejorar la competitividad del cultivo (Plan de Desarrollo Municipal, 2020-2023).

En segundo lugar, se encuentra yuca, con un índice de participación final del 11,6%, con un registro histórico en EVAs de 865,4 ha cosechadas y una producción municipal de 17.308,0 toneladas para el periodo 2019-2023.

Según el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023, se estima que la yuca se cultiva en cerca del 65% de los predios del municipio y constituye una alternativa importante por su bajo

¹⁰ La línea productiva maíz tradicional reporta datos para los años 2019 y 2020.

costo de producción y su capacidad de abastecer tanto el mercado regional como centros urbanos en Cundinamarca y los Santanderes. De acuerdo con el Informe de Campo, es un cultivo tradicional en Fortul, valorado por su rusticidad y adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del piedemonte araucano, siendo altamente reconocido por su calidad. No obstante, enfrenta problemáticas como la intermediación comercial, afectaciones por el cambio climático y la limitada disponibilidad de mano de obra. El Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Arauca resalta la yuca como un pilar de la identidad rural regional, y su inclusión en las agendas gremiales y productivas fortalece su representatividad (Gobernación de Arauca, 2024). El cultivo se maneja principalmente en arreglos de monocultivo y policultivo con plátano y maíz, sin procesos organizados de transformación.

En tercer lugar, se encuentra cacao, con un índice de participación final del 11,1%, con un registro histórico en EVAs de 2.230,8 ha cosechadas y una producción municipal de 1.882,7 toneladas para el periodo 2019-2023.

El cacao es una línea estratégica tanto para Fortul como para toda la subregión PDET de Arauca, reconocida por su alto valor en el mercado, su larga vida útil en postcosecha y su potencial de transformación. En el municipio existen asociaciones que producen chocolate artesanal y bebidas derivadas, lo que contribuye a mejorar la economía campesina y diversificar ingresos (Plan de Desarrollo Municipal, 2020-2023). Según el Informe de campo, la línea cuenta con el acompañamiento técnico de FEDECACAO y cuenta con disponibilidad de material genético, buenos precios y comercialización, aunque existen retos como el acceso a tierras, la alta intermediación y la selección de clones para nuevas plantaciones. El cacao se encuentra priorizado por el Plan Maestro de Estructuración Productiva (ART, 2023), y se ejecutan iniciativas para el impulso de proyectos para el municipio. Se maneja principalmente bajo sistemas agroforestales y en policultivo con sombra natural o introducida, y algunos productores han avanzado en procesos de certificación, lo cual es relevante para el desarrollo de encadenamientos productivos y acceso a mercados.

En cuarto lugar, se encuentra maíz tradicional, con un índice de participación final del 8,0%, con un registro histórico en EVAs de 1.515,0 ha cosechadas y una producción municipal de 2.424,0 toneladas para el periodo 2019-2023. Este producto se cultiva a baja escala en la mayoría de las fincas de Fortul, con dos ciclos anuales. Aunque su rendimiento es bajo es fundamental para la seguridad alimentaria local por su uso en consumo humano y ocasionalmente alimentación animal (Plan de Desarrollo Municipal, 2020-2023). Se cultiva en monocultivo y sistemas mixtos con yuca y plátano. A pesar de las plagas y el acceso limitado a maquinaria, mantiene una comercialización estable y es estratégico en el PDET como base de sostenibilidad agroalimentaria (ART, 2023).

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

La línea de maracuyá registra un índice de participación final del 0,8%, con un registro histórico en EVAs de 58,6 ha cosechadas y una producción municipal de 1.138,0 toneladas para el periodo 2019-2023.

Durante los encuentros territoriales, los productores destacaron que el municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas ideales y ha cobrado importancia por su alto rendimiento, calidad de producto, rentabilidad y generación de empleo, especialmente entre mujeres rurales. Se considera una línea estratégica con potencial de encadenamiento y transformación en pulpas y jugos (Alcaldía de Fortul, 2020) y se han cofinanciado iniciativas para el desarrollo de la línea en el municipio de la mano de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR, 2019).

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran: naranja valencia y otros cítricos que, aunque cuentan con condiciones edafoclimáticas favorables fueron considerados principalmente de autoconsumo por parte de las comunidades locales durante los encuentros territoriales. Además, la limitada experiencia en su manejo agronómico, la baja rentabilidad percibida, la presencia de plagas y la escasa articulación con mercados, influyeron en su no validación como líneas estratégicas por los actores territoriales.

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Fortul (Arauca), se identificaron 7 líneas por información secundaria de las cuales de las cuales fueron validadas 3 y se validaron 3 sistemas de producción diferentes: ganadería doble propósito, avicultura engorde y porcicultura ceba. A partir de los encuentros territoriales se validó una línea nueva referente a la piscicultura tilapia.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Fortul (Arauca)

N o	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuent e
6	Ganadería	Ganadería doble propósito	84.029	1.632	ICA, 2024
7	Avicultura	Avicultura engorde	20.210	1.941	ICA, 2024
8	Porcicultura	Porcicultura ceba	5.396	423	ICA, 2024
9	Piscicultura	Piscicultura tilapia	42.600 animales sembrados 38.340 animales cosechados	*	PMD Fortul, 2024

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

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

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada sistema productivo. El inventario corresponde a la totalidad.

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

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, la línea productiva de ganadería cuenta con un total de 84.029 animales en 1.632 predios. Para este inventario, 38.497 corresponden a hembras mayores a 2 años, las cuales se presume están destinadas a la producción de leche, mientras que 8.594 corresponden a machos en etapa productiva, los cuales se presume se encuentran en sistemas de ceba y/o doble propósito. El sistema validado para esta línea fue ganadería doble propósito. En los encuentros territoriales, los productores participantes manifestaron su respaldo, argumentando la

estabilidad del mercado para la comercialización de animales en pie, la continuidad de la tradición ganadera en el municipio, los bajos costos de producción, la favorabilidad de las condiciones edafoclimáticas y la existencia de potencial genético para el mejoramiento de las razas presentes.

En segundo lugar, la línea productiva de avicultura, registrando un total de 20.210 animales en 1.941 predios. De este inventario se estima que cerca de 1.510 aves se encuentran en sistemas de producción comercial para sistemas de engorde y postura, mientras que 18.700 aves se encuentran en sistemas de traspato de las cuales se puede inferir que se produce principalmente carne. El sistema productivo de avicultura engorde fue validado al identificarse que existen condiciones de mercado estables para productos avícolas, tiene rendimientos productivos favorables por unidad de área y es importante para la seguridad alimentaria de las familias que dependen de esta actividad.

En tercer lugar, la línea productiva de porcicultura, registrando un total de 5.396 animales en 423 predios, con 5.000 animales y 422 predios contemplados principalmente en sistemas de traspato y comercial familiar. Para esta línea se levantó información para el sistema productivo de porcicultura ceba. Se estima que cerca de 679 porcinos en etapa de levante y ceba hacen parte de los sistemas de traspato y 3.420 porcinos en etapa de levante y ceba se vinculan a sistemas comercial familiar. La estabilidad del mercado, la importancia para la seguridad alimentaria y las condiciones favorables de rentabilidad constituyen los principales argumentos para la validación de esta línea.

En cuarto lugar, la línea productiva de piscicultura registra un total de 42.600 peces sembrados y aproximadamente 38.340 peces cosechados (PMD Fortul, 2024). Se levantó información para el sistema productivo de tilapia. Esta fue una línea nueva validada en campo, que se adapta a las condiciones edafoclimáticas, contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y genera utilidades económicas importantes.

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

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

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

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

identificar si es apto o no apto¹¹ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA¹² y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

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

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las 9 líneas priorizadas¹³, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los portafolios productivos.

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

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 9 líneas productivas validadas de la siguiente manera:

La aptitud de 7 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la Figura 5 con barras de color azul y color verde para las 2 líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. Para 2¹⁴ líneas productivas (plátano y yuca) se flexibilizaron criterios técnicos de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 09UaEL-38, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas

¹¹ “La clasificación como Apto hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como No apto se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022).

¹² 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.

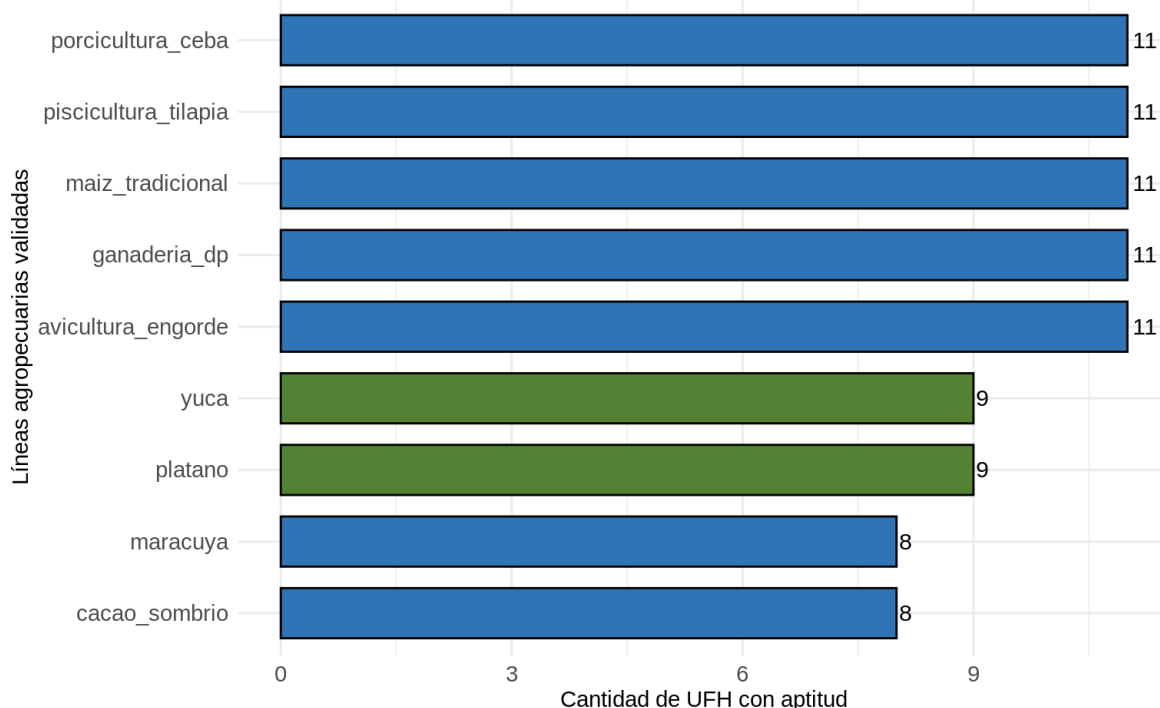
¹³ 5 agrícolas y 4 pecuarias

¹⁴ Plátano y yuca

recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT (2025).

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Fortul son avicultura engorde, ganadería doble propósito, maíz tradicional, piscicultura tilapia y porcicultura ceba con aptitud en 11 UFH que corresponden al 99,9% del área aplicable del municipio. En ese orden, siguen las líneas de plátano y yuca con aptitud en 9 UFH que corresponden al 99,7% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de cacao sombrío con aptitud en 8 UFH que corresponden al 97,1% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de maracuyá también presenta la menor aptitud con 8 UFH que corresponden al 90,3% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06UaEL-55, 07UbL-49, 08UaL-44 y 09UaEL-38. Estas UFH se caracterizan por tener suelos ubicados en clima cálido muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 7%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es franco arenoso; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como EL: Encharcamiento - Acidez intercambiable (AI) > 60%.” (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Fortul.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura engorde, porcicultura ceba y piscicultura tilapia presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a

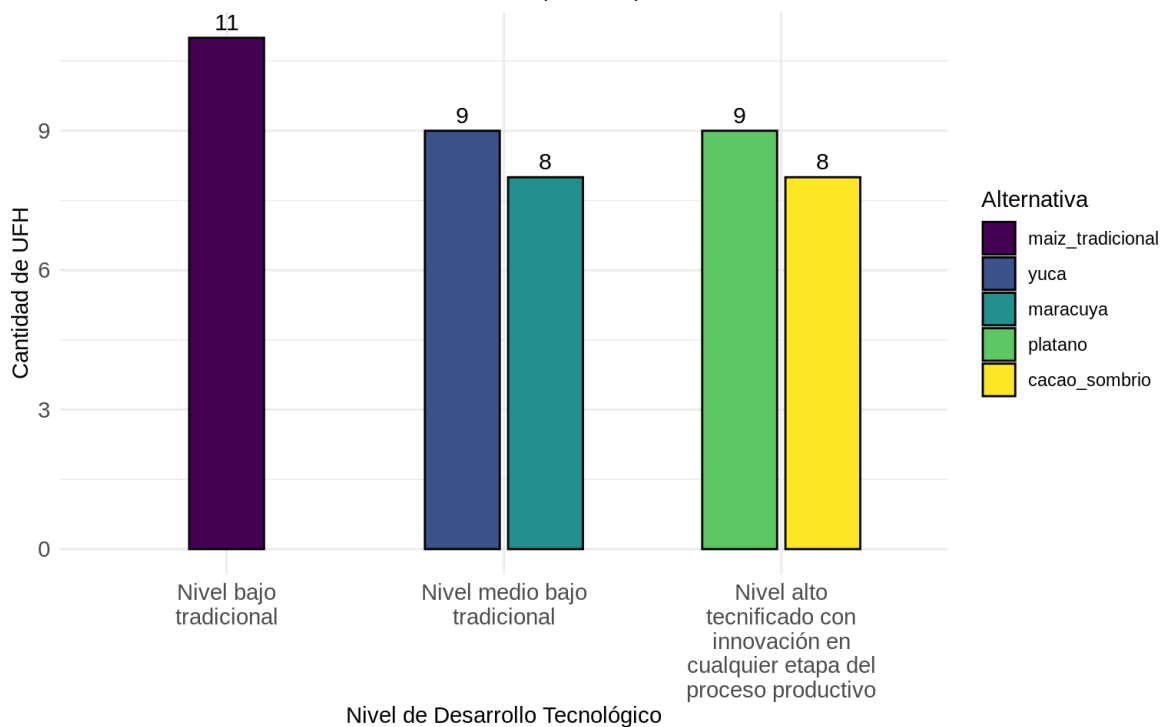
pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁵.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH identificadas en el municipio, se estableció un nivel de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel bajo tradicional, nivel medio bajo tradicional y nivel alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo. El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

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



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas de maíz tradicional el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional” ya que los productores no cuentan con acompañamiento técnico y

¹⁵ 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.

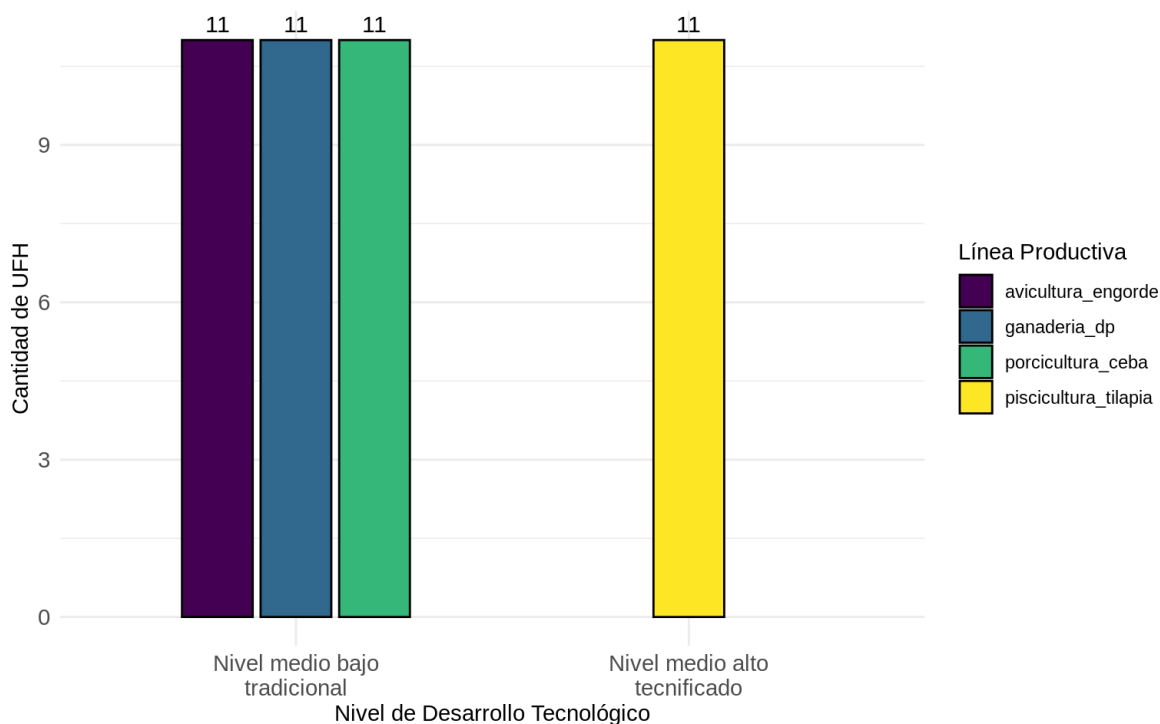
carecen de acceso a los recursos adecuados para el establecimiento y mantenimiento de la línea productiva. Los insumos, equipos y maquinaria son escasos, lo que afecta directamente la capacidad productiva. Además, no cuentan con acceso a crédito lo que dificulta la mejora de las condiciones de producción. Los rendimientos productivos son cercanos a lo establecido en las evaluaciones agropecuarias (EVA's, 2019-2023).

Para las líneas agrícolas de maracuyá y yuca el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Ambos cultivos reciben acompañamiento técnico ocasional, lo que limita la cobertura de las necesidades técnicas y genera una satisfacción regular entre los productores. Los recursos disponibles para el establecimiento y sostenimiento son limitados, y la maquinaria e insumos son escasos, lo que impacta negativamente en la productividad. Además, el acceso a crédito es escaso, dificultando la mejora en insumos y equipos. Los rendimientos productivos se encuentran en niveles cercanos a lo esperado, pero la ausencia de innovación y las cadenas de comercialización aún incipientes, especialmente en maracuyá, restringen el crecimiento y la competitividad de estas líneas en el mercado.

Para las líneas agrícolas de cacao sombrío y Plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “alto tecnificado con innovación en cualquier etapa del proceso productivo” ya que ambos cultivos reciben acompañamiento técnico constante, abordando la totalidad de las necesidades técnicas, lo que se traduce en una buena satisfacción por parte de los productores. Los recursos disponibles para el establecimiento y sostenimiento de las líneas son suficientes, y los insumos, herramientas y maquinaria son adecuados para el proceso productivo. Además, el acceso al crédito es adecuado para cubrir todos los requerimientos para la producción. Los rendimientos productivos son cercanos o superiores a lo esperado, y las cadenas de comercialización están desarrolladas, lo que contribuye a la consolidación de estos cultivos como estratégicos para el municipio.

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

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



Fuente: ANT (2025).

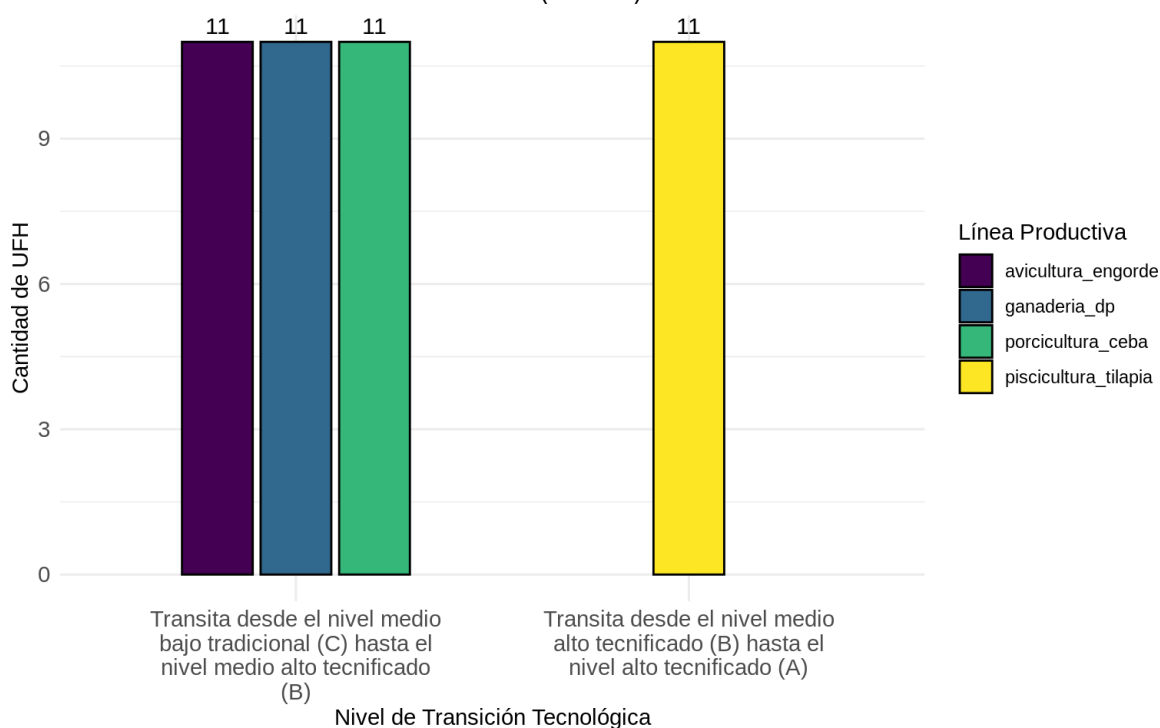
Para las líneas pecuarias de avicultura engorde, ganadería doble propósito y porcicultura ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Esto implica un uso limitado de recursos físicos o económicos para el sostenimiento de los sistemas productivos. A pesar de esta limitación, los productores cuentan con insumos, herramientas y equipos adecuados para el soporte de sus actividades. Es destacable que muchos realizan estimaciones del gasto de alimento basadas en los ciclos productivos, dada la importancia de este rubro en el balance económico, y distribuyen sus animales por grupos etarios, manteniendo indicadores reproductivos y porcentajes de eficiencia productiva acordes al promedio regional.

Sin embargo, esta situación contrasta con la falta de acompañamiento técnico y dificultades para acceder a recursos crediticios necesarios para la operación de las líneas productivas. Adicionalmente, se evidencia la ausencia de innovación en los procesos productivos de estos sistemas pecuarios y cadenas de comercialización con desarrollos aún incipientes en la mayoría de las líneas.

Para la línea pecuaria de piscicultura tilapia el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Esto se debe a que esta línea a diferencia de las otras, cuentan con acompañamiento técnico ocasional, que genera mejores parámetros productivos y mayores rendimientos. No obstante, para optimizar su desarrollo en el municipio, es crucial ampliar la cobertura de productos crediticios, fomentar la generación de procesos de innovación y consolidar las cadenas de comercialización.

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

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



Fuente: ANT (2025).

En la transición tecnológica desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tradicional (B) se refleja la necesidad de fortalecer aspectos sociales, económicos y productivos en las líneas pecuarias, permitiendo así mejoras constantes y progresivas que se reflejen en la productividad del sistema; algunos ejemplos de estas necesidades son el acompañamiento técnico adecuado y constante, los insumos y recursos de capital apropiados para el funcionamiento de las líneas productivas, la obtención de productos de valor con mayor proceso de innovación y actores comerciales que incentiven el desarrollo de las cadenas comerciales municipales, entre otros. Además, es importante fortalecer la conciencia de los productores en el uso de registros (productivos, reproductivos, sanitarios, económicos, etc.) que permitan evaluar constantemente su sistema productivo y así mismo tomar acciones de mejora cuando se requiera, siempre en pro de optimizar y potencializar la producción.

Para la línea de piscicultura tilapia, la trayectoria transita desde el nivel medio alto tecnificado (B) hasta el nivel alto tecnificado (A). Se evidencia que se han venido generando procesos de asociatividad e innovación en las cadenas productivas, lo cual ha mejorado la dinámica comercial de los productos. Sin embargo, se requiere reforzar los aspectos técnicos y de comercialización con el fin de incrementar la rentabilidad de los sistemas.

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

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

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.962 sistemas productivos en 11 de las 12 UFH analizadas¹⁶, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 08UaL-44, 06UaEL-55, 07UbL-49 y 09UaEL-38 que representan el 87,3% del área total aplicable del municipio, presentaron la mayor cantidad de portafolios, con 255 validados técnicamente, debido a que estas unidades tienen aptitud para las nueve líneas agrícolas y pecuarias validadas, por sus características edafoclimáticas y por los hallazgos productivos evidenciados durante los encuentros territoriales que muestran su importancia para la economía local.

Las líneas agrícolas que componen estos portafolios incluyen plátano, yuca, maíz tradicional, cacao sombrero y maracuyá, que se benefician de suelos en clima cálido muy húmedo, con régimen de humedad údico, ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. La textura de los suelos varía entre franco arenosa y franco arcilloso, con drenaje que va de bueno a imperfecto, lo cual implica desafíos en el manejo del encharcamiento y la erosión. Además, se presenta alta acidez intercambiable (AI > 60%) que limita la disponibilidad de nutrientes. Por lo tanto, el desarrollo de estos sistemas productivos en estas UFH requiere adoptar prácticas de control de la acidez, manejo de la erosión, conservación del suelo y mejora del drenaje.

El número de portafolios productivos generados fue de 162 en las UFH 05Ua-61, 05UaE-61, 08Uai-44 y 11Uai-23. Por otro lado, en las UFH 08UbiL-44, 11UepL-23 y 11UepLs1-23 se presentó la menor cantidad de portafolios, con un total de 98. Esto se debe a diversas limitantes en estas UFH, como pendientes moderadas a altas (entre 3% y 50%), suelos con alta acidez intercambiable (AI > 60%), y, en algunos casos, pedregosidad y susceptibilidad a la pérdida de suelo.

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

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
05Ua-61	maíz tradicional, maracuyá, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	162
05UaE-61	maíz tradicional, maracuyá, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	162
06UaEL-55	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrero, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	255

¹⁶ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
07UbL-49	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrío, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	255
08UaL-44	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrío, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	255
08Uai-44	maíz tradicional, cacao sombrío, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	162
08UbiL-44	maíz tradicional, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	98
09UaEL-38	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrío, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	255
11Uaip-23	maíz tradicional, cacao sombrío, Plátano, yuca	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	162
11UepL-23	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrío	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	98
11UepLs1-23	maíz tradicional, maracuyá, cacao sombrío	ganadería dp, avicultura engorde, porcicultura ceba, piscicultura tilapia	98

Fuente: ANT (2025).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Fortul, se levantaron un total de 9 canastas de costos para 9 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron 5 canastas de costos y para el componente pecuario 4 canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la Tabla 16.

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

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Plátano	1	Ganadería	1
Yuca	1	Avicultura	1
Cacao	1	Porcicultura	1
Maíz tradicional	1	Piscicultura	1
Maracuyá	1		
TOTAL	5	TOTAL	4

Fuente: ANT (2025).

3.5. Líneas productivas por UFH líder

3.5.1. Concepto UFH líder

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

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Fortul (Arauca)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05Ua-61	Maíz tradicional, maracuyá, plátano y yuca
06UaEL-55	Cacao sombrío, avicultura de engorde y porcicultura ceba
07UbL-49	Ganadería doble propósito y piscicultura tilapia

Fuente: ANT (2025).

La UFH 05Ua-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de maíz tradicional, maracuyá, plátano y yuca debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima cálido muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es arcillo limosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 06UaEL-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de cacao sombrío, avicultura engorde y porcicultura ceba debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima cálido muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es franco arenoso; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como EL: Encharcamiento - Acidez intercambiable (AI) > 60%.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 07UbL-49 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito y piscicultura tilapia debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima cálido muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 3% y 7%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su

textura es franco arenoso; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como L: Acidez intercambiable (AI) > 60%.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 10 líneas para el municipio de Fortul: plátano, yuca, cacao, maíz tradicional y maracuyá, ganadería doble propósito, avicultura engorde, porcicultura ceba y piscicultura tilapia. A partir de estas líneas se modelaron 1.962 sistemas productivos para 12 UFH.

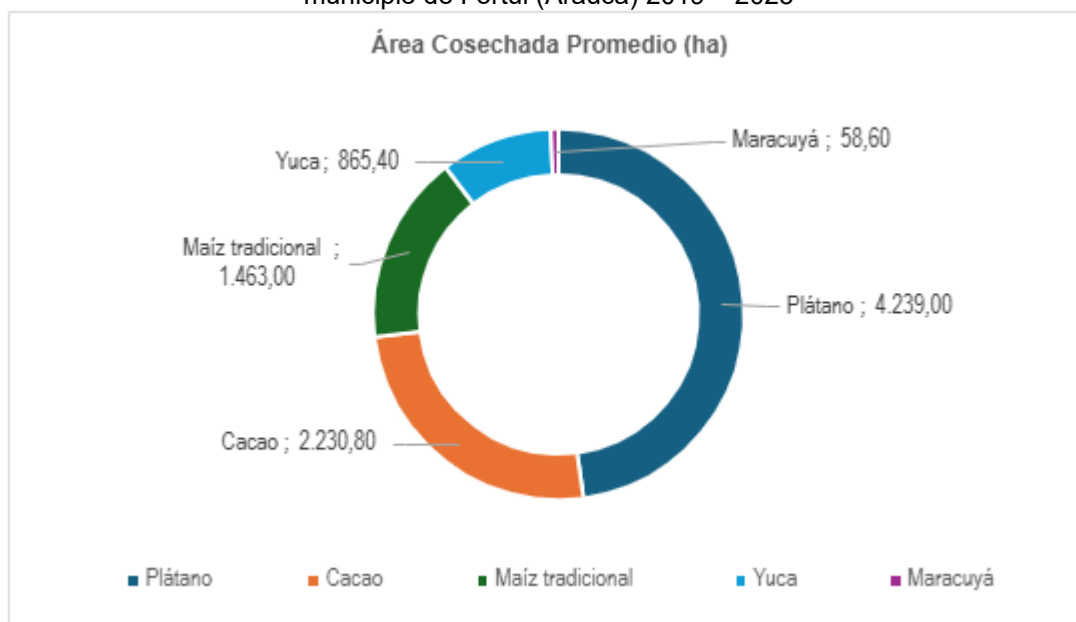
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS

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 Fortul para las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se representa según el área cosechada (ha) y la producción promedio (t). El área cosechada por hectárea en Fortul de las líneas validadas¹⁷ es la siguiente: plátano con 4.239 (ha), cacao con 2.231 (ha), maíz tradicional con 1.463 (ha), yuca con 865,4 (ha) y maracuyá con 58,6 (ha). Los volúmenes de producción en toneladas son: plátano con 81.678 (t), yuca con 17.308 (t), maíz tradicional con 2.274,89 (t), cacao con 1.882,70 (t) y maracuyá con 1.138 (t).

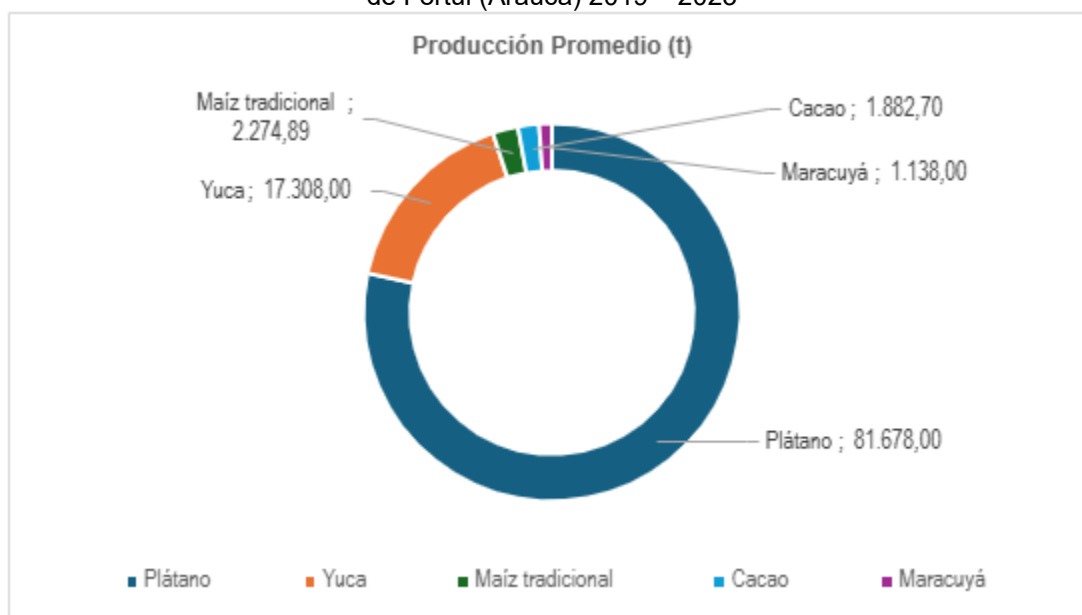
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Fortul (Arauca) 2019 – 2023



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

¹⁷ El análisis de la oferta agropecuaria para la línea productiva de maíz, en términos de área cosechada y producción, presenta diferencias con respecto al análisis del índice de participación expuesto en el apartado 3.1. Estas diferencias se deben a que la información reportada en las EVAs corresponde a la línea de maíz tradicional para los años 2019 y 2020, mientras que para los años 2021, 2022 y 2023, los datos se registran bajo las líneas de maíz amarillo tradicional y maíz blanco tradicional.

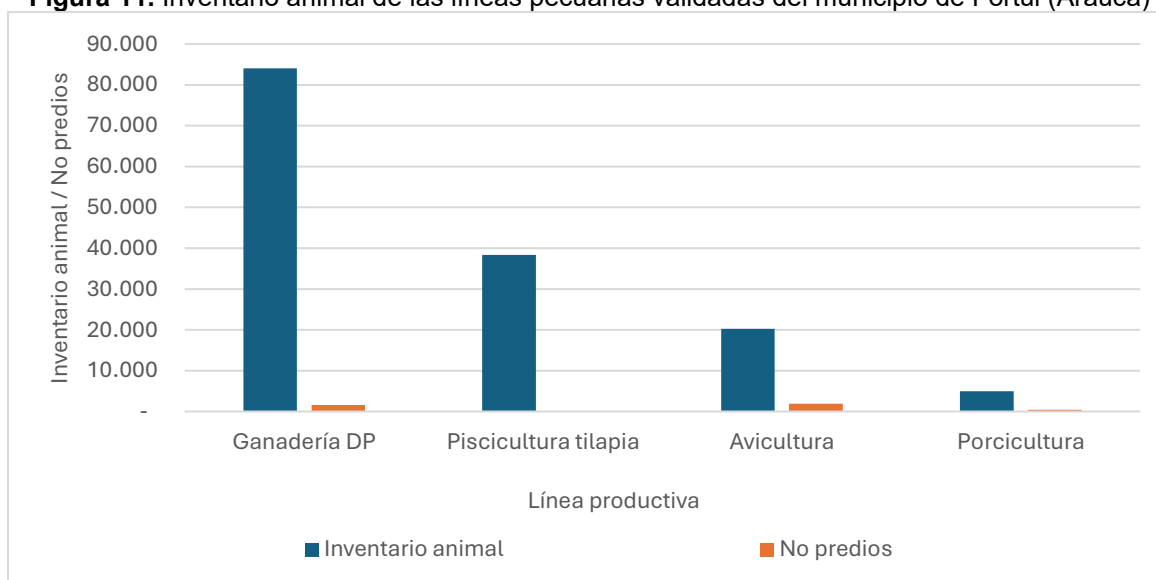
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Fortul (Arauca) 2019 – 2023



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por las líneas ganadería doble propósito (carne y leche), piscicultura (tilapia), avicultura, engorde y porcicultura (cerdo kg en pie). En el año 2024 el inventario de ganadería correspondía a 84.029 animales distribuidos en 1.632 predios, piscicultura (tilapia) con un inventario de 38.340 animales, no registra número de predios, avicultura engorde con 20.210 aves, distribuidas en 1.941 predios. Y porcicultura con 5.000 animales, distribuidos en 422 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Fortul (Arauca)



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

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Fortul, se contó con la participación de siete (7) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que

representan las líneas de maíz, plátano, cachama, mojarra, cerdo kg en pie, pollo kg en pie, queso, leche y carne bovina kg en pie. Para las líneas validadas de cacao, yuca y maracuyá, ganadería doble propósito (leche y carne), avicultura (engorde- huevo), y porcicultura no se contó con la participación de formas asociativas en el encuentro territorial. Estas organizaciones agrupan 381 familias.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Fortul (Arauca)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	Corregimientos de influencia	No. De familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Fortuleños por la Paz - AFPZ	Cachama Mojarra Cerdo kg en pie	Vda Alto la colorada, finca México	21	Generación de empleo
Asociación Agropecuaria de Mujeres Manos Unidas de Fortul - ASOAGROMUNFOR	Pollo kg en pie	Cabecera municipal Fortul	15	No registra
Asociación de Agricultores y Ganaderos por la Paz - ASOAGROPGAN	Maíz	Cabecera municipal Fortul	11	Prestación de servicios agropecuarios y venta de semillas
Asociación de Plataneros de Fortul - ASOPLAFOR	Plátano	Vereda El Milagro	71	Alquiler de servicios con un tractor a precios preferenciales para los asociados
Asociación de Productores de Cerdos El Jabalí	Cerdo kg en pie	Vereda Caño Flores Finca Las Brisas	28	Préstamos de bajo monto a través de un pequeño fondo rotatorio
Asociación de productores de leche de nuevo Caranal - ASOPROLECHE	Queso Leche Carne bovina	Planta procesadora ASOPROLECHE nuevo Caranal	55	Comercialización colectiva
Asociación de Productores y Comercializadores de Lácteos de Fortul - PRIMALAC	Queso	Centro poblado Puerto Nidia	180	Comercialización colectiva

Fuente: ANT (2025).

El 100% de las asociaciones están dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias. Estas cuentan con portafolios de generación de empleo, prestación de servicios agropecuarios y venta de semillas, alquiler de servicios con tractor con precios preferenciales para los asociados, préstamos de bajo monto a través de fondo rotatorio y comercialización colectiva. Estos modelos fortalecen la asociatividad rural al promover la especialización productiva y la mejora continua en la calidad, lo que permite a cada familia asociada optimizar su rendimiento y potenciar sus procesos de comercialización.

La asociatividad en Fortul demuestra cómo las familias productoras han unido esfuerzos y recursos para fortalecer su competitividad en el mercado. A través del trabajo en equipo, no solo han mejorado su producción, sino que también han impulsado la integración comunitaria y el desarrollo del territorio. En este contexto, se destaca la Asociación de

Productores y Comercializadores de Lácteos de Fortul - PRIMALAC, la cual cuenta con el mayor número de familias asociadas. Este grupo, conformado por una comunidad significativa, lidera la producción y comercialización de leche y su transformación en queso en la región, cuyo producto se comercializa a través de la agroindustria y es dirigido a mercados de ciudades como Bogotá y Bucaramanga. Su labor refleja no solo una sólida capacidad de organización y liderazgo, sino también un fuerte impulso a la capacitación y la comercialización colectiva, pilares fundamentales del acompañamiento asociativo, clave para mejorar precios y reducir la intermediación. Adicionalmente, esta asociación realiza gestión de recursos, lo cual evidencia un modelo integral que podría ser replicado o ampliado hacia otras comunidades, generando un impacto positivo en el desarrollo económico y social de la región.

Fortul, tiene una economía basada principalmente en la ganadería, la agricultura y la producción láctea. La ganadería bovina y la producción de leche son actividades destacadas en la región, con varias industrias dedicadas a la transformación de la leche en productos como el queso doble crema. También es reconocido por sus ferias agroindustriales, que dinamizan la economía local y permiten a los productores comercializar sus productos. Estas ferias, organizadas con el apoyo de las autoridades locales y departamentales, ofrecen espacios para la exhibición y venta de ganado, productos agrícolas y otros bienes, además de promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre los productores.

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

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Fortul (Arauca)

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización	Sitio Entrega producto
Asociación Fortuleños por la Paz - AFPZ	Cachama	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca	Finca
	Mojara					
	Cerdo kg en pie					
Asociación Agropecuaria de Mujeres Manos Unidas de Fortul - ASOAGROMUNFOR	Pollo kg en pie	Minoristas 70% Consumidor final 30%	No	Contado	Cabecera municipal	Cabecera municipal
Asociación de Agricultores y Ganaderos por la Paz - ASOAGROPGAN	Maíz	Consumidor final 100%	No	Contado	Finca	Finca
Asociación de Plataneros de Fortul - ASOPLAFOR	Plátano	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca	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 cerdos El Jabalí	Cerdo kg en pie	Intermediarios 100%	No	Contado	Cabecera municipal	Cabecera municipal
Asociación de productores de leche de nuevo Caranal - ASOPROLECHE	Queso	Intermediarios 100%	No	Contado	Bogotá	Bogotá
	Leche	Agroindustria 100%			Finca	Finca
	Carne bovina	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca	Finca
Asociación de Productores y Comercializadores de Lácteos de Fortul - PRIMALAC	Queso	Minoristas 100%	No	Contado	Bogotá Bucaramanga	Bogotá Bucaramanga

Fuente: ANT (2025).

Las siete (7) asociaciones participantes en los encuentros territoriales aún no han establecido relaciones comerciales directas para la venta de sus productos, ya que no cuentan con acuerdos o contratos formales, lo que implica un nivel de vulnerabilidad frente a fluctuaciones de precio, demanda o incumplimientos comerciales. La mayoría comercializa sus productos a través de intermediarios, lo que limita su acceso directo a los mercados finales y reduce márgenes de ganancia. Algunas asociaciones han logrado vender directamente a consumidores finales, como la Asociación de Agricultores y Ganaderos por la Paz – ASOAGROPGAN.

Entre las asociaciones participantes, la Asociación de Productores de Leche de Nuevo Caranal – ASOPROLECHE mantiene vínculos comerciales del 100% con la agroindustria, lo que representa una oportunidad clave para ampliar la distribución de la leche hacia mercados más amplios. Este tipo de relación no solo facilita el acceso al mercado local, sino que también abre puertas en ámbitos regionales e incluso nacionales, aumentando el potencial de rentabilidad y sostenibilidad para estas organizaciones. Todas las asociaciones operan bajo un esquema de pago al contado, lo que garantiza liquidez inmediata y estabilidad financiera.

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 se concentran en el municipio de Fortul, siendo la finca el primer punto de comercialización en la mayoría de los casos, lo que puede reducir costos de transporte, pero también limita el acceso a mercados más amplios, especialmente cuando no se cuenta con infraestructura adecuada para procesamiento o acopio. Para los casos del pollo kg en pie y cerdo kg en pie, se venden en la cabecera municipal.

Esta situación evidencia una falta de diversificación en los puntos de comercialización, ya que no se están explorando otros canales que podrían aumentar la rentabilidad, como los mercados directos, cooperativas de consumo o plataformas de venta en línea.

En la Tabla 20 se describen los puntos de comercialización de las líneas productivas.

Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados

Producto venta	Presentación	Tipo de Cliente	Primer Punto de Comercialización
Cachama	Kilogramo	Intermediarios 100%	Finca
Mojarra	Kilogramo	Intermediarios 100%	Finca
Cerdo kg en pie	Kilogramo	Intermediarios 100%	Finca
Pollo	kg en pie	Minorista 70% Consumidor final 30%	Cabecera municipal
Maíz	Kilogramo	Consumidor final 100%	Finca
Plátano	Kilogramo	Intermediarios 100%	Finca
Cerdo kg en pie	kg en pie	Intermediarios 100%	Cabecera municipal
Queso	Kilogramo	Intermediarios 100%	Bogotá
Leche	Litro	Agroindustria 100%	Finca
Carne bovina	kg en pie	Intermediarios 100%	Finca

Fuente: ANT, 2025

En conclusión, la asociatividad ha permitido a los productores rurales del municipio de Fortul organizarse para comercializar sus productos agrícolas de manera colectiva, generando empleo, facilitando préstamos a través de fondo rotatorio y alquilando tractores y equipos para su producción. No obstante, a pesar de estos avances, las asociaciones aún enfrentan retos estructurales en sus procesos comerciales, como la concentración de ventas desde la finca, la alta dependencia de intermediarios y la ausencia de acuerdos formales con los compradores.

La situación actual refleja un modelo de comercialización poco diversificado, que restringe el poder de negociación de los productores y limita su capacidad para acceder a mercados más rentables y sostenibles. Ante este escenario, se vuelve indispensable fortalecer la asociatividad, no solo como un mecanismo de producción conjunta, sino como una estrategia integral de comercialización colectiva. Este enfoque permitiría a las asociaciones explorar y consolidar nuevos canales de venta —como mercados locales, cooperativas de segundo nivel y plataformas digitales— ampliando su alcance comercial, mejorando su rentabilidad, reduciendo la dependencia de intermediarios y avanzando hacia una estructura más formal, basada en acuerdos comerciales estables y modelos de negocio sostenibles.

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. La ubicación de Fortul es estratégica, ya que se encuentra aproximadamente a 3 horas de Arauca la capital departamental y 45 minutos del municipio de Tame. Esta cercanía facilita su conexión vial y comercial con los principales centros urbanos, lo que puede generar una demanda significativa para las líneas productivas validadas.

Se registraron transacciones de volúmenes para tres (3) de las diez (10) líneas validadas maracuyá, plátano y yuca en (4) plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Fortul (Arauca)

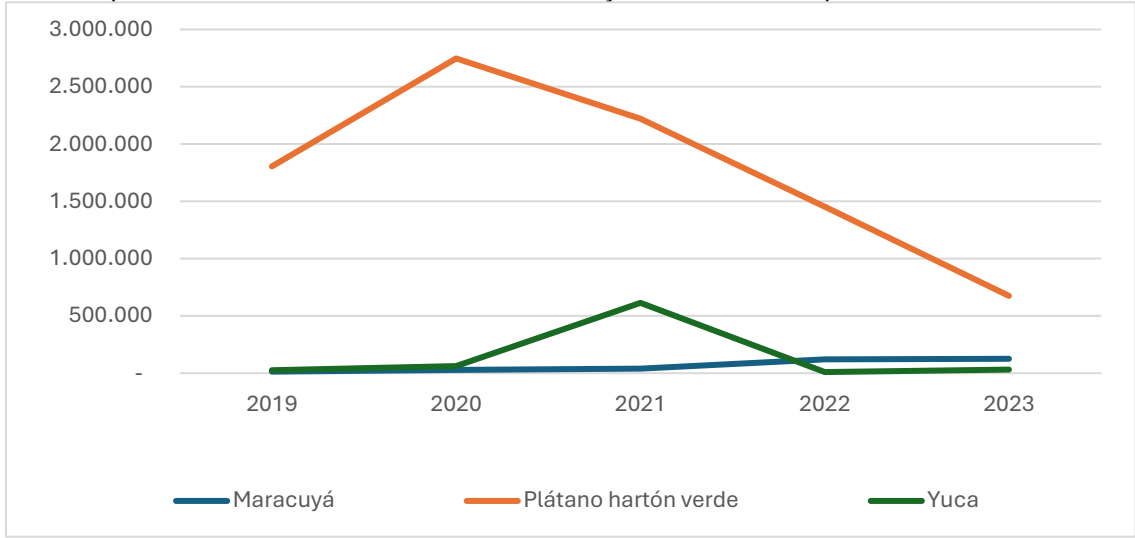
País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Bogotá, Corabastos - Las Flores - Paloquemao	50%	Maracuyá, plátano, yuca
Colombia	Cúcuta, Cenabastos	48%	Maracuyá, plátano, yuca
Colombia	Bucaramanga, Centroabastos	1%	Maracuyá, plátano, yuca
Colombia	Tunja, Complejo de servicios del Sur	1%	Maracuyá, plátano

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

Entre 2019 y 2023, algunos de los productos de origen agrícola y pecuario, producidos en Fortul llegaron a cuatro (4) de las principales ciudades del país, siendo Bogotá el principal mercado destino final con un 50%, seguido por Cúcuta con 48%, Bucaramanga y Tunja 1% del total de los volúmenes transados.

De acuerdo con DANE (2020) entre 2019 y 2020 la demanda de algunos productos de origen agrícola y pecuario de Fortul como el cacao, maíz, ganadería doble propósito (carne-leche), avicultura engorde, porcicultura y piscicultura (tilapia) no es tan significativa puesto que no registran información, esto en comparación con la demanda de maracuyá, plátano y yuca en parte asociado a los efectos inflacionarios de la pandemia que se presentó en el 2020. Para los años 2021-2022-2023: la demanda de maracuyá registra un alza del 2021 al 2022 y 2023, mientras que para el plátano la demanda disminuye de 2022 a 2023 y para la yuca aumenta de 2022 a 2023 (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 maracuyá en 2022 aumenta en un 207% y la yuca aumenta un 217% de 2022 a 2023. El plátano tiene su demanda más significativa para el 2020 y la yuca para el 2021, registrando los picos de demanda más altos del municipio con más de 2.7 millones de kilogramos demandados de plátano en 2020 y la yuca con 614 mil kilogramos demandados en 2021, 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 del municipio de 2019-2023



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

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 cinco (5) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales, minorista, intermediario, HORECA y procesador agroindustrial ubicados principalmente en la cabecera municipal, quienes a su vez compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Fortul (Arauca)

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
Asociación de Productores y Transformadores de Lácteos - PRIMALAC	Procesador / Agroin	Leche	Centro poblado de Puerto Nidia	Veredas del municipio 60% Productores de Tame y Arauquita 40%
Cárnicos La Fama	Minoristas	Carne bovina en pie Pollo kg en pie	Cabecera municipal Fortul	Veredas del municipio y cabecera municipal 100%
Restaurante Ansady	HORECA	Cerdo kg en pie Tilapia	Cabecera municipal Fortul	Veredas del municipio 100%
Viveres JSR	Minoristas	Maíz Yuca Plátano Maracuyá	Cabecera municipal Fortul	Veredas del municipio 100%
Cooperativa de Productos Agropecuarios COOPROAGRO	Intermediario	Cacao	Cabecera municipal Fortul	Veredas del municipio 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ANT-SUEJE (2024).

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para las diez (10) líneas validadas.

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 es un 20% semanal lo que indica un ciclo de consumo y venta rápida. El cerdo kg en pie y la tilapia tienen una frecuencia del 20% diaria lo que sugiere alta rotación y almacenamiento limitado. La carne bovina en pie tiene una frecuencia de compra de cada dos días, mientras que el maíz es comprado dependiendo de la temporada, mayormente en agosto y enero, meses de mayor oferta. La yuca se compra 3 veces por semana, lo cual evidencia una baja rotación y mayor almacenamiento. Finalmente, el cacao va rotando a medida que va llegando, siendo un producto muy representativo de la región. Para todos los productos la modalidad de pago es de contado, lo que puede deberse a acuerdos con los proveedores o necesidades de flujo de caja. La mayoría de los productos son comercializados en la cabecera municipal directamente en los locales comerciales de los agentes del municipio, lo que indica un modelo de distribución centralizada.

Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Fortul (Arauca)

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación de Productores y Transformadores de Lácteos - PRIMALAC	Leche	Litro	Semanal	Contado	Finca
Cárnicos La fama	Carne bovina en pie	Kg en pie	Cada dos días	Contado	Cabecera municipal
	Pollo kg en pie	Kg en pie	Semanal	Contado	Cabecera municipal
Restaurante Ansady	Cerdo kg en pie	Kg en pie	Diaria	Contado	Cabecera municipal
	Tilapia	Kilogramo	Diaria	Contado	Cabecera municipal
Viveres JSR	Maíz	Kilogramo	Dependiendo de la temporada, mayormente en agosto y enero	Contado	Supermercado
	Yuca	Kilogramo	3 veces por semana	Contado	Supermercado
	Plátano	Kilogramo	Cada dos días	Contado	Supermercado
	Maracuyá	Libra	Cada dos días	Contado	Supermercado
Cooperativa de Productos Agropecuarios COOPROAGRO	Cacao	Kilogramo	A medida que va llegando	Contado	Centro de acopio

Fuente: ANT (2025).

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron cuatro (4) 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. Cada UFH mencionada indica específicamente la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva correspondiente.

En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las respectivas canastas de costos que se conformaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Fortul hace parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo. (Tabla 24).

Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Fortul (Arauca)

Símbol o UFH de referen cia	Línea Productiva	Presentac ión del producto	Principales compradores		Primer merca do destin o	Precio promedi o flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo Cliente	%			
05Ua-61	Plátano	Bolsa X 125 kg	Intermedia rios	100 %	Finca	\$ -	\$ 1.500
06UaE L-55	Maíz tradicional	Carga 125 kg	Intermedia rios	100 %	Finca	\$ -	\$ 1.200
	Maracuyá	Bolsa X 10 kg	Intermedia rios	100 %	Vías Fortul- Caño seco	\$ 50	\$ 2.300
	Yuca	Bolsa X 42 kg	Intermedia rios	100 %	Finca	\$ -	\$ 500
	Ganadería dp (Res kg en pie)	Kg en pie	Intermedia rios	100 %	Plaza de ferias	\$ 132	\$ 6.000
	Ganadería dp (Leche)	Litro	Intermedia rios	100 %	Finca	\$ -	\$ 1.450
	Piscicultura (Tilapia)	Kilogramo	Intermedia rios	100 %	Finca	\$ -	\$ 11.250
07UbL-49	Cacao sombrío	Bulto X 50 kg	Agroindust ria	100 %	Finca	\$ -	\$ 30.000
09UaE L-38	Avicultura engorde	Pollo kg en pie	Consumid or final Minorista	50 % 50 %	Cabec era munici pal	\$ 12	\$ 12.000
	Porcicultura (Cerdo kg en pie)	Kg en pie	Intermedia rios	100 %	Finca		\$ 13.600

Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Fortul, el maracuyá y la ganadería doble propósito (res kg en pie), presentan una mayor participación del valor del flete en el precio del producto con un 2%. Por otro lado, el plátano, maíz tradicional, yuca, ganadería doble propósito (leche), piscicultura (tilapia), cacao, avicultura engorde y porcicultura, presentan participación del flete en 0% sobre el valor del producto ya que es asumido por el comprador y transado en finca.

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), especialmente en el caso del maracuyá, plátano y cacao sombrío que se encuentran entre 775% y 408%. En el caso de la yuca, ganadería doble propósito (leche) y maíz tradicional, muestran una variación de 275%, 82% y 54% respectivamente. Por otro lado, la ganadería doble propósito (res kg en pie), avicultura engorde y piscicultura (tilapia), presentan variaciones más bajas que se encuentran entre el 20% y 18%. Finalmente, la porcicultura (cerdo kg en pie), registra variación negativa con -22%, lo cual resalta la inestabilidad en los precios en el municipio.

Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Fortul (Arauca)

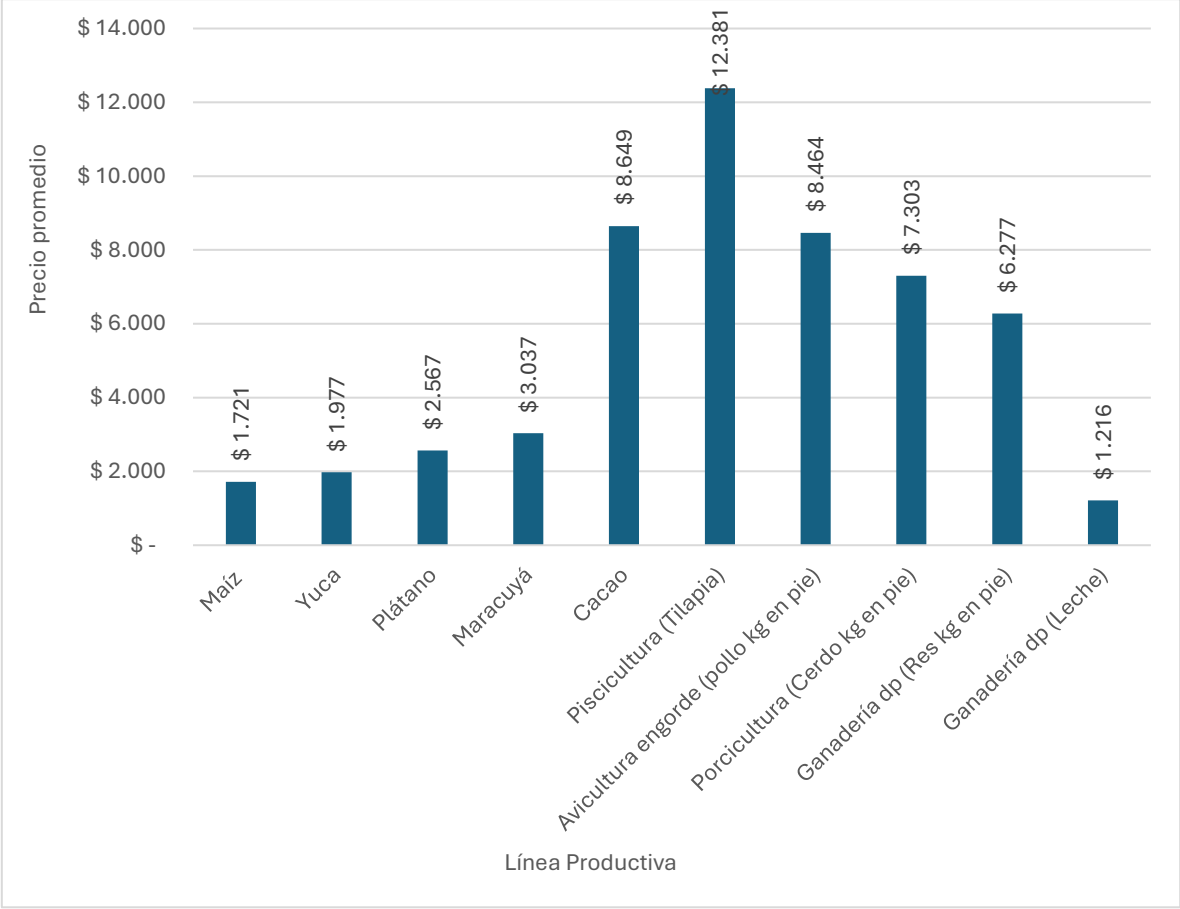
Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (\$/kg)	Precio máximo (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
05Ua-61	Plátano	Bolsa X 125 kg	\$ 500	\$ 3.700	\$ 1.500
06UaEL-55	Maíz tradicional	Carga 125 kg	\$ 1.040	\$ 1.600	\$ 1.200
	Maracuyá	Bolsa X 10 kg	\$ 800	\$ 7.000	\$ 2.300
	Yuca	Bolsa X 42 kg	\$ 500	\$ 1.875	\$ 500
	Ganadería dp (Res kg en pie)	Kg en pie	\$ 5.000	\$ 6.000	\$ 6.000
	Ganadería dp (Leche)	Litro	\$ 1.100	\$ 2.000	\$ 1.450
	Piscicultura (Tilapia)	Kilogramo	\$ 9.500	\$ 11.250	\$ 11.250
07UbL-49	Cacao sombrío	Bulto X 50 kg	\$ 6.500	\$ 33.000	\$ 30.000
09UaEL-38	Avicultura engorde	Pollo kg en pie	\$ 10.000	\$ 12.000	\$ 12.000
	Porcicultura (Cerdo kg en pie)	Kg en pie	\$ 11.500	\$ 9.000	\$ 11.500

Fuente: ANT (2025).

El precio promedio para el periodo 2019 -2023 en las plazas mayoristas, según SIPSA por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. Además, la variación anual de los precios en plazas mayoristas de los productos agropecuarios validados en este mismo periodo se presenta en la Figura 13. Cabe resaltar que para las líneas agrícolas y pecuarias maíz, yuca y frijol el precio es tomado a escala departamental y para la línea de café fue tomado a escala nacional. Para las líneas de avicultura (pollo de engorde), porcicultura y ganadería doble propósito kg en pie se toma información de precios a nivel nacional, FENAVI, PORKOLOMBIA (Cerdo en pie) y FEDEGAN. La línea ganadería doble propósito

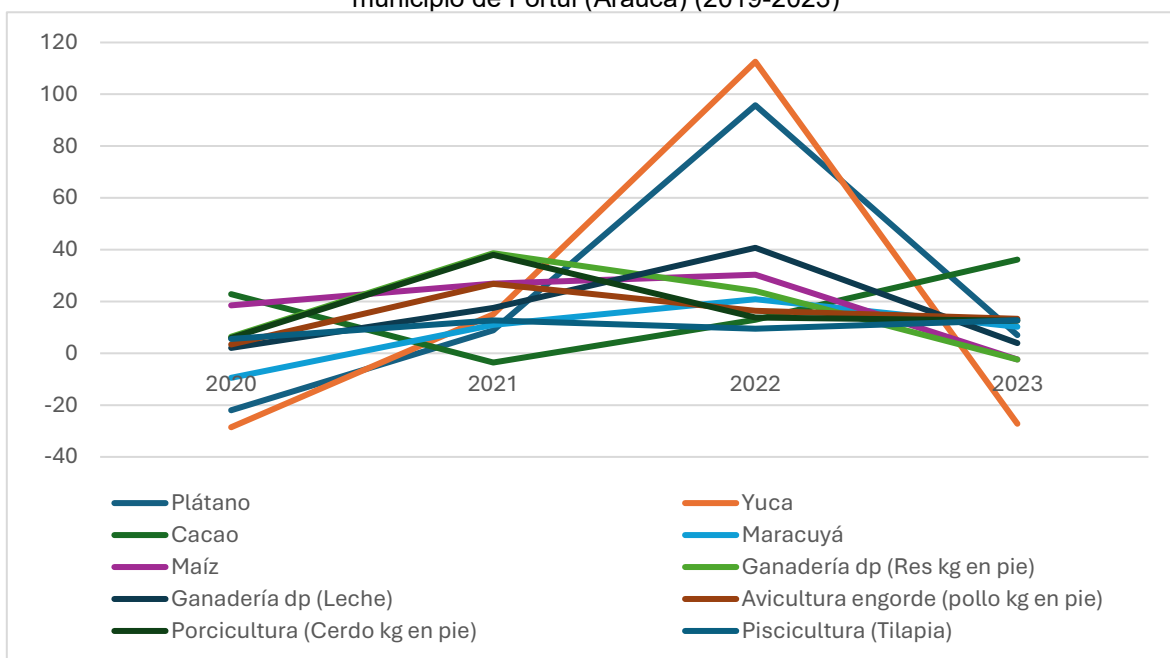
(leche) es a escala nacional con referente a la unidad de seguimiento de precios de la leche (USP LECHE) a escala nacional. Ver anexo mercados precios promedio. Para la línea de palma de aceite SIPSA no registra información precios.

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



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

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Fortul (Arauca) (2019-2023)



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

En la gráfica anterior puede observarse que las variaciones más altas en los precios mayoristas de las líneas productivas de Fortul se presentan en los años 2021 y 2022 donde los precios crecieron en promedio un 19% y 38% 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 en 2021, la ganadería doble propósito (res kg en pie), porcicultura (cerdo kg en pie), avicultura engorde (pollo kg en pie) y el maíz, con 39%, 38%, 27% y 27% respectivamente.

Para el año 2022 el crecimiento más significativo lo presentaron la yuca y plátano con 113% y 96% respectivamente. En el 2023 el crecimiento más significativo lo presentó el cacao con 36%. Las variaciones negativas más significativas ocurrieron en el año 2020 con el precio de la yuca, plátano y maracuyá que cayeron un -29%, -22% y -9%. Finalmente, los incrementos del precio de plátano y cacao en 2022 y 2023 pueden explicarse como el efecto base de las disminuciones de sus precios en el 2020.

El municipio de Fortul ha sido objeto de importantes inversiones en infraestructura vial y de servicios en los últimos años. En agosto de 2021, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) habilitó el tránsito en la vía Fortul – Saravena tras instalar un puente metálico semipermanente en el km 106+900 (puente La Colorada). Esta intervención restauró la movilidad en el corredor después de las afectaciones causadas por fuertes precipitaciones.

El municipio ha sido objeto de diversas inversiones y proyectos orientados al desarrollo rural y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Se destacan algunas iniciativas relevantes en torno a la infraestructura vial y de servicios básicos y el sistema de alcantarillado y pavimentación urbana que le han permitido mitigar inundaciones y mejorar la movilidad en la zona urbana y el mejoramiento con sistemas individuales de tratamiento

de agua potable permitiendo la utilización de energía limpia mejorando la calidad de vida de los habitantes rurales. Igualmente, las comunidades campesinas han compartido prácticas de producción agroecológica fortaleciendo las capacidades locales y promoviendo la conservación de los recursos naturales en áreas protegidas.

Estas iniciativas reflejan el compromiso de las autoridades y comunidades de Fortul en promover el desarrollo rural sostenible, mejorando la infraestructura, los servicios básicos y las condiciones de vida de sus habitantes.

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 26. 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 26. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Fortul (Arauca)

Línea productiva	Símbolo UFH	Polígono	Vereda o corregimiento
Plátano	05Ua-61	51401	SITIO NUEVO
Ganadería DP	06UaEL-55	51393	PATO DE AGUA
Maíz tradicional	06UaEL-55	51393	PATO DE AGUA
Maracuyá	06UaEL-55	51393	SAN PEDRO
Piscicultura tilapia	06UaEL-55	51393	SAN PEDRO
Yuca	06UaEL-55	51393	ALTO BELLO
Cacao sombrío	07UbL-49	51394	EL PROGRESO
Avicultura engorde	09UaEL-38	51398	ALTAMIRA
Porcicultura ceba	09UaEL-38	51398	CAÑO FLORES

Fuente: ANT (2025).

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

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 Fortul.

Tabla 27. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Fortul (Arauca)

Símbolo UFH	Línea productiva	TIR (%)
05Ua-61	Plátano	23,3
06UaEL-55	Ganadería DP	25,6
06UaEL-55	Maíz tradicional	19,6
06UaEL-55	Maracuyá	17,6
06UaEL-55	Piscicultura tilapia	16,8
06UaEL-55	Yuca	15,3
07UaL-49	Cacao sombrero	21,8
09UaEL-38	Avicultura engorde	16,4
09UaEL-38	Porcicultura ceba	16,1

Fuente: ANT (2025).

Al observar la Tabla 27, 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 líneas de maracuyá (25,6%) y plátano (23,3%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de yuca (15,3%) y porcicultura ceba (16,1%) 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 Fortul.

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 28), 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 28. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Fortul (Arauca)

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
05Ua-61	0,88	4,02	1,22
05UaE-61	0,93	4,15	1,22
06UaEL-55	0,26	1,07	1,10
07UbL-49	0,49	2,11	0,98
08UaL-44	0,74	3,24	0,88
08Uai-44	0,61	2,54	0,88
08UbiL-44	0,59	2,59	0,88
09UaEL-38	0,58	2,50	0,76
10UcpL-30	1,54	7,06	0,60
11Uaip-23	0,48	2,10	0,46
11UepL-23	0,84	3,75	0,46
11UepLs1-23	0,85	3,79	0,46
13UaiEs3-6	0,83	3,41	0,12

Fuente: ANT (2025).

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

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1%¹⁸ para áreas rurales, se ha

¹⁸ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de

establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

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

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

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Fortul se presentan en la Tabla 29. El municipio está conformado por 52 UFH. De estas, 13 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 11 de ellas a través de la modelación económica. Las 2 UFH con área aplicable que no obtuvieron resultados se distribuyen de la siguiente manera: 1 no entró en la modelación por falta de portafolios válidos con aptitud productiva y 1 se excluyó debido a la restricción por optimización.

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 6,0000 ha y el máximo de 14,0054 ha, con un promedio de 6,4553 ha y 13,3690 ha, respectivamente. En el Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Fortul, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Específicamente, las unidades 09Kf-38, 09Kfs1-38, 10Gfqs1-30, 10Hfqs1-30, 10Kfqs1-30, 10PcpL-30, 10PdpL-30, 10PdpLs1-30, 10Pgqs1-30, 10UdpL-30, 11Kgq-23, 11Kgqs1-23, 11PbipL-23, 11PepL-23, 11PepLs1-23, 11Pfl-23, 11UbipL-23, 12AgL-17, 12AgLs1-17, 12AgpL-17, 12GgipLs1-17, 12GgpL-17, 12GgpLs1-17, 12HgplLs1-17, 12Kfl-17, 12Kfls1-17, 12KgLs1-17, 12KgipL-17, 12KgipLs1-17, 12KgplLs1-17, 12PbipLs1-17, 12Pfls1-17, 12PfpL-17, 12PfpLs1-17, 12PgipLs1-17, 13AgpL-6, 13AgpLs1-6, 13AgpLs3-6 y 13HgplLs3-6 no contaron con área aplicable en el territorio. En cuanto a la unidad 13UaiEs3-6 no entró por no tener aptitud productiva para ninguna de las líneas validadas. Por su parte, la unidad 10UcpL-30 tenía un área aplicable menor a 1 hectárea (restricción por optimización). A partir de la Tabla 29, las 41 UFH sin cálculo efectivo del AMR no se incluirán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF.

esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)

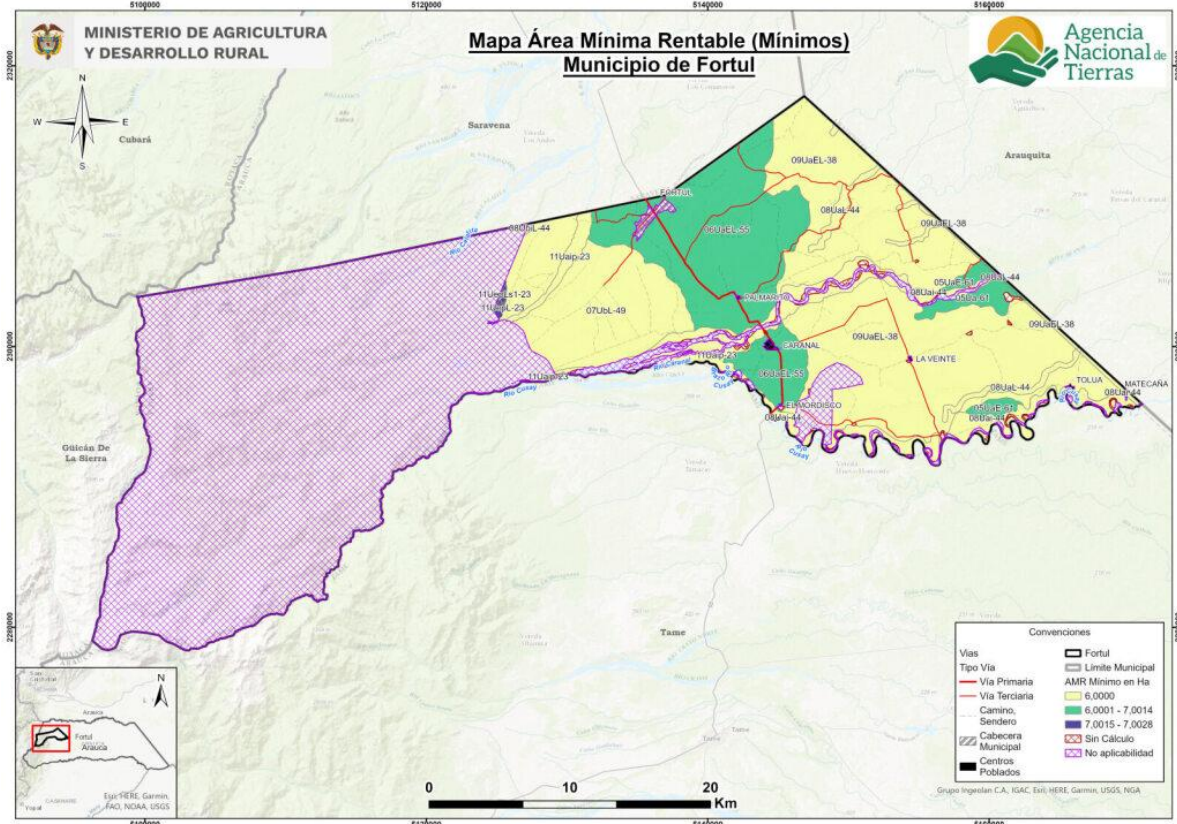
Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
05	Moderadamente buena a mediana	05Ua-61	7,0014	13,0054	
		05UaE-61	7,0014	13,0054	
06	Mediana	06UaEL-55	7,0000	14,0054	
07	Mediana a regular	07UbL-49	6,0000	14,0054	
08	Regular	08UaL-44	6,0000	14,0054	
		08Uai-44	6,0000	14,0054	
		08UbiL-44	6,0000	13,0054	
09	Regular a mala	09Kf-38			NO APLICABLE
		09Kfs1-38			NO APLICABLE
		09UaEL-38	6,0000	14,0054	
10	Mala	10Gfqs1-30			NO APLICABLE
		10Hfqs1-30			NO APLICABLE
		10Kfqs1-30			NO APLICABLE
		10PcpL-30			NO APLICABLE
		10PdpL-30			NO APLICABLE
		10PdpLs1-30			NO APLICABLE
		10Pgqs1-30			NO APLICABLE
		10UcpL-30			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		10UdpL-30			NO APLICABLE
11	Mala a muy mala	11Kgq-23			NO APLICABLE
		11Kgqs1-23			NO APLICABLE
		11PbipL-23			NO APLICABLE
		11PepL-23			NO APLICABLE
		11PepLs1-23			NO APLICABLE
		11Pfl-23			NO APLICABLE
		11Uaip-23	6,0000	14,0054	
		11UbipL-23			NO APLICABLE
		11UepL-23	7,0028	12,0054	
		11UepLs1-23	7,0028	12,0054	
12	Muy mala	12AgL-17			NO APLICABLE
		12AgLs1-17			NO APLICABLE
		12AgpL-17			NO APLICABLE
		12GgipLs1-17			NO APLICABLE
		12GgpL-17			NO APLICABLE
		12GgpLs1-17			NO APLICABLE
		12HgpLs1-17			NO APLICABLE
		12KfL-17			NO APLICABLE
		12KfLs1-17			NO APLICABLE

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		12KgLs1-17			NO APLICABLE
		12KgipL-17			NO APLICABLE
		12KgipLs1-17			NO APLICABLE
		12KgplS1-17			NO APLICABLE
		12PbipLs1-17			NO APLICABLE
		12PfLs1-17			NO APLICABLE
		12PfpL-17			NO APLICABLE
		12PfpLs1-17			NO APLICABLE
		12PgipLs1-17			NO APLICABLE
13	Improductiva	13AgpL-6			NO APLICABLE
		13AgpLs1-6			NO APLICABLE
		13AgpLs3-6			NO APLICABLE
		13HgplS3-6			NO APLICABLE
		13UaiEs3-6			FALTA DE APTITUD
Valor mínimo y máximo			6,0000	14,0054	
Promedio mínimo y máximo			6,4553	13,3690	

Fuente: ANT (2025).

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 6,0000 ha hasta 7,0028 ha. Los valores más bajos de estos rangos se muestran en color amarillo, estos se encuentran presentes por todo el municipio, siendo su mayor concentración por la parte este, además se muestran en un rango variado de UFH desde tipo 07 con apreciación productiva de “mediana a regular” hasta UFH de tipo 11 con apreciación “mala a muy mala”. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos se encuentran concentrados en la zona norte del municipio, también tienen presencias esporádicas en la periferia este, rodeando la mayoría de los centros poblados y la cabecera municipal. Finalmente, los valores más altos del rango del AMR identificados en color púrpura se muestran en las UFH tipo 11 que presentan una apreciación productiva de “mala a muy mala” y están ubicadas en el centro del municipio.

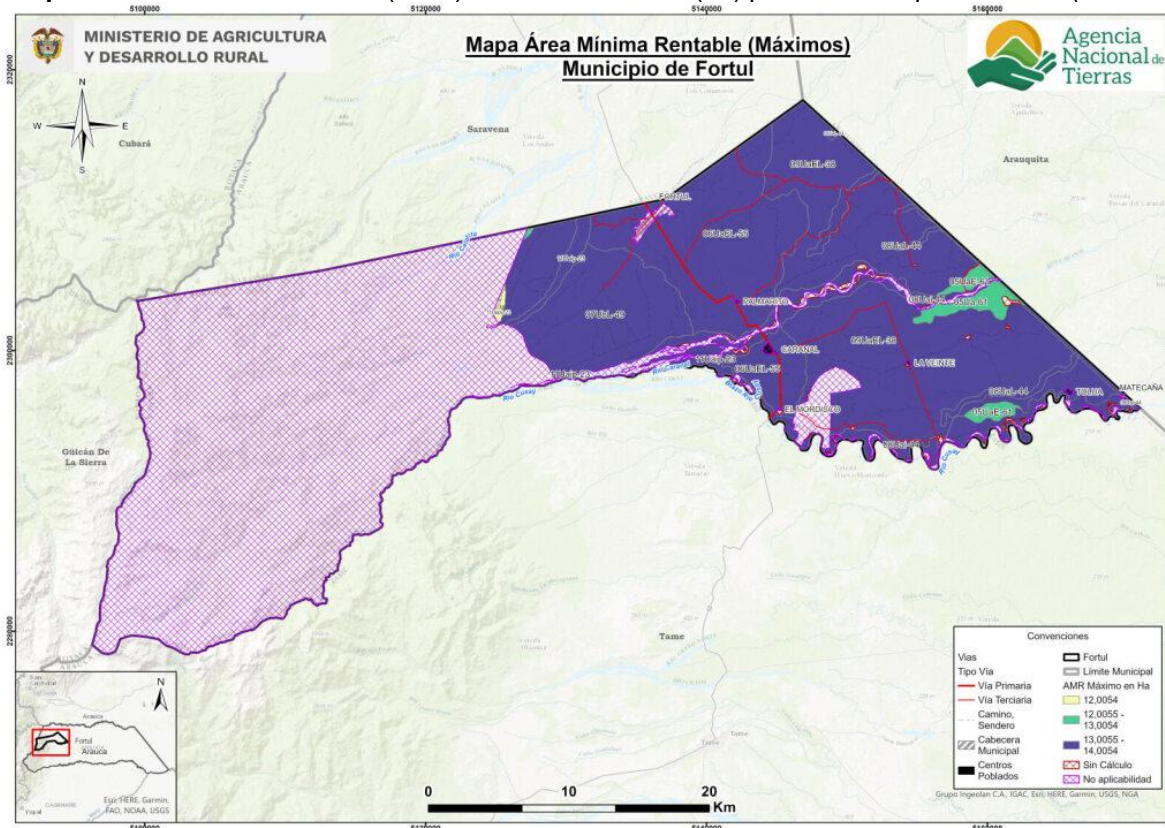
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT (2025).

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 12,0054 hasta 14,0054. Las áreas de menor rango en los máximos AMR, indicadas en amarillo claro, se encuentran únicamente en el centro del municipio. Este rango se presenta en la unidad 11 “mala a muy mala”. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos tienen presencia en la parte este del municipio en UFH 05 con apreciación “moderadamente buena a mediana”. Finalmente, las áreas de mayor rango en máximos, representadas en púrpura oscuro, permean de manera general todo el municipio, esto rangos presentan apreciaciones en UFH tipo 06 a tipo 11 de apreciación “mediana” y “mala a muy mala” respectivamente.

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



Fuente: ANT (2025).

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Fortul, oscila entre un mínimo de 6,0000 ha y un máximo de 14,0054 ha (Tabla 30). Se realizaron 23.960 modelaciones de portafolios productivos totales, y 4.898 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 11 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 09UaEL-38 con 1.650 portafolios efectivos.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: plátano, yuca, cacao sombrío, maíz tradicional y maracuyá. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería doble propósito, avicultura engorde, porcicultura ceba y piscicultura tilapia.

Los portafolios con mayor presencia en el rango inferior de la AMR contienen la producción de plátano, presente como única línea en 6 de las 11 UFH, lo que representa un 54.5%. Seguido por los portafolios de maíz tradicional y avicultura de engorde en 4 de las 11 UFH que representan un 36.4%. Los portafolios con menor incidencia en los rangos inferiores corresponden a cacao sombrío y yuca con 1 UFH de las 11 que representa el 9.1%.

Para las líneas agrícolas identificadas en los portafolios en el rango mínimo inferior de la AMR, se observa que el plátano y el cacao sombrío presentan un menor requerimiento de superficie, lo cual se atribuye a su avanzado desarrollo tecnológico, mayores exigencias en inversión y manejo técnico. La línea pecuaria de avicultura de engorde, al ser un sistema de especie menor, destaca por su capacidad para optimizar el uso del suelo, además su infraestructura está diseñada para albergar una cantidad determinada de animales que posibilita la generación de retornos económicos en plazos reducidos.

En los rangos máximos de AMR existen portafolios con predominancia conformados con las combinaciones de líneas productivas relativas a maíz tradicional, cacao sombrío, piscicultura tilapia distribuidas en 6 de las 11 UFH lo que representa el 54.5%. Seguido por los portafolios de maíz tradicional, piscicultura tilapia y yuca en 3 de las 11 UFH con una representación del 27.3%. El portafolio con menor presencia en los rangos máximos de la AMR es maíz tradicional, ganadería doble propósito y piscicultura tilapia en 2 de las 11 UFH con una representatividad del 18.2%.

El análisis de los portafolios de rangos máximos de AMR revela que las combinaciones de líneas agrícolas y pecuarias del territorio, cuya validación en los encuentros territoriales se sustentó en su capacidad para generar ingresos significativos, en la estabilidad de sus cadenas de comercialización y en las oportunidades de empleo que ofrecen, son relevantes para el municipio y contribuyen a dinamizar la economía familiar.

La Tabla 30 indica las áreas mínimas y máximas que un productor necesita para lograr un ingreso de 1,91 SMMLV. Este nivel de ingresos permite cubrir la remuneración de la mano de obra familiar y generar un excedente capitalizable, considerando los portafolios productivos mínimos y máximos que se pueden implementar en cada UFH del municipio.

Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Fortul (Arauca)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
05Ua-61	7,0014	maíz tradicional, avicultura engorde	13,0054	maíz tradicional, piscicultura tilapia, yuca	55
05UaE-61	7,0014	maíz tradicional, avicultura engorde	13,0054	maíz tradicional, piscicultura tilapia, yuca	44
06UaEL-55	7,0000	cacao sombrío, yuca	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrío, piscicultura tilapia, yuca	672
07UbL-49	6,0000	plátano	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrío, piscicultura tilapia, yuca	425
08UaL-44	6,0000	plátano	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrío, piscicultura tilapia, yuca	486
08Uai-44	6,0000	plátano	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrío,	924

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
				piscicultura tilapia, yuca	
08UbiL-44	6,0000	plátano	13,0054	maíz tradicional, piscicultura tilapia, yuca	11
09UaEL-38	6,0000	plátano	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrero, piscicultura tilapia, yuca	1.650
11Uaip-23	6,0000	plátano	14,0054	maíz tradicional, cacao sombrero, piscicultura tilapia, yuca	567
11UepL-23	7,0028	maíz tradicional, avicultura engorde	12,0054	maíz tradicional, ganadería dp, piscicultura tilapia	32
11UepLs1-23	7,0028	maíz tradicional, avicultura engorde	12,0054	maíz tradicional, ganadería dp, piscicultura tilapia	32
AMR mínima del municipio	6,0000	AMR máxima del municipio	14,0054	Total, portafolios modelados	4.898

Fuente: ANT (2025).

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

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

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

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

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

Área complementaria para la vivienda rural: El área mínima destinada a vivienda por unidad UAF se establece en 58,58 m², conforme al Anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). En cuanto a la reglamentación del suelo rural en el municipio, el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), en su artículo 108 sobre el uso residencial del suelo rural, establece que, aunque no se define un área mínima para este uso, se permite la construcción de vivienda para el propietario del predio ubicado en zonas de actividad agropecuaria o en áreas de protección, siempre que cuente con dotaciones básicas y autonomía funcional. Este tipo de vivienda se asimila a la vivienda campesina, destinada a albergar a la familia que trabaja y explota la unidad agrícola familiar (Consejo Municipal de Fortul, 2010).

Por su parte, la autoridad ambiental Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – CORPORINOQUÍA, a través de sus determinantes ambientales establecidas en la Resolución 300.36.21.297 de 2021, señala en relación con la ocupación del suelo rural que, hasta tanto los entes territoriales no realicen los estudios necesarios para definir la densidad máxima de viviendas en suelo rural suburbano —conforme a lo indicado en dicha ficha técnica—, se mantendrá una densidad de hasta cuatro (4) viviendas por hectárea, según las características fisiográficas y la caracterización ambiental del territorio.

En este contexto, el área complementaria definida no entra en conflicto con las disposiciones municipales o regionales vigentes.

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

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

En el municipio de Fortul, las inversiones en infraestructura asociadas a las líneas agrícolas validadas evidencian diferencias significativas entre sistemas dependiendo de su nivel de desarrollo tecnológico. En los cultivos de yuca y el maíz tradicional, ambos clasificados con un nivel de desarrollo tecnológico bajo tradicional predominan las herramientas manuales de bajo costo, como machetes, palas, barretones y canastos. Las inversiones en infraestructura para estas líneas son reducidas y no se identifican inversiones para la postcosecha ni mejoras tecnológicas significativas. Esta precariedad en infraestructura no solo restringe la eficiencia del cultivo, sino que impide una adecuada conservación del producto, afectando su calidad y comercialización.

El cultivo de maracuyá, con un nivel de desarrollo medio alto tecnificado, exige mayores inversiones en infraestructura. Este cultivo incorpora equipos como bombas de motor, báscula, arco de empaque y la instalación de espalderas. Este sistema presenta mayores exigencias técnicas e infraestructura para sostener su productividad, especialmente en sistemas de tutorado. No obstante, existen limitaciones en el acceso a infraestructura postcosecha y de transformación.

En contraste, el plátano, con un nivel de desarrollo tecnológico alto tecnificado, presenta un uso más robusto de herramientas y equipos, incluyendo bombas, palines, un motor guacharaco, inyectora y sistema de riego por goteo lo cual permite mayor eficiencia en labores de nutrición, control fitosanitario y manejo del cultivo, lo que representa un avance frente a otras líneas. El cacao bajo sombra, también con un nivel alto tecnificado, presenta una de las inversiones más destacadas en infraestructura, incorporando además de herramientas manuales, una unidad de beneficio para fermentación y secado, representando un avance hacia la agregación de valor.

En conjunto, las líneas agrícolas en Fortul muestran una tendencia general hacia el uso de herramientas tradicionales, con avances puntuales en cultivos como plátano, maracuyá y

cacao. Esta situación subraya la necesidad de fortalecer el acceso a crédito, asistencia técnica e inversión en infraestructura, especialmente en sistemas postcosecha y de transformación, que permitan mejorar la competitividad y sostenibilidad de los sistemas productivos del municipio.

En cuanto a las líneas pecuarias, se identificó en los encuentros territoriales que, aunque hay infraestructura básica, se requieren mejoras para desarrollar las actividades y optimizar el uso de los recursos según las necesidades del sistema. Por ejemplo, en las granjas de avicultura engorde en Fortul, la infraestructura básica requerida consiste en galpones dotados de comederos y bebederos, así como del manejo de bodega de almacenamiento de herramientas e insumos agropecuarios. Para los sistemas de porcicultura de ceba, es necesaria la construcción de unidades porcícolas en material de concreto que faciliten la limpieza y promuevan el bienestar animal.

Para el sistema de ganadería doble propósito, el terreno se encuentra delimitado con cercas fijas y división de potreros, existe un corral básico que permite el manejo animal. Para desarrollar las labores de ordeño, se requiere un punto específico que facilite el realizar la actividad, que garantice higiene del producto y facilite su limpieza, así como una bodega de almacenamiento de insumos, medicamentos, maquinaria y equipos con la capacidad suficiente acorde a los requerimientos de los sistemas productivos y en materiales que garanticen la conservación de lo almacenado.

Para la línea productiva de piscicultura tilapia, se cuenta con instalaciones básicas para la producción (estanques), se requieren equipos para la postcosecha e instalaciones físicas adecuadas que facilite el proceso para los trabajadores y que garantice la inocuidad del producto. Además, se requiere una bodega de almacenamiento de insumos, medicamentos, maquinaria y equipos tenga la capacidad adecuada de almacenar los insumos requeridos en el desarrollo de las líneas productivas. Incluso se requiere de acciones mínimas para el control sanitario de las explotaciones como pediluvios, registros, entre otras acciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Fortul, el área mínima de infraestructura productiva fue 0,0249 ha y el área máxima fue de 0,0914 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0308 ha y máximo de 0,0857 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 a nivel nacional del país un beneficio de 0,54 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 Fortul, se ha calculado en un área complementaria mínima de 1,6963 ha y máxima de 3,9596 ha, como se observa en la Tabla 31. 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 incluyen coberturas naturales o transformadas que proporcionan servicios ecosistémicos esenciales, como la polinización, la regulación del ciclo hídrico y de nutrientes, y el hábitat para la biodiversidad, entre otros, beneficiando así a los sistemas productivos. Este estándar considera un área adicional al AMR, necesaria para mantener el estado de conservación de los ecosistemas dentro de cada polígono donde se localiza cada UFH. Dicha área se determina según el rango de AMR modelado, estableciendo la superficie complementaria requerida para la conservación de los ecosistemas en función del o los sistemas productivos a desarrollar.

La Tabla 31 muestra los valores del estándar de conservación, con un mínimo de 0,0600 ha y un máximo de 14,0054 ha. En promedio, estos valores se sitúan en 0,2401 ha para el mínimo y 6,8955 ha para el máximo. La variación observada responde a la diversidad en los tamaños de las AMR y al estado de conservación de los ecosistemas, influenciados por los procesos de apropiación paisajística en torno al agua, favorecidos por la amplia oferta hídrica del municipio, donde se ubican las UFH.

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.

El mapa del estándar de conservación mínimo evidencia la predominancia de áreas adicionales entre 0,0 y 0,0600 ha (color azul), concentradas en el oriente del municipio y en la zona limítrofe con el PNN El Cocuy. Esta distribución está relacionada con la apropiación del paisaje en función del desarrollo económico y las dinámicas urbano-rurales presentes en el área analizada. A su vez, los segmentos entre 0,0601 y 0,9510 ha (colores verde y amarillo) se ubican también en el oriente, intercalados con las zonas de menor área, lo que sugiere que, para AMR mínimas, el área adicional establecida por el estándar de conservación tiende a aproximarse a 0,1 ha en gran parte del territorio.

En cuanto al mapa del estándar de conservación máximo, se observa que las áreas entre 11,9257 y 14,0054 ha (color rojo) se localizan principalmente en el costado oriental, en zonas de nacimientos de agua y partes altas hacia Arauquita. Las áreas entre 4,9930 y 11,9254 ha (color amarillo) se sitúan sobre los principales drenajes, como los ríos Cusay y Caranal, especialmente en la UFH 08Uai49. Por último, el rango entre 0,1301 y 2,2199 ha (color azul) se distribuye ampliamente en el oriente del municipio, coincidiendo con la red hidrográfica principal de Fortul.

Es importante resaltar lo establecido en la Resolución 300.41.17.2193 de 2021 de CORPORINOQUÍA sobre las determinantes ambientales, la cual destaca la relevancia de la estructura ecológica principal. En el caso del municipio de Fortul, se subraya la presencia de áreas núcleo clave para la conectividad de los ecosistemas, asociadas a la red de microcuencas y a los drenajes tanto urbanos como rurales. Aunque el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) no impone restricciones directas al uso del suelo rural, sí delimita áreas de protección dentro de dicha estructura ecológica, orientadas a conservar la red de drenaje, sus franjas paralelas y las zonas forestales protectoras-productoras. Además, el Acuerdo 010 de 2010, en su artículo 107 literal a, establece que, para los usos agropecuarios, especialmente en cultivos temporales, se deben implementar prácticas de conservación del suelo.

Por lo tanto, este estándar favorece la coexistencia de actividades productivas y de conservación, así como la implementación de la normativa municipal y regional respecto a la protección de los recursos naturales y la sostenibilidad de las actividades productivas.

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

Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Fortul (Arauca)

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05Ua-61	0,0379	0,0697	1,9795	3,6769	0,0700	13,0054
		05UaE-61	0,0379	0,0697	1,9795	3,6769	0,0700	13,0054
06	Mediana	06UaEL-55	0,0379	0,0914	1,9791	3,9596	0,0700	2,2199
07	Mediana a regular	07UbL-49	0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,0600	2,2199
08	Regular	08UaL-44	0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,0600	14,0054
		08Uai-44	0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,0600	11,9256
		08UbiL-44	0,0249	0,0722	1,6963	3,6769	0,0600	0,1301
09	Regular a mala	09UaEL-38	0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,0600	2,2199
11	Mala a muy mala	11Uaip-23	0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,9510	4,9929
		11UepL-23	0,0379	0,0914	1,9799	3,3942	1,1099	1,9029
		11UepLs1-23	0,0379	0,0914	1,9799	3,3942	0,0700	10,2226
Valor mínimo y máximo			0,0249	0,0914	1,6963	3,9596	0,0600	14,0054
Promedio mínimo y máximo			0,0308	0,0857	1,8251	3,7797	0,2401	6,8955

Fuente: ANT (2025).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

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

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

El cálculo de UAF por UFH dio resultados para un área total de 55.984,46 ha lo que representa el 98,86% del área con aplicabilidad y el 49,01% de la extensión total del municipio en UFH. Las áreas sin cálculo corresponden a UFH como cuerpos de agua y zonas urbanas y UFH que no alcanzaron viabilidad económica.

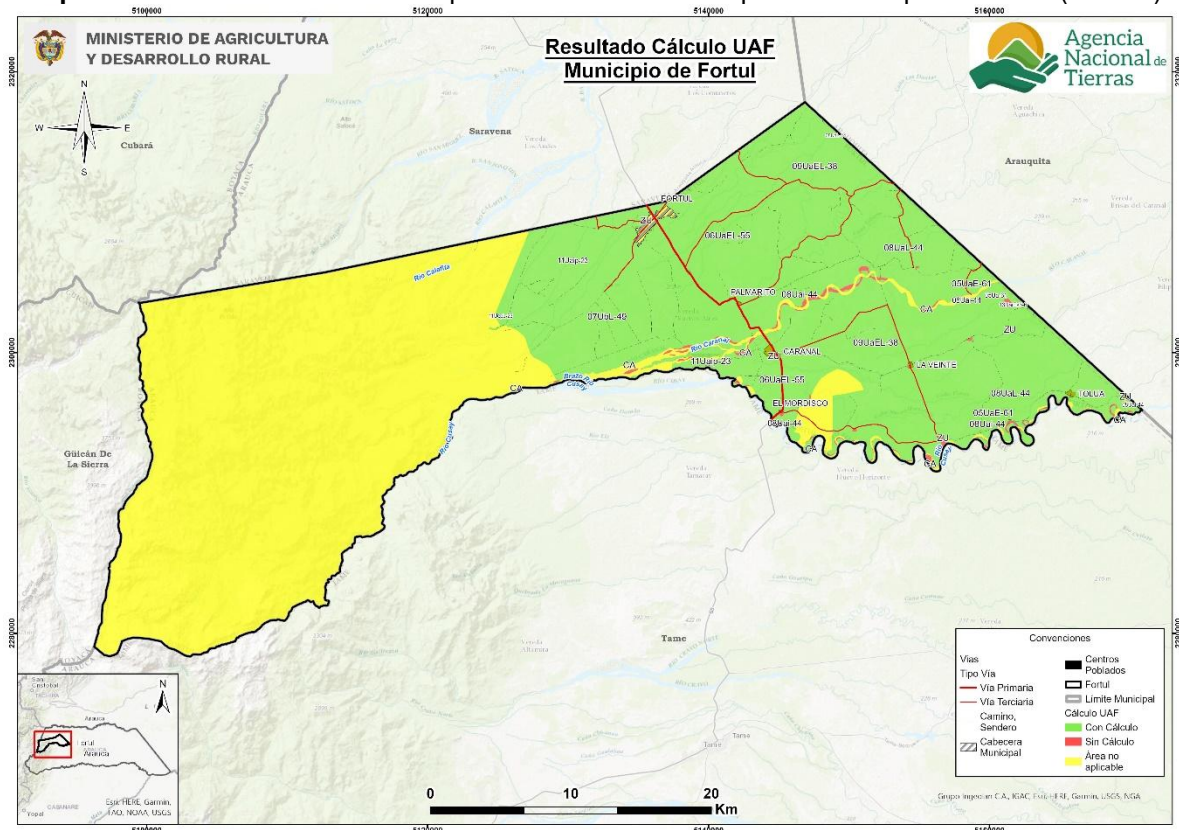
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)

Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	58921,16	50,99%
	Aplicabilidad	56.631,37	49,01%
Total, área municipal en UFH		115.552,53	100,00%
Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	55.984,46	98,86%
	Sin cálculo	646,91	1,14%
Total, área con aplicabilidad		56.631,37	100,00%

Fuente: ANT (2025).

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

Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT (2025).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente tabla, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 49% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Fortul (Arauca)

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
05	Moderadamente buena a mediana	05Ua-61	7,0014	13,0054	9,0946	29,7568
		05UaE-61	7,0014	13,0054	9,0946	29,7568
06	Mediana	06UaEL-55	7,0000	14,0054	9,0946	20,2821
07	Mediana a regular	07UbL-49	6,0000	14,0054	7,7871	20,2821
08	Regular	08UaL-44	6,0000	14,0054	7,7871	32,0677
		08Uai-44	6,0000	14,0054	7,7871	29,9879
		08UbiL-44	6,0000	13,0054	7,7871	16,8815
09	Regular a mala	09UaEL-38	6,0000	14,0054	7,7871	20,2821
11	Mala a muy mala	11Uaip-23	6,0000	14,0054	8,6781	23,0552
		11UepL-23	7,0028	12,0054	10,1363	17,3740

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		11UepLs1-23	7,0028	12,0054	9,0964	25,6938
Valor mínimo y máximo			6,0000	14,0054	7,7871	32,0677
Promedio mínimo y máximo			6,4553	13,3690	8,5573	24,1291

Fuente: ANT (2025).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 7,7871 ha de mínimo y 32,0677 ha de máximo; y el promedio del rango es de 8,5573 ha de mínimo, 24,1291 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 15,5718 ha, los menos variables están en las unidades 11UepL-23, 08UbiL-44, 06UaEL-55, 07UbiL-49 y 09UaEL-38; mientras los más variables en las unidades 08UaL-44, 08Uai-44, 05Ua-61 y 05UaE-61. En el *Anexo 11, Ficha de Resultados del municipio de Fortul*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con el rango de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) establecido por la Resolución 041 de 1996 para la regional Arauca, determinado que el municipio se encuentra en la Zona Relativamente Homogénea No. 1 y la Zona Relativamente Homogénea 2 abarcando la totalidad del municipio de Fortul posee rangos que va de 24 a 32 hectáreas y 39 a 52 hectáreas. Los resultados del cálculo de las UAF por UFH, según el Acuerdo 167 de 2021 para el municipio de Fortul, sobresalen en comparación con los siguientes aspectos:

- Se amplía la cantidad de rangos hasta de 2 a 14 rangos en el área aplicable con cálculo del municipio con una especialización más precisa.
- El nuevo rango de la UAF por UFH para la Zona Relativamente Homogénea (ZRH) 1 presenta un valor mínimo que es 67,5 % menor que el mínimo establecido de 25 ha para ZRH, mientras que su valor máximo coincide con el límite superior de 32 ha. En el caso de la ZRH 2, el valor mínimo es 80 % inferior al mínimo de 39 ha, y el valor máximo es 38,33 % más bajo que el máximo de 52 ha.
- La variación entre los valores extremos ha aumentado de 8 y 13 ha (ZRH 1 y 2 respectivamente) a 24,28 ha, lo que refleja una mayor dispersión en los valores del nuevo rango.

Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Fortul (Arauca)	Resolución 041 de 1996	ZRH – Zonas Relativamente Homogéneas Regional Arauca	2	ZRH 1. de 24 a 32 ha ZRH 2. de 39 a 52 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	14	De 7,7871 a 31, 0677 ha

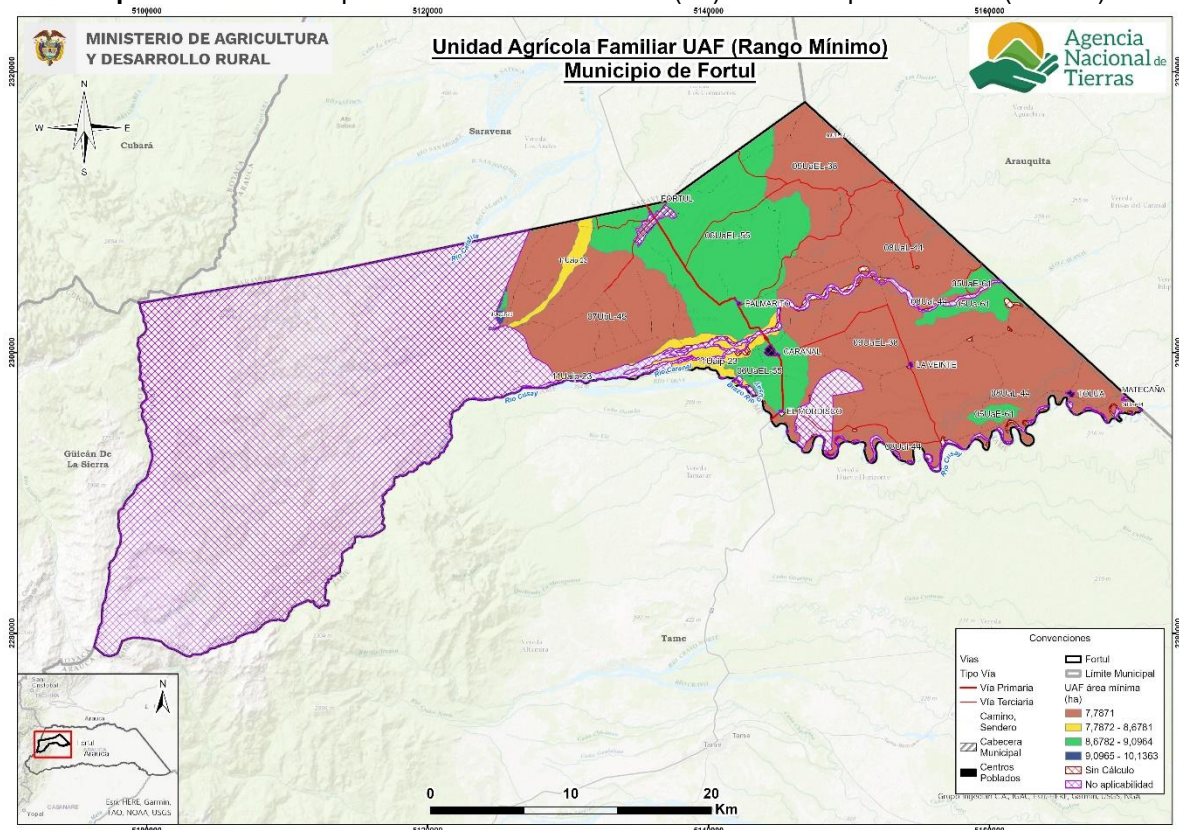
Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características, entre ellas, naturaleza limitada, condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. En este sentido, se prevé que el nuevo rango difiera del establecido en la Resolución 041 de 1996. 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 de Fortul.

En el Mapa 8, que muestra los valores mínimos del rango de UAF, se identifica un segmento de tamaño predominante de hasta 7,79 ha (color café), localizado principalmente en el costado oriental del municipio y alrededor del área no aplicable del PNN El Cocuy. Por su parte, el segmento comprendido entre 7,7972 y 9,0964 ha —representado en colores amarillo y, en su mayoría, verde— se ubica hacia el occidente, en la franja que conecta la cabecera municipal con los centros poblados. Estos tamaños de UAF se relacionan con menores extensiones de AMR mínima y de áreas complementarias. La menor extensión de UAF dentro del rango mínimo se distribuye ampliamente en el municipio, en zonas con tierras de mediana calidad, buena accesibilidad y facilidades para la comercialización. En estas áreas, las superficies adicionales tienden a ser menores, especialmente debido al alto grado de transformación de los ecosistemas.

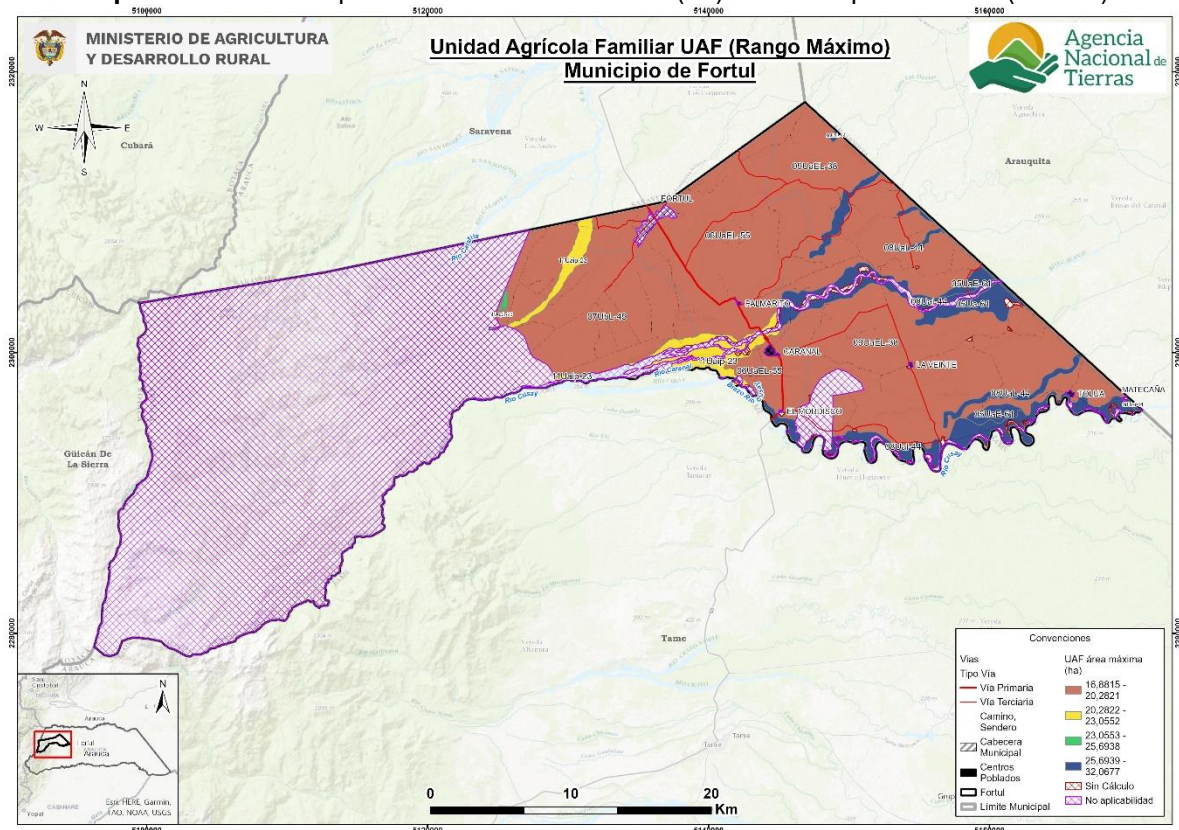
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT (2025).

En el Mapa 9, correspondiente a los valores máximos de la UAF, se identifican tres tamaños representativos. El segmento predominante se encuentra en el rango de 16,88 a 20,28 ha (color café), localizado principalmente en el oriente del municipio, en zonas con tierras de calidad media y valores de AMR más altos, aunque relativamente estables. Los segmentos comprendidos entre 20,28 y 25,69 ha (colores amarillo y verde) se ubican en la UFH 11Uaip-23. Estas áreas presentan rangos intermedios de AMR e incluyen superficies adicionales, principalmente asociadas a la red de drenaje proveniente del PNN El Cocuy. Finalmente, el segmento de 25,32 a 32,07 ha (color azul) se localiza sobre los principales drenajes del oriente del municipio, como los ríos Cusay y Caranal, que coinciden además con las vías que conectan el casco urbano con los centros poblados. Este segmento refleja, por un lado, una mayor diversidad en los portafolios productivos y, por otro, un importante aporte de áreas complementarias vinculadas al extenso y diverso sistema hídrico de Fortul.

Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Fortul (Arauca)



Fuente: ANT (2025).

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

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, priorizando la agricultura familiar, campesina o comunitaria y el campesinado los cuales gozan de especial protección por la Constitución Política y, qué también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios aportando en conjunto a la ocupación y uso eficiente del suelo rural.

Es importante precisar que los resultados del cálculo de UAF por UFH no modifican por sí mismos la zonificación o los regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en revisión e implementación del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fortul y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.

- Revisión y actualización del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario.

El municipio de Fortul no cuenta con un Esquema de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR). No obstante, de acuerdo con el Documento Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural (ETGRPR) en la región de la Orinoquia dispone de 691 predios rurales registrados, los cuales representan aproximadamente el 19 % del área total del municipio de Fortul. Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), este territorio ha sido identificado como zona de interés de desarrollo rural, económico y social, debido a su aptitud para actividades agrícolas, pecuarias, forestales y piscícolas. A pesar de ello, Fortul presenta uno de los índices más altos de informalidad en la tenencia de la tierra dentro del departamento de Arauca. De acuerdo con Borda, Otálora, Quintero y Rodríguez (2022), el 60,66 % de los predios rurales del municipio son presuntamente informales, superando el promedio departamental, que se sitúa en un 43,27 %.

El concepto de fraccionamiento antieconómico implica un principio geográfico vinculado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo condiciones agroecológicas y técnicas específicas, existe un umbral mínimo de extensión necesario para garantizar un ingreso familiar digno, representado geográficamente por el tamaño de la Unidad Agrícola Familiar (UAF). En el municipio se registran aproximadamente 1.510 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA). De estas, el 11,9 % corresponde a parcelas de menos de 5 hectáreas, una extensión inferior al valor mínimo promedio de UAF calculado para la zona, que es de 8,55 hectáreas. Asimismo, alrededor del 40 % de las UPAs superan el valor promedio máximo de la UAF, estimado en 24,13 hectáreas. Este análisis permite evaluar la relación entre el tamaño de las propiedades rurales y la capacidad de generar ingresos suficientes para los productores agropecuarios, aportando información clave para la planificación territorial y el diseño de estrategias de desarrollo rural.

Por otra parte, el cálculo de la UAF por UFH puede contribuir a la resolución progresiva de conflictos territoriales, como los relacionados con el cuidado y la gestión del agua, las sequías o la pérdida de biodiversidad. Este cálculo ofrece una base técnica que respalda la coexistencia entre las actividades productivas y las acciones de conservación ambiental, contribuyendo a la adaptación al cambio climático.

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 en zonas con restricciones legales o limitaciones al uso agropecuario. En estos territorios también se priorizan funciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

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 Fortul, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión, con 62734.30 ha (54,29%) de la extensión municipal en UFH); adjudicable condicionada, con 26976,00 ha (23,35%); y adjudicabilidad no condicionada, con 25842,23 ha (22,36%). Las dos últimas categorías representan un 39,34% del área potencialmente adjudicable.

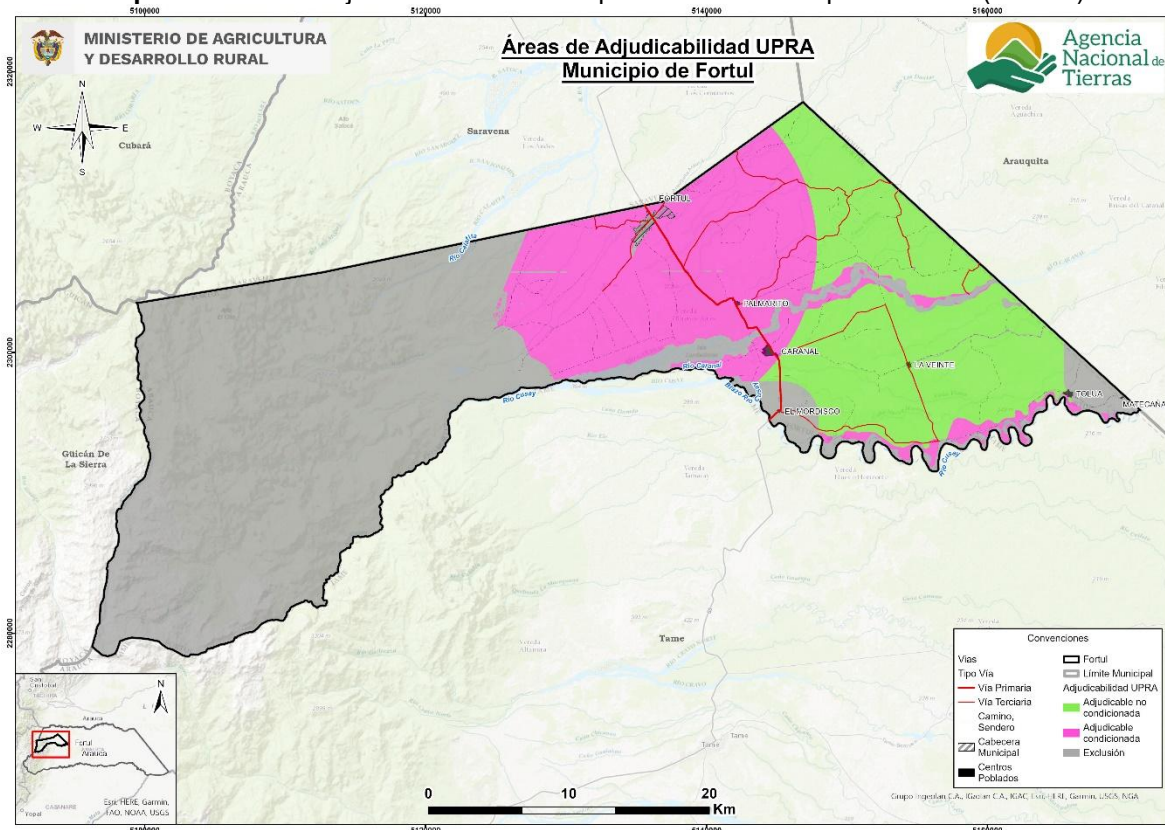
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Fortul (Arauca)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	62.734,30	54,29%
Adjudicable condicionada	26.976,00	23,35%
Adjudicable no condicionada	25.842,23	22,36%
Total, área municipal en UFH	115.552,53	100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de 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 del municipio de Fortul (Arauca)



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

Las áreas clasificadas como de exclusión (inadjudicables) responden a restricciones legales asociadas al Parque Nacional Natural El Cocuy, la Reserva Forestal de la Ley Segunda y los resguardos indígenas presentes en el municipio. Estas zonas incluyen los elementos señalados en las figuras de ordenamiento territorial descritas en el numeral 1.1.7 de este documento, así como otras condiciones de exclusión, como los drenajes dobles, en particular el brazo del río Cusay que delimita la frontera entre Fortul y el municipio de Tame, y la ronda del río Caranal, y posiblemente áreas para la explotación de hidrocarburos.

En el municipio, el área de exclusión (62.730,30 ha) supera en un 6% el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que es de 58.921,16 ha, establecida en el numeral 2.2 de este documento. Esta diferencia se debe a la incorporación y precisión de elementos de exclusión identificados mediante 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).

En la Tabla 36 y el Mapa 11 se presentan las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) que obtuvieron cálculo (UAF) y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad condicionada y no condicionada de las categorías de la metodología MADR-ANT (2021). Se encontró que:

- El 7,36% del área con cálculo UAF se encuentra en la categoría de exclusión.

- El 47,81% se encuentra en adjudicable condicionada.
- El 44,83% en área adjudicable no condicionada.

Además del área de no aplicabilidad se traslapa completamente con la categoría de exclusión.

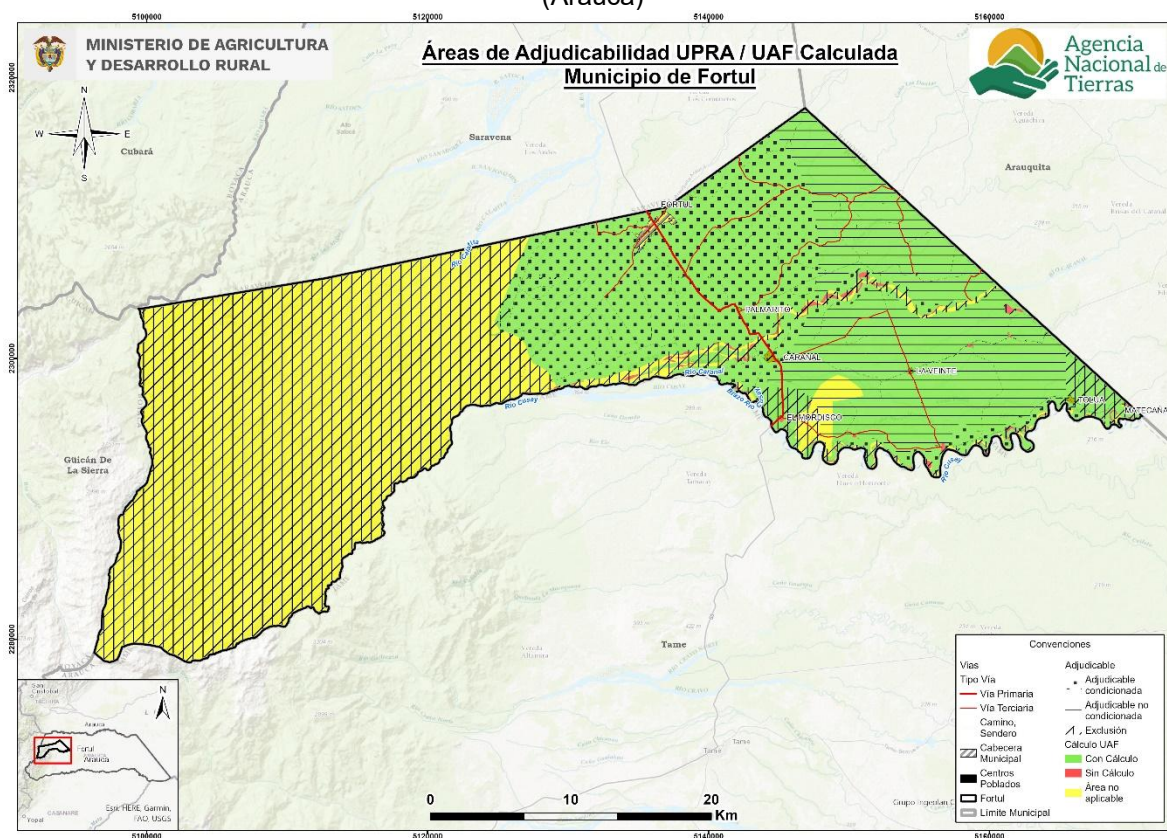
Tabla 36. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Fortul (Arauca)

	Categoría de Adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)		
	Descripción	Área	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Exclusión	4.119,88	7,36%
	Adjudicabilidad condicionada	26.768,84	47,81%
	Adjudicable no condicionada	25.095,74	44,83%
Total, Área de UFH con Cálculo UAF (1)		55.984,46	100%
Áreas de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	610,26	94,33%
	Adjudicabilidad condicionada	12,42	1,92%
	Adjudicable no condicionada	24,23	3,75%
Total, Áreas de UFH sin Cálculo UAF (2)		6.46,91	100%
Área de UFH en No aplicabilidad	Exclusión	58.004,16	98,44%
	Adjudicabilidad condicionada	194,73	0,33%
	Adjudicable no condicionada	722,27	1,23%
Total, Área de UFH en No aplicabilidad (3)		58.921,16	100%
Total, área municipal (1+2+3)		115552,53	

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

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color amarillo con achurado de malla muestra el área No aplicable, el color verde con achurado de líneas horizontales las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada, el color verde con achurado de malla muestra las zonas de exclusión y el color verde con achurado de puntos las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el anexo 11 encuentra el detalle por cada UFH con y sin cálculo UAF.

Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Fortul (Arauca)



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

Es fundamental señalar que este análisis de adjudicabilidad tiene un carácter indicativo, ya que los procesos requerirán una revisión de posibles ajustes relacionados con elementos de exclusión o áreas condicionadas, los cuales pueden surgir por la actualización de estudios o la expedición de nuevas normativas, entre otros factores. Asimismo, será necesario realizar la verificación en campo de los terrenos y considerar las características biofísicas, sociales y económicas, aspectos que no se detallan en este análisis. Como se evidencia en el mapa anterior, el cálculo efectivo de UAF permitirá examinar en mayor detalle las condiciones que afectan el potencial de adjudicabilidad.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Aspecto económico

El municipio de Fortul se compone de 52 UFH de los tipos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 13 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 11 de las 13 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,9% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. Las 2 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: 1 UFH no contaba con aptitud productiva para ninguna de las líneas priorizadas y 1 UFH se excluyó de la modelación por restricción por optimización (área aplicable menor a 1 ha).

En total, para el municipio de Fortul se realizaron 23.960 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 9 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 23.960 modelaciones, resultaron efectivas 4.898. 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 Fortul obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 6,0000 ha y un valor máximo de 14,0054 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 6,4553 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 13,3690 ha.

El rango de UAF en Fortul obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 7,7871 ha y un valor máximo de 32,0677 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 8,5573 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 24,1291 ha.

Para el municipio de Fortul, el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0600 ha a 14,0054 ha, siendo la UFH 08UaL-44 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 Fortul (Arauca) se concluye:

Se utilizó con insumo de información veredal para el ejercicio de talleres de campo, así como, de cálculo de resultados la capa del DANE (2020), por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 115152,53 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 56631,37 (49,01%) de esa área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 58.921,16 ha obedece a restricciones generales para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y la aplicación de esta metodología. Para el municipio de Fortul, se identifican principalmente áreas urbanas, Resguardos indígenas y especialmente la presencia imponente del Parque Nacional Natural el Cocuy.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 55984,46 ha (98,86%) del total de área de con aplicabilidad y un 48,451% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 11 rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas. El cálculo UAF se encuentra en rango de 7,7871 de mínimo y 32,0677 ha de máximo; y el promedio del rango es de 8,5573 ha de mínimo 24,1291 ha de máximo.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCODER el municipio pasará de tener 2 rangos municipales a 14 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (55984,46 ha), se ubican en la categoría de exclusión 4119,88 ha (7,36%) y 51864,58 (92,64%) en áreas potencialmente adjudicables.

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

Recomendaciones:

Aprovechar la conectividad regional y la red de asentamientos rurales para fortalecer la infraestructura productiva y de comercialización en Fortul, beneficiando especialmente a la Agricultura Familiar Campesina y Comunitaria (AFCC) y a la producción a pequeña escala. Esto incluye impulsar la producción de alimentos en zonas cercanas a los centros poblados y al casco urbano, fortaleciendo la vitalidad rural, donde se concentra la mayor parte de la población del municipio.

Promover la producción de alimentos cercana a los centros de consumo locales, priorizando las líneas productivas con viabilidad económica ya identificadas en el territorio. Las políticas deben orientarse a sectores con mayor potencial de retorno económico y sostenibilidad, optimizando el uso de la infraestructura existente y los recursos disponibles.

Incorporar mecanismos de conservación y sostenibilidad, como el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios, dentro de los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial. Estos mecanismos deben ser aplicados de manera estratégica para promover el desarrollo rural sostenible en Fortul.

Utilizar los resultados del análisis de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Unidad de Formación Hidrográfica (UFH) como insumo técnico para mejorar la planificación territorial

y orientar programas de acceso a tierras, con énfasis en el fortalecimiento de la agricultura familiar y comunitaria en el municipio.

Realizar estudios específicos sobre gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático que permitan reducir la vulnerabilidad del sector agropecuario frente a eventos extremos y variabilidad climática, considerando las condiciones agroecológicas de Fortul.

Formular y ejecutar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento de Arauca, incorporando enfoques como Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades (AbE-C), con el fin de fortalecer la resiliencia ambiental, social y productiva del municipio.

9.3. Aspecto técnico productivo

El municipio de Fortul se compone de 13 UFH de los tipos 05, 06, 07, 08, 09, 11 y 13 que cumplen con los criterios de aplicabilidad para el cálculo de la UAF. Sin embargo, de este total sólo se logró validar aptitud productiva para las líneas priorizadas en 11 de las 13 UFH identificadas con aplicabilidad para el municipio. Las 2 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: la UFH 13UaiEs3-6 no contaba con aptitud productiva para ninguna de las líneas priorizadas debido a que entre sus limitantes específicos existen condiciones tendientes a inundaciones y susceptibilidad a la pérdida de suelo muy fuerte; y la UFH 10UcpL-30 se excluyó por restricción de optimización debido a que el área aplicable era menor a 1 ha.

En el municipio de Fortul, se validaron un total de nueve líneas productivas. De estas, cinco corresponden a líneas agrícolas: plátano, yuca, cacao, maíz tradicional y maracuyá; mientras que las cuatro restantes pertenecen a líneas pecuarias, abarcando los sistemas productivos de ganadería doble propósito, avicultura de engorde, porcicultura de ceba y piscicultura tilapia. Es importante destacar que las líneas de maíz tradicional, cacao sombrío y piscicultura tilapia sobresalen entre las demás, demostrando ser fundamentales para la economía local. Esta relevancia se evidencia tanto en su presencia consolidada en los portafolios productivos como en su significativo potencial de articulación con mercados locales y regionales.

Todas las líneas pecuarias relativas a la ganadería doble propósito, avicultura de engorde, porcicultura de ceba y piscicultura tilapia registraron aptitud para el municipio de Fortul en las 11 UFH que corresponden al 99,9% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de maíz tradicional con aptitud en 11 UFH que corresponden al 99,9% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, están las líneas de plátano y yuca con aptitud en 9 UFH que corresponden al 99,7% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de cacao sombrío y maracuyá presenta la menor aptitud con 8 UFH que corresponden al 91,6% y 52,5% del área aplicable del municipio respectivamente. Esto sugiere que estas actividades pecuarias junto con la línea de maíz tradicional pueden ser más rentables a corto plazo, especialmente en zonas donde las condiciones para algunos cultivos agrícolas que no son óptimas. Además, estas líneas son relevantes debido al retorno económico explicado por los ciclos productivos que se pueden realizar durante el año.

En cuanto al nivel de desarrollo tecnológico (NDT) de las líneas agrícolas, se identifican diferencias significativas. Plátano y cacao sombrío comparten un NDT “alto tecnificado”, caracterizado por el uso de herramientas manuales, algunas inversiones en infraestructura

básica como bombas de espalda, inyectoras, sistemas de riego en el caso del plátano y unidades de beneficio en el caso del cacao. Por otro lado, el maracuyá, con un NDT “medio alto tecnificado”, presenta mayores niveles de inversión en infraestructura y herramientas especializadas, aunque enfrenta limitaciones en la postcosecha y transformación. Finalmente, la línea de yuca presenta un NDT “bajo tradicional”, con escasa inversión en infraestructura y equipos, lo que limita su rendimiento y comercialización. El maíz tradicional también muestra un nivel tecnológico bajo tradicional, con uso restringido de herramientas y sin infraestructura de almacenamiento.

Las líneas pecuarias de avicultura engorde, ganadería doble propósito y porcicultura ceba se identificaron en el nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional, se caracterizan por un uso limitado de recursos físicos o económicos para el sostenimiento de los sistemas productivos, falta de acompañamiento técnico, dificultades para acceder a recursos crediticios necesarios para la operación de las líneas productivas y ausencia de innovación en el proceso productivo de los sistemas pecuarios.

En contraste, a línea pecuaria de piscicultura tilapia se ubica en un nivel medio alto tecnificado, esto se debe a que es una actividad que cuenta con acompañamiento técnico ocasional y genera buenos parámetros productivos comparables a nivel regional. No obstante, para optimizar su desarrollo en el municipio, es crucial ampliar la cobertura de productos crediticios, fomentar la generación de procesos de innovación y consolidar las cadenas de comercialización.

Para el municipio de Fortul se determinaron 23.960 sistemas productivos y 4.898 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 11 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 09UaEL-38 con 1.650 portafolios efectivos.

Se determinaron tres UFH líder: 05Ua-61 para las líneas de maíz tradicional, maracuyá, plátano y yuca; 06UaEL-55 para cacao sombrero, avicultura de engorde y porcicultura ceba; y 07UaL-49 para ganadería doble propósito y piscicultura tilapia, dadas sus características edafoclimáticas y alto valor potencial, que sobresalen sobre las otras UFH que componen el municipio. En conjunto las tres UFH líder en mención, representan el 21,8% del territorio del municipio y deben ser consideradas prioritarias para intervenciones técnicas y programas de fortalecimiento.

Los resultados del cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) en Fortul refleja un rango entre 6,0000 ha y 14,0054 ha, para las 11 UFH que cumplieron con los requisitos técnicos, edafoclimáticos y económicos. La UFH que presentó mayor número de portafolios modelados fue la 09UaEL-38 con 1.650 portafolios efectivos. Los portafolios más frecuentes en los rangos mínimos la línea predominante fue plátano explicado por su avanzado desarrollo tecnológico, mientras que con mayor requerimiento de área incluyen las combinaciones de líneas productivas de maíz tradicional, cacao sombrero y piscicultura tilapia, los cuales tienden a presentar mayores requerimientos de área por su inversión inicial y tiempo de retorno.

El análisis de los portafolios de rangos máximos de AMR revela que las combinaciones de líneas agrícolas y pecuarias del territorio, cuya validación en los encuentros territoriales se sustentó en su capacidad para generar ingresos significativos, en la estabilidad de sus

cadena de comercialización y en las oportunidades de empleo que ofrecen, son relevantes para el municipio y contribuyen a dinamizar la economía familiar.

Recomendaciones:

Para elevar el nivel tecnológico de las líneas productivas agrícolas menos desarrolladas, es fundamental implementar estrategias integrales de fortalecimiento técnico y comercial. Estas deben centrarse en ampliar la cobertura de asistencia técnica, con énfasis en la mejora de la fertilidad y conservación del suelo. Se sugiere incorporar prácticas como la rotación de cultivos, el uso de coberturas vegetales y hacer una fertilización basada en análisis físicoquímicos del suelo. Además, es clave que la asistencia técnica se enfoque en el manejo integrado de plagas y enfermedades, promoviendo el uso de bioinsumos y fortaleciendo las capacidades de los productores en la conservación de polinizadores y fauna benéfica. Igualmente, se debe fomentar la adopción de tecnologías accesibles para riego, mecanización y mejoras en postcosecha.

Por otro lado, se recomienda fortalecer los eslabones de comercialización, facilitando el acceso a mercados, insumos y servicios logísticos y financieros. Se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar iniciativas de transformación local, como la elaboración de harina de yuca, derivados de plátano o conservas de frutas, lo que permitirá aprovechar excedentes y generar valor agregado a los productos. Estas acciones podrían contribuir a una transición hacia sistemas productivos más eficientes, sostenibles y rentables.

Cabe destacar que se realizó flexibilización de la aptitud para los cultivos de plátano y yuca en las UFH 09UaEL-38 del municipio de Fortul, que presentan limitaciones edafoclimáticas, como alta saturación de aluminio, drenaje imperfecto y profundidad efectiva de suelo menor a 50 cm, según los resultados obtenidos en la cartografía social y los hallazgos productivos de los encuentros territoriales. Estas condiciones, aunque desafiantes, permiten que ambos cultivos sigan siendo viables en la zona si se adoptan estrategias técnicas adecuadas.

Para la línea productiva de plátano se sugiere realizar la corrección de la acidez del suelo mediante el uso de enmiendas de cal e implementar rotación de cultivos. Además, es fundamental mejorar el drenaje del suelo para evitar el encharcamiento, para lo cual se recomienda la siembra en camellones o zonas elevadas que permitan un mejor flujo de agua. También se debe incluir la aplicación de abonos orgánicos y fertilizantes específicos, ajustados a las condiciones edafoclimáticas del terreno, para optimizar el crecimiento del cultivo y aumentar los rendimientos.

En el caso del cultivo de yuca dada la textura franco-arcillosa del suelo y la profundidad efectiva limitada, es crucial adoptar técnicas de manejo que favorezcan la mejora del drenaje y el desarrollo óptimo de las raíces. La siembra en terrazas o camellones es una práctica recomendada, ya que facilita el drenaje y evita la saturación de agua, lo que podría afectar negativamente el crecimiento de las plantas. Asimismo, se recomienda utilizar cultivos de cobertura que protejan el suelo contra la erosión y mejoren su estructura. Para la fertilización, se debe realizar un análisis de suelos previo e incorporar abonos orgánicos. Para impulsar el rendimiento de las líneas pecuarias de ganadería doble propósito, avicultura engorde, porcicultura ceba y piscicultura tilapia, se recomienda fortalecer la infraestructura productiva, optimizando el uso del espacio y evitando el hacinamiento. Asimismo, es crucial promover la creación de áreas adecuadas para la transformación y almacenamiento de productos, garantizando su calidad e inocuidad. Un programa integral

de acompañamiento técnico pecuario, articulado con inversión y desarrollo de mercados, es fundamental para la adopción tecnológica y el incremento de la productividad en el sector.

Se enfatiza la necesidad de realizar el sacrificio animal únicamente en establecimientos autorizados que cumplan con la normativa sanitaria, previniendo la contaminación y asegurando la inocuidad de los productos. Adicionalmente, se recomienda formalizar los predios mediante el registro ante las entidades competentes, lo que facilita el acceso a financiamiento, proyectos productivos y reconocimiento en el mercado por la calidad e inocuidad de los alimentos. Estas acciones son clave para el avance tecnológico y la mejora de la competitividad de las líneas pecuarias, incluyendo la piscicultura tilapia, que requiere un enfoque en la ampliación del crédito, la innovación continua y la consolidación de sus canales de comercialización. No se recomienda establecer la línea ganadería en UFH con pendientes superiores al 50%.

En las UFH con erosión moderada, o susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, fuerte o muy fuerte (s1 y s3), se recomiendan manejos mediante técnicas de conservación como la siembra en curvas de nivel, barreras vivas y coberturas vegetales. Estas prácticas ayudarán a mitigar la degradación del suelo por erosión y remoción en masa. Además, es recomendable incorporar prácticas culturales de bajo impacto, como la labranza mínima y labranza cero, para conservar la estructura del suelo. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas y pecuarias, y fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio.

Para las UFH con limitaciones de inundaciones y encharcamiento se recomienda construir canales para evitar el daño a los cultivos. Realizar un manejo adecuado de plagas y enfermedades, acorde con las características de humedad presentes en el sitio de implementación del sistema. Se recomienda evaluar las variedades de las líneas productivas validadas en su tolerancia a la inundación, para elegir la que mejor adaptabilidad tenga para esta limitante específica.

Para las UFH con limitaciones de Acidez intercambiable (AI) > 60%, se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda hacer la aplicación de materiales básicos (enmiendas) a estos suelos usando encalado, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al) y manganeso (Mn).

Finalmente, las UFH líder identificadas deben ser consideradas zonas estratégicas para el desarrollo de pilotos productivos, integrando elementos como innovación tecnológica, capacitación y encadenamientos productivos, que permitan escalar las buenas prácticas a lo largo del territorio de Fortul.

9.4. Aspecto de mercados

El comportamiento de los mercados agropecuarios en el municipio de Fortul evidencia una economía rural dinámica, aunque aún condicionada por prácticas comerciales tradicionales, limitada tecnificación y escasa diversificación en los canales de comercialización. A pesar

de contar con una alta demanda local y regional, productos como la palma de aceite, la yuca, el maíz, café el frijol cabecita negra, la leche y la carne en pie se comercializan principalmente en estado primario, con bajo valor agregado y una fuerte dependencia de intermediarios.

En este contexto, la palma de aceite se posiciona como el cultivo más dinámico, gracias a su rentabilidad y demanda creciente en sectores industriales como alimentos, cosméticos y biocombustibles. Esta actividad ha dinamizado el comercio local, promovido la generación de empleo rural y estimulado el surgimiento de pequeñas agroindustrias.

Los cultivos tradicionales continúan desempeñando un papel esencial, tanto para el abastecimiento de los mercados locales como para el sustento económico de las familias campesinas. Iniciativas como mercados campesinos, ferias agrícolas y asociaciones de productores han fortalecido el comercio directo, mejorando las condiciones para los productores y el acceso de la población a alimentos frescos.

Frente a este panorama, el fortalecimiento de la asociatividad productiva se presenta como una estrategia clave para consolidar la oferta, escalar volúmenes de producción y acceder a mercados más exigentes. Asimismo, la incorporación de tecnologías apropiadas en procesos productivos, postcosecha y logísticos se convierte en una necesidad prioritaria para mejorar la competitividad y reducir pérdidas.

Finalmente, las deficiencias en infraestructura vial rural, especialmente en las vías terciarias, representan una barrera estructural crítica. El mal estado y la falta de mantenimiento dificultan el transporte de productos desde las zonas de producción hasta los centros de comercialización, elevando los costos logísticos y afectando la frecuencia de venta.

En conclusión, se recomienda impulsar una estrategia integral para el fortalecimiento del sector agropecuario en el municipio de Fortul centrada en la asociatividad, el desarrollo comercial, la innovación tecnológica y el acompañamiento institucional. Es fundamental consolidar las organizaciones de productores como actores empresariales capaces de acceder a mejores mercados, generar valor agregado y diversificar sus canales de venta promover circuitos cortos de venta directa, mercados locales, alianzas comerciales y estrategias de valor agregado que permitan mejorar el margen de ganancia del productor. Para ello, se requiere fomentar el uso de tecnologías apropiadas, mejorar la infraestructura rural y logística, y facilitar el acceso a financiación para modernizar la producción y avanzar en procesos de transformación agroindustrial. Este proceso debe estar respaldado por un acompañamiento técnico e institucional permanente, con políticas públicas que promuevan una economía rural más competitiva, inclusiva y sostenible.

La implementación de estas acciones permitirá consolidar una economía rural más sólida, competitiva, inclusiva y sostenible en el municipio de Fortul. Al fortalecer el ecosistema agropecuario, se generarán mayores oportunidades para los productores locales y se contribuirá a mejorar la calidad de vida en las zonas rurales.

Recomendaciones:

Fortul, ubicado en el departamento de Arauca, ha experimentado avances significativos en su desarrollo económico y social en los últimos años. Estos progresos han sido posibles gracias a importantes inversiones en áreas clave como infraestructura, salud, educación,

energía y turismo, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y fortalecer su economía local.

Se han realizado inversiones sustanciales en la pavimentación de vías terciarias y urbanas, mejorando el acceso a las zonas productivas y facilitando la comercialización de los productos agrícolas. Además, se han destinado recursos para la mejora y adecuación de instituciones prestadoras de salud, fortaleciendo la atención médica y ampliando la cobertura de los servicios en la región.

En el ámbito educativo, se han invertido recursos en la construcción de infraestructuras escolares, lo que ha mejorado las condiciones de aprendizaje. También se han desarrollado proyectos de ampliación de redes eléctricas, beneficiando a las comunidades rurales y garantizando un suministro estable de energía, lo que, a su vez, mejora la calidad de vida y fomenta el desarrollo económico local.

El agroturismo ha emergido como una alternativa viable para diversificar los ingresos de los habitantes, aprovechando las actividades agropecuarias y promoviendo un desarrollo sostenible basado en la cultura local.

Es necesario promover la capacitación de los agricultores en servicios turísticos, adaptando sus fincas para recibir visitantes. Esto diversificará las fuentes de ingreso y valorizará la cultura local.

Es crucial continuar con la pavimentación de vías secundarias y terciarias, lo que facilitará el transporte de productos agrícolas y mejorará la conectividad entre las zonas rurales y el centro del municipio.

Es esencial ampliar las redes de agua potable y saneamiento básico a todas las veredas para mejorar las condiciones de salud y bienestar de la población rural.

Se debe brindar capacitación y recursos a los productores para implementar técnicas agrícolas modernas que permitan aumentar tanto la productividad como la calidad de los cultivos y fomentar la creación de cooperativas y asociaciones de productores para fortalecer la comercialización conjunta, para acceder a mercados más amplios y mejorar los precios obtenidos por los productos. Esto contribuirá de manera significativa a la sostenibilidad económica de las organizaciones, al bienestar de sus integrantes y a la competitividad del municipio.

Fortul tiene la oportunidad de posicionarse como un referente en el desarrollo económico rural, adoptando una visión de largo plazo. El respaldo activo de las entidades gubernamentales y municipales será clave para fomentar la creación y consolidación de nuevas asociaciones agropecuarias, especialmente en el sector pecuario, el cual actualmente carece de representación organizada. Esta ausencia constituye una debilidad estructural que limita el desarrollo integral del municipio y debe ser abordada como una prioridad dentro de las estrategias de fortalecimiento del tejido productivo rural.

10. BIBLIOGRAFÍA

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

Agencia de Desarrollo Rural (ADR). Resolución N° 0624 de 2029. <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Resolucion-0624.pdf>

Agencia de Renovación del Territorio (ART). (2023). Documento Hoja de Ruta Subregión Arauca. https://serviceweb.renovacionterritoio.gov.co/artdev/media/temp/2021-11-24_121601_1542603436.pdf

Agencia de Renovación del Territorio (ART). (2024). Central de información PDET. PDET en cifras. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMjdjNTlmZmItYzVIMy00M2Y3LWEwODQtZjhlZmJmNWFiYmVkliwidCI6IjhmZDEwMTNILTJhMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkYOWEyY2E2MSIsImMiOiR9>

Alcaldía de Fortul. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fortul Arauca. <https://serviciosgeovisor.igac.gov.co:8080/Geovisor/descargas?cmd=download&token=eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJzdWIiOiIxNjM1OTAiLCJleHAiOiE3Mzc1NDg2NDUsImppOaSI6ImRvY3VtZW50by05Nzg0In0.nOJNbld8CLu-DwbJ4fJijvhPco782j3YqjF-EqZ8v7KaHIFqBqxwqDEIfbJ SCqLQotglqfy1eaXbkD72uuZVw>

Alcaldía de Fortul. (2020). Plan de desarrollo municipal 2020-2023 "Nuestro compromiso es Fortul". https://fortularauca.micolombiadigital.gov.co/sites/fortularauca/content/files/000615/30729_30641_nuestrocompromisoefortulvfinalproyectedeacuerd-1-1.pdf

Alcaldía de Fortul. (2024). Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027. N/A

Borda, S., Otálora, J., Quintero, V. y Rodríguez, J. (2022). Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural (ETGRPR) en la región de la Orinoquia.

Clúster de Protección Colombia. (2024). Análisis de los riesgos de protección relacionados con el conflicto armado. https://globalprotectioncluster.org/sites/default/files/2024-10/pau_arauca_aug-24_espanol.pdf

Concejo Municipal de Fortul. (2010). Acuerdo 010. Por medio del cual se ajusta el EOT del municipio de Fortul adoptado mediante acuerdo 006 de 2001.

Consejo municipal de Fortul. (2010). Ajuste del Esquema de ordenamiento territorial, establecido mediante acuerdo 006 de 2001.

Contraloría Departamental de Arauca. (2019). La gestión del recurso hídrico e integral de los residuos sólidos, del municipio de Fortul. https://contraloriadearauca.gov.co/sitio/images/INF_FINAL_AUD_AMB_FORTUL.pdf

Corporinoquia. (2011a). POMCA Río Banadía. https://corporinoquia.gov.co/images/docsPdf/RESOLUCION_APROBACION_PO_MCH_BANADIA.pdf

Corporinoquia. (2011b). Pomca Río Cravo Norte. https://corporinoquia.gov.co/images/docsPdf/RESOLUCION_APROBACION_POM_CH_CRAVO_NORTE.pdf

Corporinoquia. (2021). Determinantes Ambientales Corporinoquia. <file:///C:/Users/Alejandra/Downloads/Resoluci%C3%B3n%20No.%202021-0297.pdf>

Corporinoquia. (2021, 23 de diciembre). Ordenamiento ambiental territorial. <https://corporinoquia.gov.co/es/la-corporacion/subdirecciones-corporinoquia/ordenamiento-ambiental-territorial.htm>

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

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

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

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

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

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

DNP. (2015). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades Territoriales colombianas.

DNP. (2018). Índice de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades.

Ecopetrol, Cormacarena, & CIAT. (2018). Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía—Arauca, Resumen Ejecutivo. <https://drive.google.com/drive/folders/1U3ZKLcNh7bQVnGsuvowFqmoKMgLHa8sK>

Gobernación de Arauca. (2016). Historia Municipal Fortul. <https://arauca.gov.co/municipio-de-fortul/>

Gobernación de Arauca. (2024). Plan departamental de extensión agropecuario Arauca 2024 - 2027. <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/10/PDEA-ARAUCA-2024.pdf>

ICA. (2023). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Tercera Comunicación.

PNUD. <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IGAC. (2022). Reporte de información: Diccionario Geográfico de Colombia Municipio de Fortul, Departamento de Arauca. <https://diccionario.igac.gov.co/informes/81300.pdf>

IGAC. (2024). Colombia en mapas. Límites de entidades territoriales. Junio, 2024

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. https://planeacion.boyaca.gov.co/descargas/Normatividad_Pots/resolcin%20041%201996.pdf

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

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

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

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

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

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

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

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

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

UPRA. (2021). Evaluaciones Agropecuarias Municipales—EVA. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

UPRA. (2024). Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2023. En Agronet. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Universidad de los Llanos-Gobernación de Arauca. (2019). Análisis de Diagnóstico del Esquema de Ordenamiento Territorial (eot) del Municipio de Fortul. <https://www.unillanos.edu.co/pod-arauca/docus/componente1/7municipios/Fortul/4.1%20ANALISIS%20DE%20DIAGNOSTICO%20PBOT%20FORTUL%282%29.pdf>

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