

Evaluación financiera de las alternativas productivas priorizadas por el departamento del Meta



Evaluación financiera de las **alternativas productivas** priorizadas por el departamento del Meta

Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Jhenifer Mojica Flórez
Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Martha Viviana Carvajalino Villegas
Viceministra de Desarrollo Rural

Aura María Duarte Rojas
Viceministra de Asuntos Agropecuarios

Gobernación del departamento del Meta

Juan Guillermo Zuluaga Cardona
Gobernador del Meta

José Paulino Zárate Lozada
Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural del Meta

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)

Claudia Cortés López
Directora general

Juan Carlos López Gómez
Secretario general

Dora Inés Rey Martínez
Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierras

Alexander Rodríguez Romero
Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras

Luz Mery Gómez Contreras
Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Adriana Pérez Orozco
Emiro José Díaz Leal
Juan Carlos Avellaneda Micolta
Mónica Cortés Pulido
Sandra Milena Ruano Reyes
Asesores

Dora Inés Rey Martínez
Alexander Rodríguez Romero

Coordinación técnica

Luz Fanny Lizarazo Molina
Claudia Liliana Cortés
Andres Leonardo Solano

Lideres temáticos

Johanna Cruz Tovar
Aura María Sánchez Echavarría
Sigifredo Cortés Vera
Diego Felipe López Ospina

Autores

Wilson Gamboa

Compilación y edición

David Felipe González
Karen Lizeth Rodríguez
Fredy Rodríguez

Representación cartográfica

Johana Trujillo Moya

Coordinación equipo de publicaciones

Ingrid Alexandra Alarcón Montaña

Corrección de textos

Ana Catalina Maldonado Rivera
Angélica Borrás Santos

Diseño y diagramación

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Cruz, J., Sánchez, A. M., Cortés, S. (2023). *Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <URL de ubicación del documento>.

ISBN: 978-628-7697-12-6

Tabla de contenido

Índice de figuras	7
Índice de tablas	10
Lista de siglas y abreviaturas	12
Glosario 13	
Introducción	14
Estructura de costos	15
Estructura de ingresos	26
Capítulo 1. Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta, vigencia 2019	33
Plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) variedad hartón	33
Yuca (<i>Manihot esculenta</i> Grants) variedad llanera.....	43
Guayaba pera (<i>Psidium guajava</i>).....	53
Patilla (<i>Citrullus lanatus</i>)	63
Capítulo 2. Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta, vigencia 2020–2022	75
Cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en asocio con plátano	75
Piña (<i>Ananas comosus</i>) variedad oro miel.....	88
Maíz amarillo tecnificado (<i>Zea mays</i>).....	98
Papaya (<i>Carica papaya</i>) variedad paulina	108
Ganadería bovina	119
Conclusiones	129
Referencias	131
Bibliografía de consulta	133

Índice de figuras

Figura 1. Rentas por producto respecto distancia.....	23
Figura 2. Mapa de rendimientos del cultivo de plátano hartón	36
Figura 3. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de plátano hartón	37
Figura 4. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de plátano hartón	38
Figura 5. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de plátano hartón.....	39
Figura 6. Mapa de costo promedio del cultivo de plátano hartón.....	40
Figura 7. Rentabilidad del cultivo de plátano hartón	42
Figura 8. Mapa de rendimientos del cultivo de yuca.....	46
Figura 9. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de yuca	47
Figura 10. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de yuca	48
Figura 11. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de yuca	49
Figura 12. Mapa de costo promedio del cultivo de yuca	51
Figura 13. Rentabilidad del cultivo de yuca.....	52
Figura 14. Mapa de rendimientos del cultivo de guayaba pera.....	56
Figura 15. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de guayaba pera	57
Figura 16. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de guayaba pera	58
Figura 17. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de guayaba pera	59
Figura 18. Mapa de costo promedio del cultivo de guayaba pera.....	61

Figura 19. Rentabilidad del cultivo de guayaba pera	62
Figura 20. Mapa de rendimientos del cultivo de patilla	66
Figura 21. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de patilla	67
Figura 22. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de patilla	68
Figura 23. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de patilla	69
Figura 24. Mapa de costo promedio del cultivo patilla.....	71
Figura 25. Rentabilidad del cultivo de patilla	72
Figura 26. Curva de rendimiento por tonelada para el cacao	77
Figura 27. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de cacao.....	80
Figura 28. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de cacao	81
Figura 29. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de cacao.....	82
Figura 30. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de cacao	87
Figura 31. Curva de rendimiento por tonelada de la piña.....	89
Figura 32. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de piña.....	91
Figura 33. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de la piña.....	92
Figura 34. Factor espacial de costo de la tierra para el cultivo de la piña	93
Figura 35. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de piña	97
Figura 36. Curva de rendimiento por tonelada del maíz tecnificado	99
Figura 37. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de maíz tecnificado.....	101
Figura 38. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de maíz tecnificado.....	102

Figura 39. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de maíz tecnificado.....	103
Figura 40. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de maíz tecnificado...	107
Figura 41. Curva de rendimiento por tonelada en el cultivo de papaya	109
Figura 42. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de papaya..	111
Figura 43. Factores espaciales de acceso al mercado para el cultivo de papaya	112
Figura 44. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de papaya....	113
Figura 45. Mapa de rentabilidad municipal de la papaya.....	118
Figura 46. Factores espaciales de acceso a insumos para la ganadería.....	121
Figura 47. Factores espaciales de acceso a mercado para la ganadería bovina..	122
Figura 48. Factores espaciales de costo de la tierra para la ganadería bovina	123
Figura 49. Mapa de rentabilidad municipal para la ganadería.....	127

Índice de tablas

Tabla 1. Factores, descripción y componentes para heterogeneidad de costos.....	25
Tabla 2. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de plátano hartón.....	33
Tabla 3. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de plátano hartón	41
Tabla 4. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de yuca.....	44
Tabla 5. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de yuca.....	50
Tabla 6. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de guayaba pera.....	54
Tabla 7. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de guayaba pera	60
Tabla 8. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de patilla	64
Tabla 9. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de patilla	70
Tabla 10. Clasificación por porcentajes de rentabilidad	76
Tabla 11. Flujo de caja del cacao y el plátano.....	78
Tabla 12. Indicadores financieros para el cacao	83
Tabla 13. Rentabilidad municipal del cacao	85
Tabla 14. Flujo de caja de la piña.....	90
Tabla 15. Indicadores financieros de la piña	94
Tabla 16. Rentabilidad municipal de la piña.....	95
Tabla 17. Flujo de caja del maíz amarillo tecnificado.....	100
Tabla 18. Indicadores financieros del maíz amarillo tecnificado	104
Tabla 19. Rentabilidad municipal del maíz amarillo tecnificado	105

Tabla 20. Flujo de caja para la papaya.....	110
Tabla 21. Indicadores financieros de la papaya	114
Tabla 22. Rentabilidad municipal de la papaya.....	115
Tabla 23. Flujo de caja para la ganadería bovina.....	120
Tabla 24. Indicadores financieros para la ganadería bovina	124
Tabla 25. Rentabilidad municipal de la ganadería bovina	125

Lista de siglas y abreviaturas

BC	Relación Beneficio–Costo
BPA	Buenas prácticas agrícolas
CNCA	Comisión Nacional de Crédito Agropecuario
DNP	Departamento Nacional de Planeación
Finagro	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
ha	Hectárea
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
PRI	Periodo de Recuperación de la Inversión
SADR	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
t	Tonelada
TIR	Tasa Interna de Retorno
TO	Tasa de Oportunidad
TUT	Tipos de Uso del Suelo
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
VPN	Valor Presente Neto

Glosario

Buenas prácticas agrícolas (BPA): es el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

Comisión Nacional de Crédito Agropecuario (CNCA): organismo rector para el financiamiento del sector agropecuario, el cual fija las políticas de crédito aplicables por las entidades financieras que pertenecen al sistema de crédito nacional. El CNCA está adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

Economía espacial: es una línea de estudio e investigación que evalúa los impactos económicos teniendo en cuenta su localización en el espacio (territorio). Esta área de la economía contempla dos grandes áreas de estudio: la economía urbana y la economía regional.

Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro): entidad de economía mixta, adscrita al MADR, cuyo objeto principal es la financiación de las actividades de producción en sus distintas fases y la comercialización del sector agropecuario mediante el redescuento, con apoyo de las entidades financieras.

Matriz de costos: herramienta que permite establecer y conocer en detalle los costos para producir un bien o servicio.

Tipos de Uso del Suelo (TUT): concepto que se refiere a un uso específico de la tierra y que describe específicamente los componentes de producción, social y económico del entorno.

Introducción

El análisis financiero resulta un componente indispensable en las decisiones de los productores y de los lineamientos de política sectorial agropecuaria; por lo que es clave tener este aspecto en cuenta al momento de evaluar la problemática definida por la misión para la transformación del campo (DNP, 2015), en la cual se ha reconocido la existencia de una baja rentabilidad de la economía agropecuaria. Las principales causas de dicha problemática son: la disponibilidad de tecnología, los precios y el mercado, las condiciones del crédito, entre otras; haciendo especial énfasis en el crecimiento acelerado de los costos de producción y fuertes alzas en los precios de sustentación.

De acuerdo con este panorama, es necesario que los productores realicen una adecuada planificación y evaluación de sus cultivos, considerando la periodicidad de la cosecha y el alcance de sus proyectos. Para ello, el análisis financiero que parte de los costos de producción es un proceso útil para evaluar la conveniencia de las inversiones ante varias alternativas de producción. En ese orden de ideas, tanto las entidades de crédito como los mismos agricultores deben disponer de criterios para definir patrones de costos, proyectar ingresos, ajustar proyecciones por cambios en alguna de las variables y calcular indicadores de rentabilidad con el objetivo de tomar decisiones acertadas.

Ante esa situación, es conveniente reducir la incertidumbre mediante evaluaciones que puedan proporcionar la institucionalidad, bien sea pública o privada, a partir del análisis de variables clave e información histórica, para así mitigar el riesgo del proyecto. Según Gittinger (1983): "El proyecto agrícola está constituido por todo el complejo de actividades que despliega una empresa agropecuaria, para utilizar recursos con el objeto de obtener beneficios [...], en general es una actividad de inversión a la que se destinan recursos". Al respecto, se recalca la importancia del dinero en el tiempo, porque impacta positiva o negativamente la rentabilidad del proyecto, sumado a otros factores no controlables que

tienen mayor trascendencia para las actividades agropecuarias como, por ejemplo, el medio físico-biológico y la inestabilidad de los mercados.

El beneficio del producto deriva de una relación entre los ingresos que se obtienen a partir de la producción y el precio de venta, y los costos que implican los valores de recursos, requerimientos e insumos de producción, los cuales se descuentan a la ecuación. A partir del flujo generado a través del tiempo, se aplican metodologías financieras para determinar la pertinencia o no de la inversión.

En el presente documento se identifican los elementos heterogéneos al interior de los departamentos que deben ser tenidos en cuenta para el análisis de la inversión. A partir de esto y de unos supuestos fuertes, se establece la estructura de costos inicial y se genera la variabilidad espacial por municipio para modificar dicha estructura y su consecuente beneficio. Se continúa con la estructura de ingresos, para lo cual se determinan unas rentabilidades tipo para el producto, de acuerdo con la información disponible y se finaliza con las estimaciones financieras que permitan calcular su viabilidad y prefactibilidad.

Estructura de costos

Como cualquier empresa, las del sector agropecuario están destinadas a la generación de utilidades como resultado de sus actividades en el manejo agronómico de los cultivos y a través de la venta de sus productos. El cálculo de las utilidades requiere un proceso adecuado de la información de costos, producciones y ventas que puede ser realizado por procedimientos empíricos o a través de metodologías técnicas y estandarizadas. La contabilidad de costos puede ser la herramienta más adecuada para el procesamiento y manejo de dicha información ya que, debido a su carácter técnico, con ella podemos conocer de forma coherente y precisa el estado financiero de la empresa a nivel general y a nivel de cada una de sus dependencias administrativas y proyectos productivos por medio del análisis entre los distintos centros de costos y productos que puede generar la empresa. Se

trata de una técnica universal, plenamente desarrollada y perfectamente aplicable a cualquier sistema productivo entre los que se destacan los sistemas de producción agrícolas y pecuarios. Su principal dificultad consiste en los altos volúmenes de información que maneja por tener como objetivo el detalle de los costos a nivel de unidades administrativas y productivas de la empresa. Sin embargo, hoy en día esta limitante está superada con el uso de los ordenadores, hojas de Excel financieras y software contables y administrativos adecuados. (AgroWin, 2011, p. 4)

En términos generales podemos entender la contabilidad de costos como un sistema de información que permite medir en términos financieros los costos de los ítems empleados para la producción de productos agropecuarios.

La contabilidad de costos identifica, define, mide, reporta y analiza los diversos elementos de los costos directos e indirectos asociados con la producción y la comercialización de bienes y servicios. La contabilidad de costos también mide el desempeño, la calidad de los productos y la productividad. La contabilidad de costos es una materia muy amplia y va más allá del cálculo de los costos para la evaluación de los inventarios, lo cual exigen de manera predominante los requerimientos de información externa. De hecho, el foco de atención de la contabilidad de costos está abandonando la antigua evaluación de inventarios, para propósitos de información financiera centrándose ahora en los costos para la toma de decisiones. (Universidad Peruana Los Andes, s. f., p. 13)

La administración agropecuaria se enfrenta constantemente con una selección entre los diferentes tipos de costos de producción. La información acerca de los diversos tipos de costos y sus patrones de comportamiento es vital para que la toma de decisiones sea efectiva. Entonces, utilizaremos en nuestra metodología una clasificación general de los costos de acuerdo con el enfoque que se les dé y según la identificación con su actividad o producto, siendo la más adecuada la de costos de producción directos e indirectos (Polimeni et al, 1994).

- a. **Costos directos:** este tipo de costos son los que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas, o también aquellos que se pueden asociar con los productos o áreas específicas. En este concepto se cuenta la mano de obra, la materia prima y los insumos.
- b. **Costo indirecto:** son aquellos que no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas. Asimismo, este tipo de costos es común a varias actividades y, por tanto, no está directamente asociado a ningún producto o área específica. Entre estos tenemos la depreciación de la maquinaria o equipos, costos relacionados con el acopio, comercialización o ventas, costos administrativos y financieros.

Estimación

Para el desarrollo de la matriz de costos de producción que permita el análisis de las alternativas productivas priorizadas para los departamentos, se tendrán como punto de partida los tipos de uso de la tierra (TUT); adicionalmente, se realizará un análisis de costos diferenciado y un análisis financiero para determinar su rentabilidad.

Las agremiaciones o productores pueden observar detenidamente y realizar una identificación y categorización total y clara de todos los costos de sus productos; esto reduce el riesgo y proporciona un mejor control de todas las actividades y de los costos de producción involucrados en las actividades según su naturaleza. Para este fin, puede crearse una base informativa que facilite la implantación de un proceso de buenas prácticas agrícolas (BPA); de esta manera, se contribuye a superar los problemas que limitan la productividad de los diferentes sistemas de producción.

Tanto para el análisis económico y financiero, a partir de los costos de producción de cada alternativa productiva, como para el análisis de sensibilidad a variables de importancia para el agricultor, se realizan réplicas de estas estructuras por TUT en que también se podrá

visualizar y analizar el periodo de tiempo requerido de acuerdo con la clase de producto: transitorio (patilla y yuca), semipermanente (plátano y guayaba pera) y permanente (café).

El análisis de estas estructuras de costos cuenta con las siguientes consideraciones para su construcción:

- **Información estadística de referencia:** se requiere realizar una revisión documental técnica de diferentes fuentes de información relacionadas con la producción agropecuaria; se espera encontrar en ellas aspectos como el manejo agronómico, rendimientos de producción, precios, estadísticas nacionales y departamentales de los cultivos correspondientes, para observar datos por unidades de área y de tiempo. Se sugiere generar la información seleccionada para las alternativas priorizadas a partir de valores históricos de los últimos cinco (5) años.
- **Información de precios:** se refiere a los precios para la venta de los productos agropecuarios, ponderados de acuerdo con la calidad de venta (primera, segunda y terceras, clasificación de calidad) y teniendo en cuenta la fluctuación histórica a la fecha y los rendimientos de producción por ha/año según el tipo de cultivo que se analice, bien sea transitorio o semestral, semipermanente o permanente.

Por su parte, la clasificación de los costos asociados al proyecto productivo de las alternativas priorizadas se divide en seis (6) grupos: establecimiento, sostenimiento, mantenimiento, financiamiento, administrativos y de ventas, los cuales se describen a continuación. No obstante, complementariamente a esta clasificación, se utiliza un grupo de factores de ponderación para representar el efecto espacial de los costos respecto a las cercanías a mercados, conectividad vial y valor de la tierra principalmente, aspecto que se exponen en la parte final de esta sección.

Costos directos

Son los costos de las actividades que influyen de manera directa en el proceso de producción de los sistemas agrícolas y pecuarios. De acuerdo con la etapa de su implementación pueden ser:

- **Costos directos de establecimiento:**

Para este análisis se comprende que los costos del proyecto están conformados por el costo de establecimiento en el momento 0, en que se incluyen todos los rubros necesarios para el establecimiento del cultivo durante su etapa inicial, considerando la mano de obra, preparación del terreno, siembra, equipos de operación, herramientas, materiales, pago de arriendo, entre otras inversiones.

- **Costos directos de sostenimiento:**

Es importante para este análisis realizar una diferenciación entre cultivos transitorios y permanentes de acuerdo con el periodo vegetativo del cultivo, lo cual influye directamente en el flujo de caja correspondiente al TUT que se evalúa. Así, en cada cultivo se consideran los rubros necesarios para el sostenimiento del mismo, tales como mano de obra, insumos agrícolas y mantenimiento de maquinaria y equipos, entre otros.

- **Costos directos de mantenimiento:**

Estos aplican para los cultivos semipermanentes y permanentes, y hacen referencia al periodo productivo del cultivo, el cual puede ir a partir de los años 2 o 3 según la especie. Aquí se incluyen todos los rubros necesarios para el mantenimiento y producción del cultivo, entre los cuales se consideran: mano de obra, cosecha, poscosecha, insumos agrícolas, implementos y materiales para la recolección, fletes, mantenimiento de maquinaria y equipos, arriendos, asistencia técnica, costos administrativos y financieros.

Costos indirectos

Son aquellos costos que no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados en su proceso de producción. Entre estos tenemos la depreciación de la maquinaria o equipos, costos relacionados con el acopio, comercialización o ventas, costos administrativos y financieros (Polimeni et al, 1994).

- **Costos de cosecha y poscosecha:**

Se consideran los costos relacionados con la mano de obra, labores, insumos, materiales, implementos y equipos que se generan para la recolección y manejo en poscosecha del producto.

- **Costos financieros:**

Son los costos en los que se incurren cuando se generan créditos de inversión o capital de trabajo para el sistema productivo. En el mercado, se encuentra una amplia gama de productos financieros formales e informales, pero para este caso en particular se consideran las condiciones crediticias definidas por la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario (CNCA) administradas por el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) en cuanto a tasas de interés, porcentaje de cobertura, periodicidad de acuerdo con el tipo de cultivo y clase de productor, al ser la entidad oficial que maneja este tipo de créditos.

- **Costos administrativos:**

Corresponden a aquellos costos contraídos para desarrollar la dirección, ejecución y control del proceso productivo del cultivo y no son directamente identificables con las actividades propias en los diferentes eslabones de la cadena de producción del producto, los cuales se pueden cuantificar en cerca del 5 % de los costos directos del cultivo.

- **Costos de venta:**

Se aplica a partir del año en que se inicia la producción y venta de los productos agrícolas, teniendo en cuenta el incremento progresivo de la producción en sus primeros periodos. Incluye costos de implementos, empaque y fletes por transporte de los productos.

Factor espacial

Cuando se establecen las actividades productivas, cobran importancia aspectos relacionados con la localización de los centros de producción, puntos de acopio y el recorrido al mercado objetivo. Estas diferencias en distancias forman una heterogeneidad que afecta la composición de una canasta de costos, pues pasa de ser estática para constituir una canasta dinámica en función de las condiciones de cercanía a diferentes puntos geográficos según el tipo de producto agropecuario.

Existen estudios de economía espacial de localización que incorporan elementos de análisis como los costos de transporte de materias primas, distancias de la ubicación de las empresas frente al mercado y los costos de transporte del bien final al mercado, para determinar, bajo un precepto de racionalidad, los incentivos que llevan a una industria a localizarse en un punto determinado (Blaug, 2001) (Von Thünen, 1826). Esto es lo que se denomina **principio de accesibilidad**.

De igual manera, hay modelos espaciales que se realizan en función de una actividad productiva de empresas o localización agraria, su interpretación se aplica también en términos de ciudades, pues las decisiones de los hogares no distan mucho de las que se analizan para las firmas (Weber, 1929). Existen factores de localización que inciden en las decisiones que toman las empresas para buscar disminuir costos de producción y distribución; entre los cuales tenemos un factor regional que, además de lo anterior, incluye un elemento de costo de mano de obra y otro factor que se relaciona con la aglomeración o dispersión, que refiere a la reducción de costos por interacciones con industrias similares o complementarias (Lösh, 1957) (Blaug, 2001).

Como toda abstracción de la realidad, el modelo de Weber tiene algunos supuestos¹. Si tratamos de establecer la función de costos para este modelo simplificado, tendremos que:

¹ En general tenemos ocho (8), a saber: a) ubicación de m_1 , m_2 y m_3 son dados; b) precios por tonelada de m_1 y m_2 son p_1 y p_2 ; para m_3 es p_3 ; c) a empresa puede vender cualquier cantidad del bien a p_3 ; d) las tasas de transporte son t_1 , t_2 y t_3 y representan los costos de transporte por kilómetro; e) el precio y la calidad de mano de obra es igual en cualquier lugar, igual

$$C_{tz} \rightarrow a = p_i d_j t_x$$

$$C_{tk \rightarrow m_3} = m_1 d_1 t_1 + m_2 d_2 t_2 + m_3 d_3 t_3$$

En donde,

C_{tz} : Costo de transporte de una localidad de producción.

P_i : Peso del producto intermedio o final transportado.

d_j : Distancia entre los sitios.

t_x : Tarifa media por unidad de producto y espacio transportado.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que una ubicación óptima va a estar en función de los pesos, las tasas de transporte y las distancias de la siguiente forma:

$$C_t = \text{Min} \sum_{i=1}^3 m_i t_i d_i$$

Este modelo supone un espacio continuo, aislado y uniforme en términos de fertilidad y redes de transporte. En el centro de este territorio, se encuentra ubicado un centro de consumo (ciudad), que actúa como un mercado.

La localización óptima de las actividades agrícolas es una función de la renta de la tierra que se busca maximizar y está en función de la distancia del lugar de producción al mercado debido, principalmente, a los costos de transporte. En el mercado, los productos se enfrentan al mismo precio. El costo de transporte es proporcional al peso de cada producto y a la distancia entre el centro de producción y el mercado, lo que determina los precios relativos locales de cada producto que generan, a su vez, una serie de categorías de rentas de la tierra. Según esto, la renta de un producto agrícola puede calcularse de la siguiente forma:

$$LR = Y(m - c) - Y_{td}$$

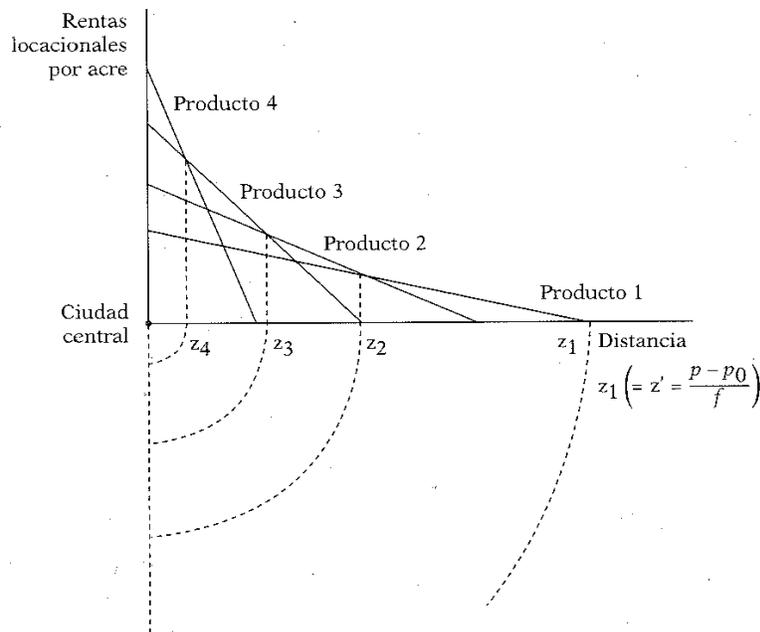
En donde,

que el capital y la tierra; f) todas las ubicaciones muestran los mismos atributos en disponibilidad de factores de producción; g) el espacio es homogéneo, y h) la empresa es racional y se localiza en el sitio donde maximice ganancias.

LR: renta por unidad de tierra.
 Y: producto por unidad de tierra.
 M: precio de mercado del bien.
 c: coste de producción por unidad producida.
 t: coste de transporte por unidad de distancia.
 d: distancia del mercado.

Se define un círculo concéntrico en donde tendrá lugar la producción del bien que minimiza, dado su peso y la distancia que lo separa del mercado, el coste de transporte (figura 1).

Figura 1. Rentas por producto respecto distancia



Fuente: tomada de Blaug (2001).

La principal herramienta analítica de esta función fue la renta económica, definida como la diferencia entre costes y beneficios. De allí se desprende que la distancia y, por tanto, los costos de transporte imponen un ordenamiento espacial de las actividades económicas.

A partir de los elementos anteriores, se considera necesario realizar una diferenciación espacial para dejar la homogeneidad de las canastas de costos por tipo de producto. La base es una combinación de aspectos relacionados con distancias medias municipales a

infraestructura vial, centros de distribución, mercados objetivos y accesibilidad junto a una medida de renta de la tierra rural.

La tabla 1 contiene los 3 factores considerados, una descripción y las variables que se utilizan para su determinación. Estos factores serán ponderadores sobre componentes de la canasta de costos que se construya y generará variación condicionada a la localización espacial del productor promedio.



Tabla 1. Factores, descripción y componentes para heterogeneidad de costos

Tipo de factor	Descripción general	Variable 1	Variable 2	Variable 3
Factor comercialización	Se determinan las jerarquías, origen y destino de los productos intradepartamentales y relaciones municipales para ponderar las distancias entre los productores y los mercados objetivos.	Promedio municipal de distancia de predios rurales a ciudades receptoras del producto. En caso de tener más de un receptor, se debe contar con una jerarquía interna y se ponderan los valores para obtener una única medida. Valor en minutos.	Promedio municipal de distancia de predios rurales a vía principal más cercana en el municipio, en minutos.	
Factor accesibilidad	Se mide la accesibilidad a centros de acopio en términos de infraestructura vial y distancia a centros poblados propios y capitales departamentales.	Promedio municipal de distancia de predios rurales a vía principal más cercana en el municipio en minutos.	Promedio municipal de distancia de predios rurales al casco urbano municipal, en minutos.	Promedio municipal de distancia en minutos de predios rurales al casco urbano de la capital departamental.
Factor renta de la tierra	Mide una relación entre el valor medio por hectárea del avalúo catastral de los predios rurales municipales para establecer un valor de renta diferencial a la estática que se incluye en la canasta de costos.	Promedio del avalúo catastral municipal por hectárea. En caso de contar con un valor como avalúo catastral integral puede ser sustituido. No obstante, puede pensarse que en equilibrio general si se utiliza el avalúo, los valores que se toman de cualquier municipio del país van a tener un sesgo de la misma magnitud frente al precio de la tierra rural.		

Fuente: elaboración propia.

Estructura de ingresos

Se refiere al efectivo que genera una empresa u organización por la venta de bienes o servicios a partir de los clientes directos. Desde de la estructura de ingresos, se obtiene un margen entre los costos y el precio final, determinado por factores propios de los productos como la calidad y la productividad (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Parámetro de rendimiento por producto

Los rendimientos de un cultivo son un insumo relevante para la estimación de los costos de producción, su cálculo se obtiene a partir de la cantidad de producto cosechado con relación al área cosechada:

$$\text{rendimiento} = (\text{producción (tn)} / \text{Área Cosechada (ha)})$$

Para obtener un rendimiento estimado para cada producto, se parte de la estimación del promedio aritmético de los rendimientos de todos los municipios y de la estimación del promedio aritmético de los rendimientos de todos los municipios, $(\bar{X} = \frac{x_1+x_2+x_3+x_n}{n})$; sin embargo, el cálculo de los promedios aritméticos tiende a ser poco objetivo y desconoce algunos elementos relevantes que, en este caso, corresponden al comportamiento productivo del cultivo en los diferentes municipios, en razón a la existencia de elementos asociados que inciden en la mayor o menor producción de los municipios, lo cual puede alterar el cálculo con datos atípicos o outliers.

Para dar solución a este problema, se realizó el análisis de datos EVAS 2007–2017 de manera desagregada por municipio y estadísticamente se eliminaron los datos atípicos.

Método 1. Promedio ponderado:

Se calculó a partir de la ponderación del rendimiento como la participación de la producción a nivel departamental y para cada uno de los municipios que registran información:

$$Rend_{dep} = \sum \frac{pm_{(t1...10)}}{PM} * rm(t1 \dots 17)$$

En donde,

pm (t)= producción anual del municipio.

rm (t)= rendimiento anual del municipio.

PM= Σ de la producción municipal (2007–2010).

Método 2. Rendimiento municipal del periodo (2007–2010):

Se realiza el promedio aritmético tradicional desde el cálculo del rendimiento del periodo para cada uno de los municipios:

$$rendimiento\ p = (\Sigma\ producción\ 2007 - 2017\ (tn) / \Sigma\ Área\ Cosechada\ (ha)\ 2007 - 2017)$$

Reglas de decisión para los métodos:

- Se calculó para cada método la varianza, donde el Método 2 tiende a tener una varianza menor con respecto al Método 1.
- El experto al elaborar el costeo puede considerar el dato que considere más formidable recurriendo al Método 1 o Método 2.

Supuestos para la evaluación

El horizonte temporal es el periodo de tiempo que transcurre desde que comienza el proyecto hasta que finaliza la generación de fondos. Es, por lo tanto, una estimación que se debe realizar sobre la vida que tendrá el proyecto y deberá estar basado en el tiempo durante el cual se considere el registro de ingresos y egresos.

En la mayoría de los casos, para el análisis financiero de proyectos, se considera el horizonte temporal igual al tiempo de evaluación del proyecto, independiente de su vida útil, lo cual es muy válido para el tema agropecuario; sin embargo, el horizonte temporal puede ser inferior a la vida útil de los sistemas agropecuarios en algunos casos.

Debido a la dificultad de prever la vida exacta del proyecto y al hecho de que no existe una forma específica para su determinación, se consideran los siguientes factores para establecer una estimación razonable:

- **Vida física:** para este concepto se tiene en cuenta la amortización contable, que hace referencia al número de años en que los activos básicos del proyecto operan normalmente sin pérdida de rendimiento.
- **Vida comercial:** periodo de tiempo estimado en el cual el producto ya puede ser comercializado.
- **Vida tecnológica:** periodo de tiempo que transcurre hasta que los activos utilizados en el proceso productivo dejan de ser competitivos; es decir, cuando se piensa que la aparición de nuevas técnicas o procesos pueden darle un valor agregado al producto.

Para determinar el horizonte temporal se consideró que el valor de vida tecnológica es el más adecuado para los sistemas de producción agropecuaria, en razón a que es un periodo fijo en función de la naturaleza de los proyectos, sea este industrial o agroindustrial de 10 años o más y comercial de 5 a 10 años. Sin embargo, puede ser propio del analista financiero decidir el criterio para establecer un horizonte temporal razonable que permita un estudio financiero suficiente y coherente.

Es importante para una evaluación financiera anexar un flujo de caja detallado, donde se identifique el horizonte de evaluación del proyecto el cual va de acuerdo con el tipo de actividad económica a desarrollar, clase de cultivo o sistema de producción, en donde se discrimina la inversión de activos e insumos y la cuantificación de los ingresos y egresos, los cuales deben ser acordes con el objetivo y las actividades descritas, donde los periodos parten del año 0, momento 0 que corresponden al periodo en que se realizan las inversiones para iniciar el proyecto y los siguientes periodos hacen referencia a los costos de sostenimiento y mantenimiento del sistema de producción agropecuario (MADR, 2014).

De esta manera, en la evaluación financiera de costos de producción para cadenas agropecuarias priorizadas en cada uno de los departamentos a tratar se tomarán horizontes de evaluación de 1 a 3 años para cultivos transitorios, de 5 a 10 años para cultivos semipermanentes y de 10 años para cultivos permanentes, contemplando estos cultivos como actividades comerciales.

Evaluación financiera

La evaluación financiera es el método para medir la rentabilidad de un proyecto, para lo cual se utilizan precios de mercado o precios financieros, con el fin de estimar el valor de las inversiones, los costos de operación y financiación, y los ingresos que se generan (Arboleda, 2001).

Algunos de los indicadores más utilizados en la evaluación financiera de un proyecto son: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio–Costo (BC). A continuación, se expone la metodología de cálculo y la interpretación de estos indicadores.

- **Valor Presente Neto:**

La principal utilidad del Valor Presente Neto (VPN) surge del problema de intentar realizar cuentas con unidades monetarias que abarcan distintos periodos y poder determinar las equivalencias de los flujos de efectivos en un momento de tiempo, de forma tal que permita hacer comparables las cifras empleadas con el fin de evaluar la viabilidad de un proyecto estudiando el flujo de dinero que este genera. Para lo anterior, el concepto de *interés* es la principal herramienta empleada en la matemática financiera como un elemento que permite reducir las distorsiones del problema del valor del dinero en el tiempo.

El VPN de un proyecto es la sumatoria del Valor Presente (VP) de los ingresos netos descontados a una tasa de interés, menos la sumatoria del valor presente de los egresos netos descontados a una tasa de interés (Arboleda, 2001).

La fórmula empleada para el cálculo está dada por:

$$VPN = \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + i_{I,t})^t} - \sum_{t=0}^T \frac{E_t}{(1 + i_{E,t})^t}$$

En donde,

T : Número de periodos que contempla la ejecución del proyecto.

I_t : Ingresos del periodo t .

E_t : Egresos del periodo t .

$i_{I,t}$: Tasa de interés de descuento para los ingresos en el periodo t .

$i_{E,t}$: Tasa de interés de descuento para los egresos en el periodo t .

Si el proyecto contempla una ejecución a perpetuidad, como suele ocurrir en el caso de las empresas, se calcula el VP de con la formula $\frac{I}{i}$ para los ingresos netos constantes a perpetuidad I a una tasa de interés estable en el largo plazo i . Los mismo se puede aplicar para el cálculo del VP de los egresos.

La manera de interpretar el VPN es:

- Si $VPN = 0$, el proyecto es indiferente, ya que los rendimientos del proyecto son iguales a i .
- Si $VPN < 0$, el proyecto no se justifica desde la perspectiva financiera, ya que los rendimientos de este son menores que i .
- Si $VPN > 0$, el proyecto es viable financieramente, ya que los rendimientos del proyecto son mayores que i .

- **Tasa Interna de Retorno:**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa que, al utilizarla en el cálculo del VPN, hace que este sea igual a 0. En este sentido se parte de la ecuación del VPN en donde i se reemplaza por la TIR y se iguala a 0 la expresión, así:

$$VPN(TIR) = \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + TIR)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{E_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

La manera de interpretar la TIR es comparándola con una tasa de interés sobre el rendimiento esperado del proyecto o Tasa de Oportunidad (TO). Así se establece la relación:

- Si $TIR = TO$, el proyecto es indiferente.
- Si $TIR < TO$, el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero.
- Si $TIR > TO$, el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero.

Lo que estas relaciones dicen es que, a un rendimiento TIR en el que el VNP es igual a 0 genera la relación que, si el inversionista espera un retorno TO menor, al calcular el VPN con la TO este será positivo haciendo viable el proyecto para el inversionista, ya que entre menor sea la tasa de descuento, mayor será el VPN.

- **Relación Beneficio–Costo:**

La relación Beneficio–Costo a una tasa de interés es el cociente entre el VP de los ingresos netos y el VP de los egresos netos.

$$BC = \frac{VPI(i)}{VPE(i)}$$

La forma de interpretar este indicador es:

- Si $BC = 1$, el proyecto es indiferente.
- Si $BC < 1$, el proyecto no se justifica financieramente, ya que los costos superan los ingresos del proyecto.
- Si $BC > 1$, el proyecto es atractivo desde el punto de vista financiero.





Capítulo 1. Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta, vigencia 2019

De acuerdo con los lineamientos metodológicos expuestos anteriormente, se llevó a cabo la evaluación financiera, a partir de la estructura de costos de producción de las cadenas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta, siendo los productos evaluados: plátano (*Musa paradisiaca L.*) variedad Hartón, yuca (*Manihot esculenta Grants*) variedad llanera, guayaba pera (*Psidium guajava*) y patilla (*Citrullus lanatus*), los cuales se presentan a continuación:

Plátano (*Musa paradisiaca L.*) variedad hartón

Los supuestos generales utilizados son:

- Municipio representativo: Fuente de Oro
- El rendimiento promedio departamental: 17,04 toneladas por hectárea (t/ha)
- Horizonte del proyecto: 6 años
- Periodicidad: anual
- Precio de venta: COP 1.120.250 por tonelada

Con base en el municipio representativo, se construyó el siguiente presupuesto:

Tabla 2. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de plátano hartón

COSTOS DE PRODUCCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Establecimiento							
Análisis de suelos	90.000		0	90.000	0	0	90.000
Preparación del lote							
Rastra	240.000		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Caballoneada (surcadora)	96.000		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
Trazado	30.000		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Ahoyado	180.000		180.000	180.000	180.000	180.000	330.000

COSTOS DE PRODUCCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Material vegetal (colinos de plátano)	1.925.000		1.925.000	1.925.000	1.925.000	1.925.000	1.750.000
Arreglo y desinfección de colino	90.000		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Distribución de colino en el lote	60.000		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Desinfectante (hipoclorito al 2,4 %)	16.800		16.800	16.800	16.800	16.800	14.000
Cal Dolomita	58.800		58.800	58.800	58.800	58.800	0
Aplicación de enmienda	60.000		60.000	60.000	60.000	60.000	0
Siembra	180.000		180.000	180.000	180.000	180.000	300.000
Resiembra	60.000		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
1 SUBTOTAL	3.086.600	0	3.056.600	3.146.600	3.056.600	3.056.600	3.120.000
Sostenimiento							
Desyerba y ploteo		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Deshoje y destronque		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Deshije y descalcete		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Control fitosanitario		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Control de malezas		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Mantenimiento de drenajes		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Aplicación de fertilizante		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
2 SUBTOTAL	0	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000
Insumos							
Fungicida Tilt (propiconazol 10 %)		447.085	447.085	447.085	447.085	447.085	447.085
Herbicida Roundup (glifosato) por 4 litros		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Fertilizante simple Urea		510.664	510.664	510.664	510.664	510.664	510.664
Fertilizante simple KCL		125.700	125.700	125.700	125.700	125.700	125.700
Fertilizante Simple DAP		474.738	474.738	474.738	474.738	474.738	474.738
Agrimins		166.500	83.250	83.250	83.250	83.250	83.250
Empaque en bolsa plástica		750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Bolsa plástica para comercialización		321.090	321.090	321.090	321.090	321.090	321.090
3 SUBTOTAL	0	2.875.777	2.792.527	2.792.527	2.792.527	2.792.527	2.792.527
Infraestructura y equipos							
Fumigadora de plástico por 20 litros	166.500		0	0	0	0	0
Pala con cabo	24.166						
Palín con cabo	27.000						
Azadón con cabo	63.200						
Escalera piramidal	1.000.000		0	0	0	0	0
Machete n.º 20	29.334						
Sistema riego (con financiación a 5 años)	1.056.800		1.056.800	1.056.800	1.056.800	1.056.800	1.056.800
Tanques de agua/500 litros	540.000						
Caseta de acopio	350.000						
Fosa de compostaje	255.000						
4 SUBTOTAL	3.512.000	0	1.056.800	1.056.800	1.056.800	1.056.800	1.056.800

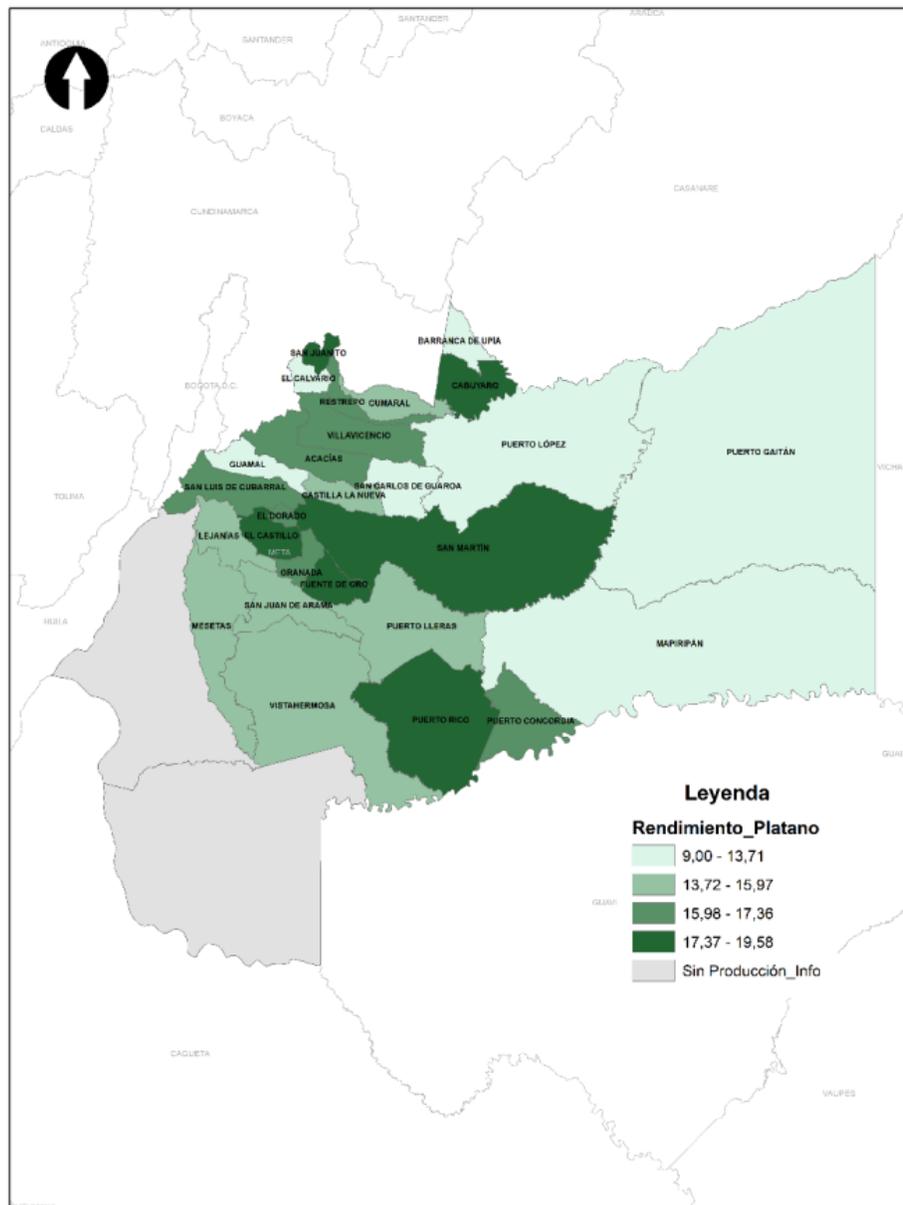
COSTOS DE PRODUCCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Cosecha							
Recolección		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Clasificación y empackado		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
5 SUBTOTAL	0	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (1+2+3+4+5)	6.598.600	4.645.777	8.675.927	8.765.927	8.675.927	8.675.927	8.739.327
6. COSTOS INDIRECTOS							
Arrendamiento	1.300.000		1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000
Flete a Bogotá		2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000
Flete de insumos a predio		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Administración		4.687.452	4.687.452	4.687.452	4.687.452	4.687.452	4.687.452
Imprevistos y gastos financieros (6 %)	380.616	278.747	520.556	525.956	520.556	520.556	524.360
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	1.680.616	7.396.199	8.938.008	8.943.408	8.938.008	8.938.008	8.941.812
7. TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN (directos + indirectos)	8.279.216	12.041.976	17.613.935	17.709.335	17.613.935	17.613.935	17.681.139
Rendimientos promedio por hectárea (t/ha)	-	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04
Valor promedio pagado por t en pesos	-	1.120.250	1.120.250	1.120.250	1.120.250	1.120.250	1.120.250

Fuente: elaboración propia.

Una vez construido el presupuesto se estimaron los rendimientos por cada municipio, obteniendo los siguientes resultados:



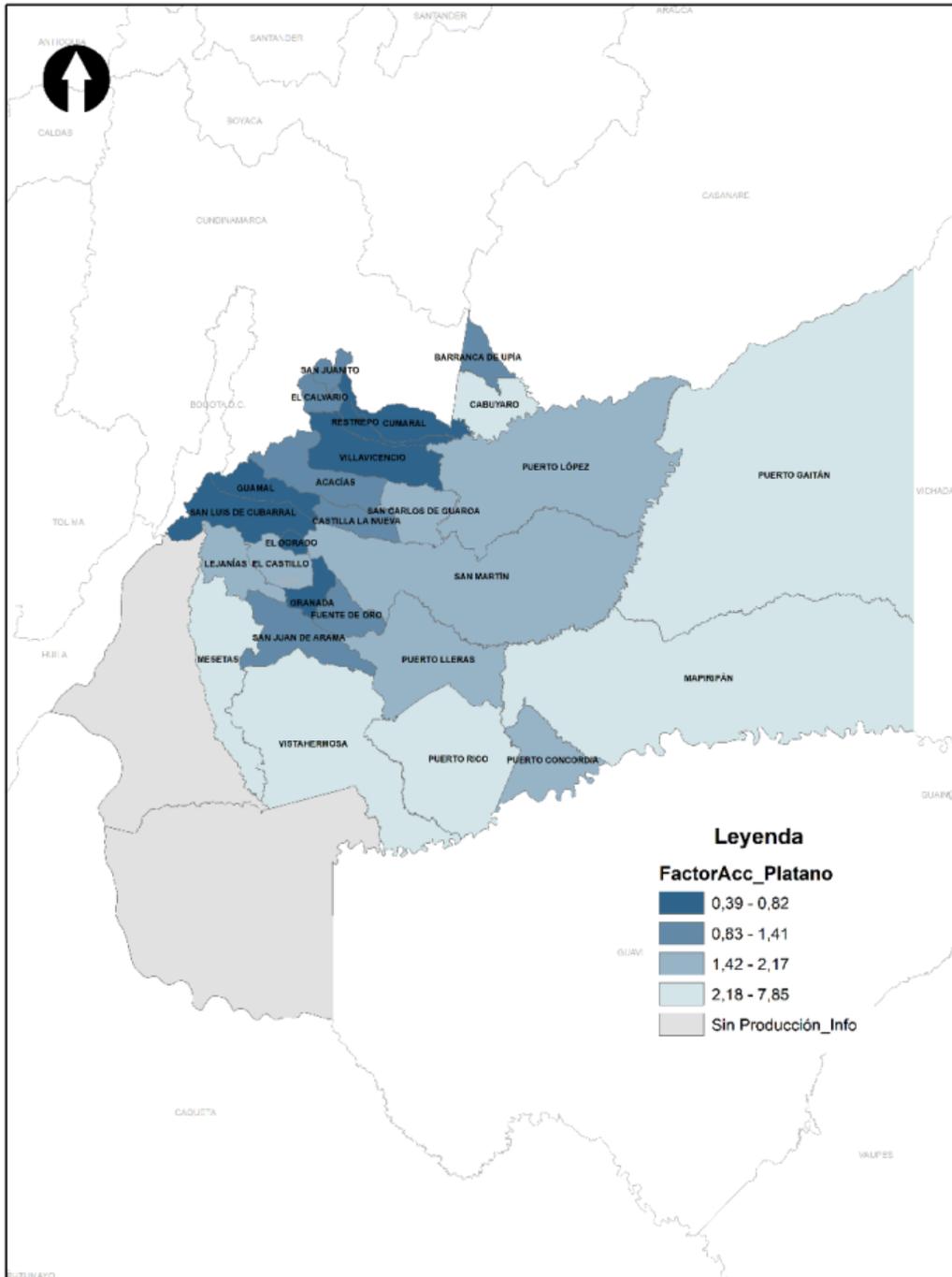
Figura 2. Mapa de rendimientos del cultivo de plátano hartón



Fuente: elaboración propia.

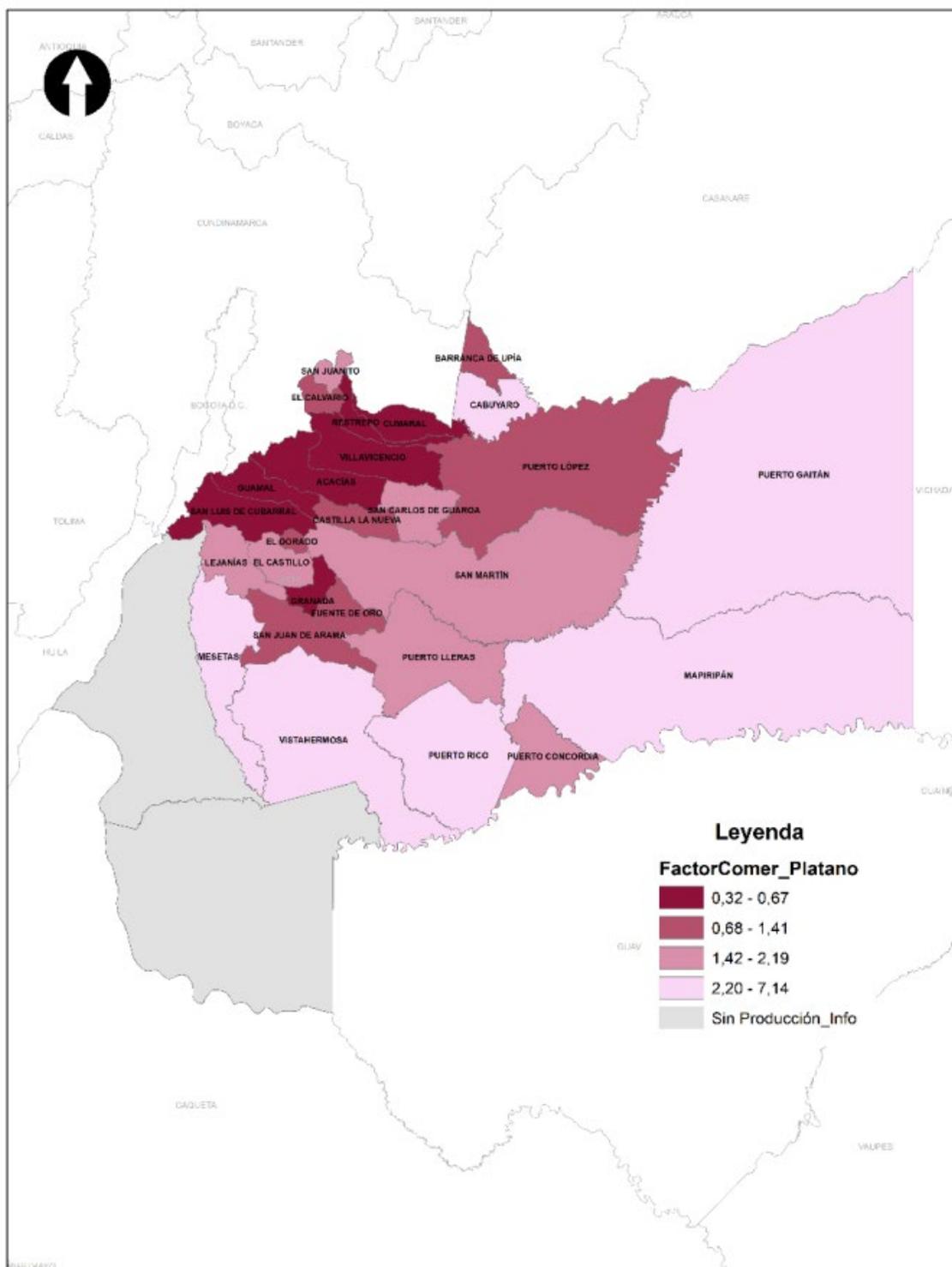
Así mismo, se estimaron los factores especiales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio representativo de Fuente de Oro:

Figura 3. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de plátano hartón



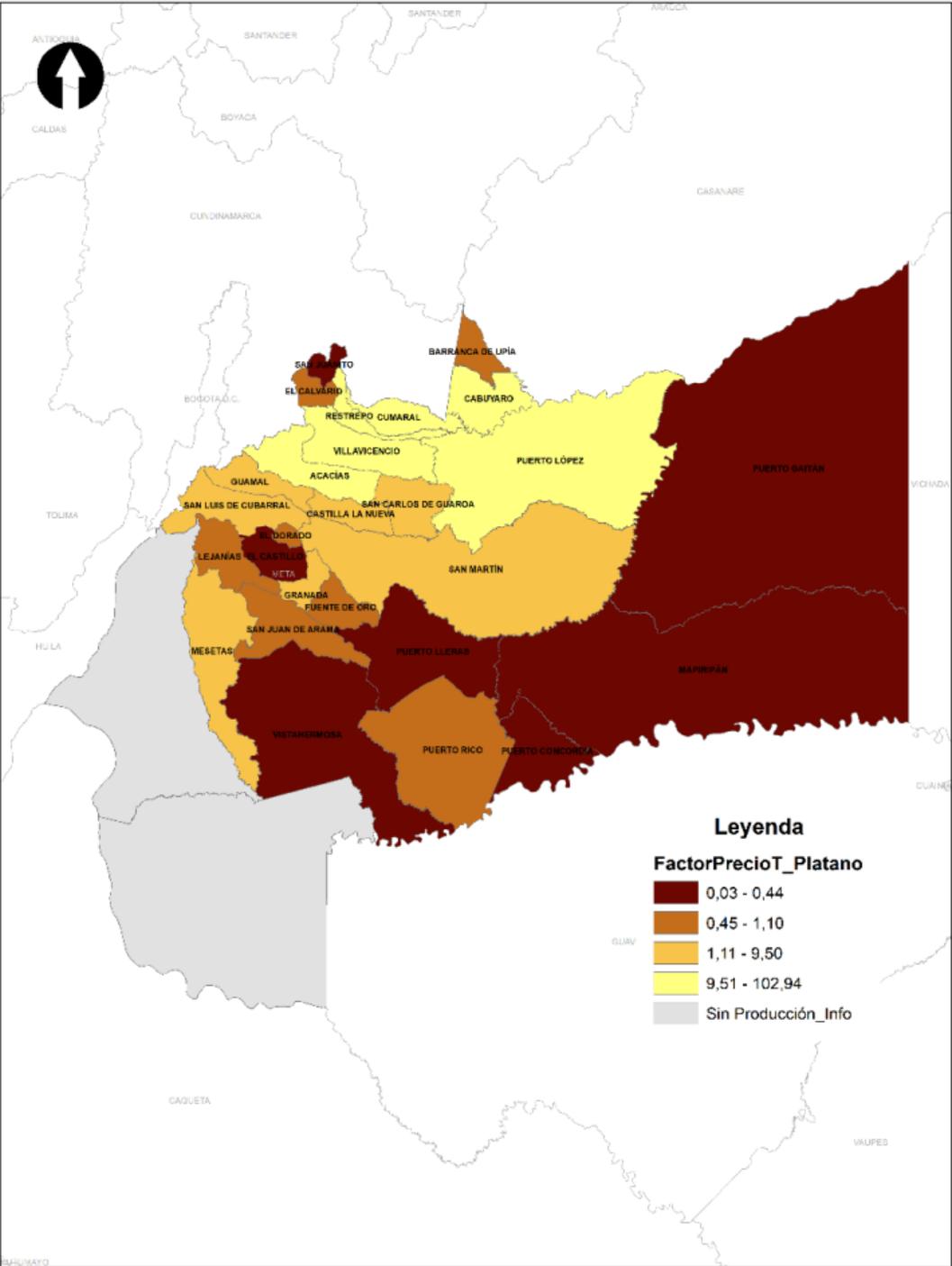
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de plátano hartón



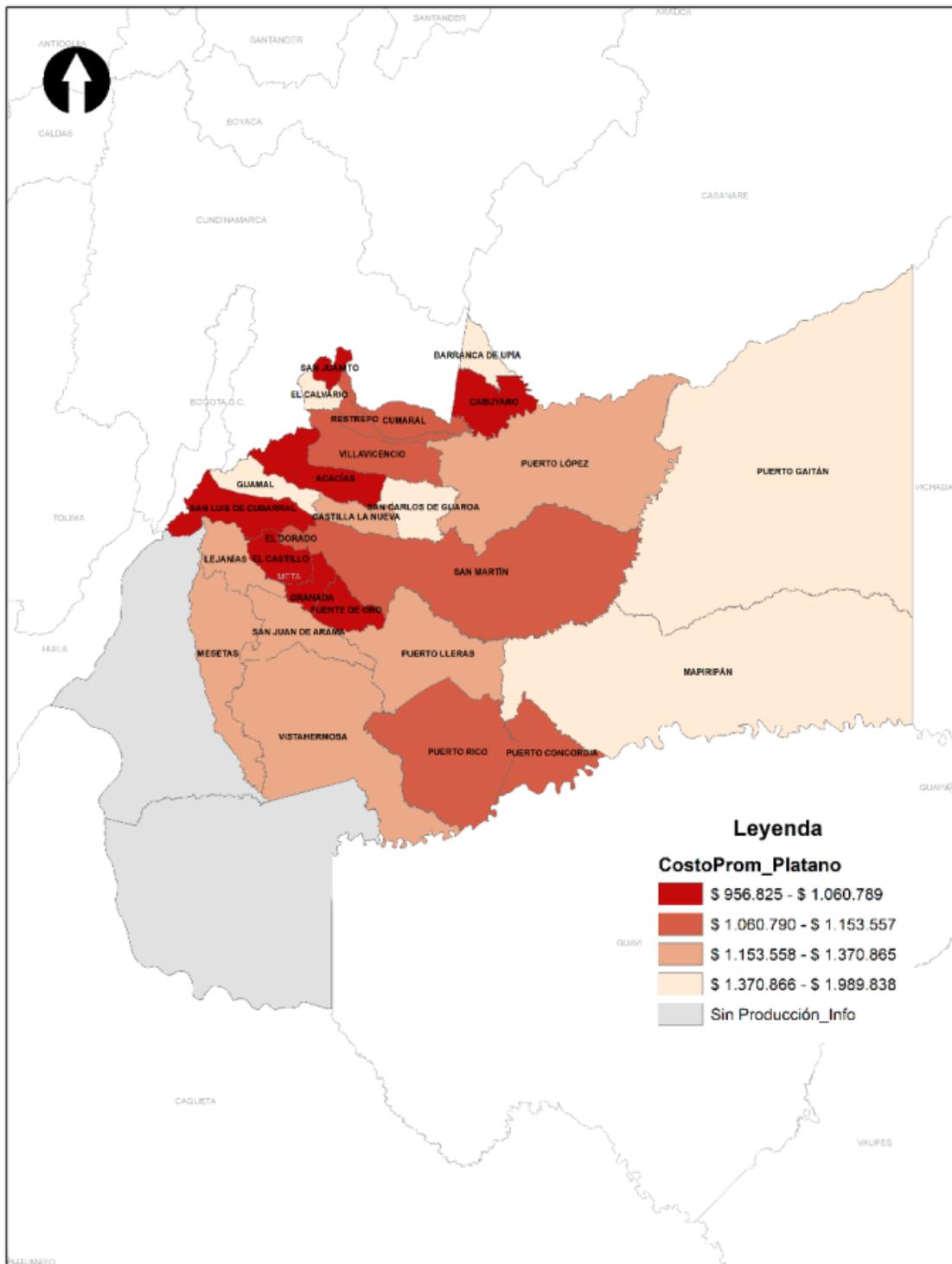
Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de plátano hartón



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Mapa de costo promedio del cultivo de plátano hartón



Fuente: elaboración propia.

Como resultado de estos análisis, se obtiene el costo promedio de producir por municipio y se estimó la viabilidad y rentabilidad de este cultivo. Los resultados obtenidos fueron:

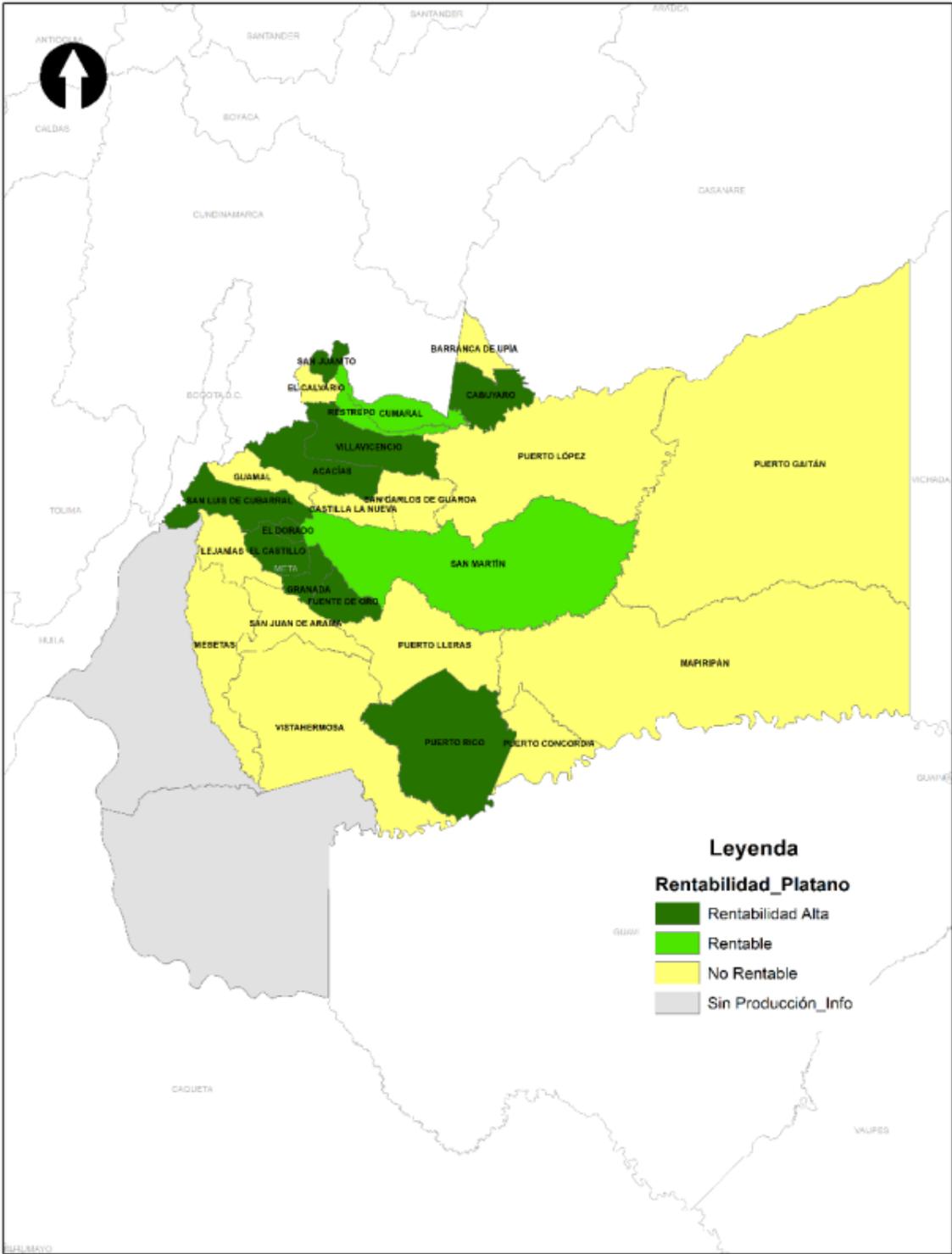
Tabla 3. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de plátano hartón

Municipio	TIR	TIR-Rentabilidad	VPN	Costo promedio	Rendimientos
Cumalar	19,1 %	Rentable	-37.856	1.085.424	16,0
Restrepo	20,1 %	Rentable	52.027	1.083.417	16,0
San Martín	12,9 %	Rentable	-705.388	1.097.442	17,4
Villavicencio	28,2 %	Rentabilidad alta	908.501	1.065.727	16,6
Acacias	54,2 %	Rentabilidad alta	4.191.339	998.397	17,4
Cabuyaro	42,4 %	Rentabilidad alta	3.057.135	1.025.896	19,6
Cubarral	31,8 %	Rentabilidad alta	1.208.763	1.060.789	16,0
El Castillo	55,2 %	Rentabilidad alta	4.475.195	998.592	18,8
El Dorado	25,8 %	Rentabilidad alta	590.765	1.073.352	16,5
Fuente de Oro	70,6 %	Rentabilidad alta	6.759.209	956.825	18,9
Granada	43,1 %	Rentabilidad alta	2.489.551	1.033.556	16,4
Puerto Rico	26,5 %	Rentabilidad alta	768.796	1.066.685	18,5
San Juanito	38,0 %	Rentabilidad alta	2.089.674	1.040.863	17,7
Barranca de Upía		No rentable	-13.510.133	1.461.371	12,7
Castilla La Nueva		No rentable	-8.089.333	1.288.602	14,1
El Calvario		No rentable	-22.843.509	1.989.838	9,0
Guamal		No rentable	-14.000.222	1.555.771	10,7
Mapiripán		No rentable	-18.087.119	1.601.979	12,4
Mesetas		No rentable	-11.915.414	1.370.865	14,7
Lejanías		No rentable	-5.567.665	1.209.595	15,8
Puerto Concordia		No rentable	-3.184.722	1.153.557	16,2
Puerto Gaitán		No rentable	-15.213.732	1.498.990	13,0
Puerto López		No rentable	-10.593.122	1.357.362	13,7
Puerto Lleras		No rentable	-7.708.933	1.259.168	15,4
San Carlos de Guaroa		No rentable	-11.531.551	1.384.797	13,6
San Juan de Arama		No rentable	-6.726.492	1.245.223	14,8
Vista Hermosa		No rentable	-7.455.286	1.252.396	15,5
La Uribe	ND*	Sin información	ND	ND	
La Macarena	ND	Sin información	ND	ND	

*ND: no disponible.

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Rentabilidad del cultivo de plátano hartón



Fuente: elaboración propia.

Los municipios como Fuente de Oro, Granada, El Castillo y Puerto Rico presentan una rentabilidad alta, siendo los municipios de mayor producción en el departamento y mejores rendimientos promedios de t/ha, coincidiendo esto con el TUT para este sistema de producción agrícola, con la mejor aptitud para el establecimiento del cultivo.

Se observan otros municipios como Villavicencio, Acacias, Cabuyaro, Cubarral y San Juanito, que tienen unos buenos promedios de producción de t/ha, presentan rentabilidades altas lo cual, coincide con el TUT, pero no son representativos en los volúmenes de producción en el departamento, es decir, municipios con aptitud, pero sin dedicación.

Hay otros municipios como San Juan de Arama, San Carlos de Guaroa, Puerto Lleras, Puerto López, Puerto Gaitán y Vista Hermosa que presentan zonas con buena aptitud para el establecimiento del cultivo y alguna representatividad en los volúmenes de producción; sin embargo, no presentan viabilidad financiera, resaltándose en estos unos promedios por debajo del departamental, además, de factores de transporte y accesibilidad que inciden directamente en la viabilidad financiera.

Yuca (*Manihot esculenta* Grants) variedad llanera

Los supuestos generales utilizados son:

- Municipio representativo: Fuente de Oro y El Castillo
- El rendimiento promedio departamental: 15,01 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 5 años (años vencidos en ventas)
- Periodicidad: anual
- Precio de venta: COP 780.000 por tonelada

Con base en el municipio representativo, se construyó el siguiente presupuesto:

Tabla 4. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de yuca

COSTOS DE PRODUCCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Análisis de suelos	90.000		0	90.000	0	0
Preparación del lote						
Rastra	240.000		240.000	240.000	240.000	240.000
Caballoneada (surcadora)	96.000		96.000	96.000	96.000	96.000
Material vegetal (trozos con yemas)	330.000		330.000	330.000	330.000	330.000
Picada y tratamiento de semilla	30.000		30.000	30.000	30.000	30.000
Desinfectante Antracol 70 WP (Propineb)	18.883		18.883	18.883	18.883	18.883
Cal Dolomita	19.600		0	19.600	0	0
Aplicación enmienda	150.000		0	150.000	0	0
Gallinaza tratada	1.800.000		1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Trazado y ahoyado	90.000		90.000	90.000	90.000	90.000
Siembra	180.000		180.000	180.000	180.000	180.000
Resiembra	30.000		30.000	30.000	30.000	30.000
Construcción caseta acopio	150.000		0	0	0	0
1 SUBTOTAL	3.224.483	0	2.814.883	3.074.483	2.814.883	2.814.883
Limpias o desyerbes		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Control químico de malezas (incluye pre y posemergente)		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Control de plagas y enfermedades		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Mantenimiento de caballones		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Aplicación de fertilizantes		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
2 SUBTOTAL	0	570.000	570.000	570.000	570.000	570.000
Herbicida preemergente Metolachlor		32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
Insecticida clorpirifos (Lorsban 2,5 % DP)		5.467	5.467	5.467	5.467	5.467
Fungicida Elosal 720 Sc (azufre coloidal)		13.500	13.500	13.500	13.500	13.500
Fertilizante KCL		116.100	116.100	116.100	116.100	116.100
Fertilizante DAP		172.000	172.000	172.000	172.000	172.000
Fertilizante Urea		192.000	192.000	192.000	192.000	192.000
Bolsa plástica calibre 2 de 70x100 cm		262.710	262.710	262.710	262.710	262.710
3 SUBTOTAL	0	793.777	793.777	793.777	793.777	793.777
Caseta de acopio	300.000		0	0	0	0
Herramientas	310.000		0	0	0	0
4 SUBTOTAL	610.000	0	0	0	0	0
Recolección		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Empacado		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Transporte a camión de carga		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
5 SUBTOTAL	0	630.000	630.000	630.000	630.000	630.000

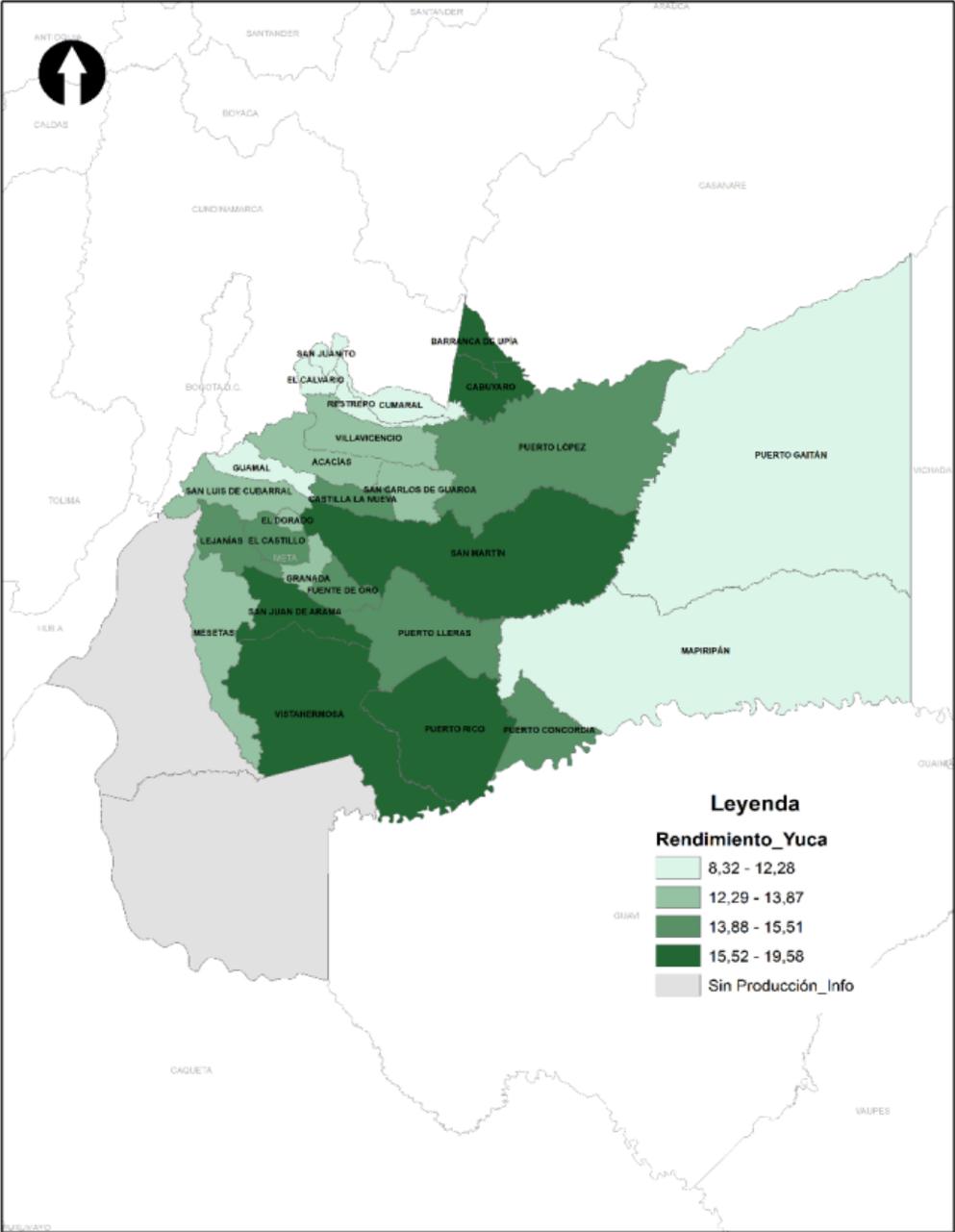
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (1+2+3+4+5)	3.834.483	1.993.777	4.808.660	5.068.260	4.808.660	4.808.660
Arrendamiento	1.200.000		1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Flete Cosecha		1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Flete Insumos a predio		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Administración		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Imprevistos y gastos financieros (6 %)	230.069	114.227	283.120	298.696	283.120	283.120
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	1.430.069	2.514.227	3.883.120	3.898.696	3.883.120	3.883.120
7. TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN (Directos + Indirectos)	5.264.552	4.508.004	8.691.780	8.966.956	8.691.780	8.691.780
Rendimientos promedio por hectárea (T/ha)	-	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01
Valor promedio pagado por Ton en pesos	-		780.000	780.000	780.000	780.000
TOTAL DE INGRESOS	-	-	11.706.017	11.706.017	11.706.017	11.706.017

Fuente: elaboración propia.



Una vez construido el presupuesto, se estimaron los rendimientos por cada municipio, obteniendo los siguientes resultados:

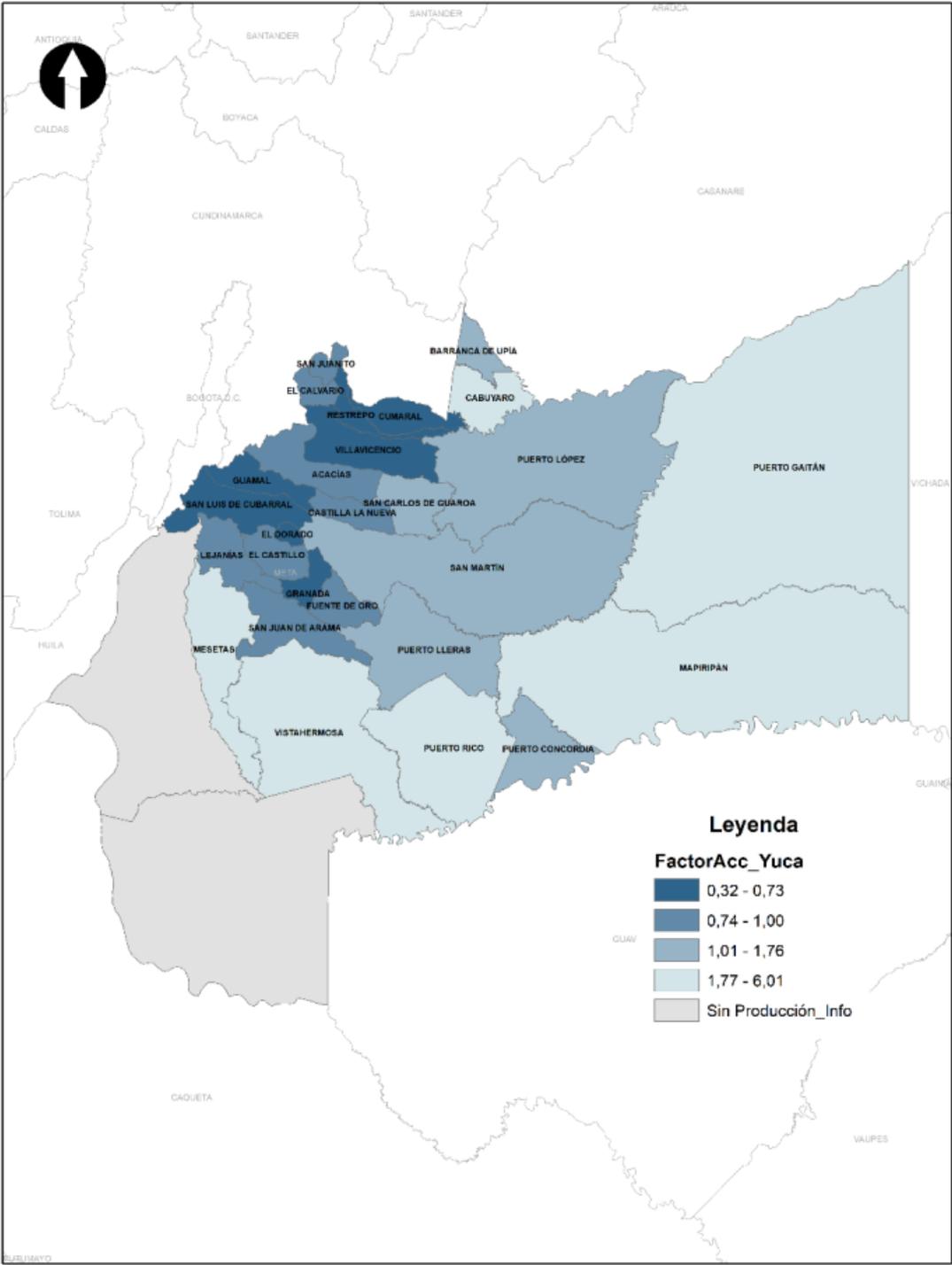
Figura 8. Mapa de rendimientos del cultivo de yuca



Fuente: elaboración propia.

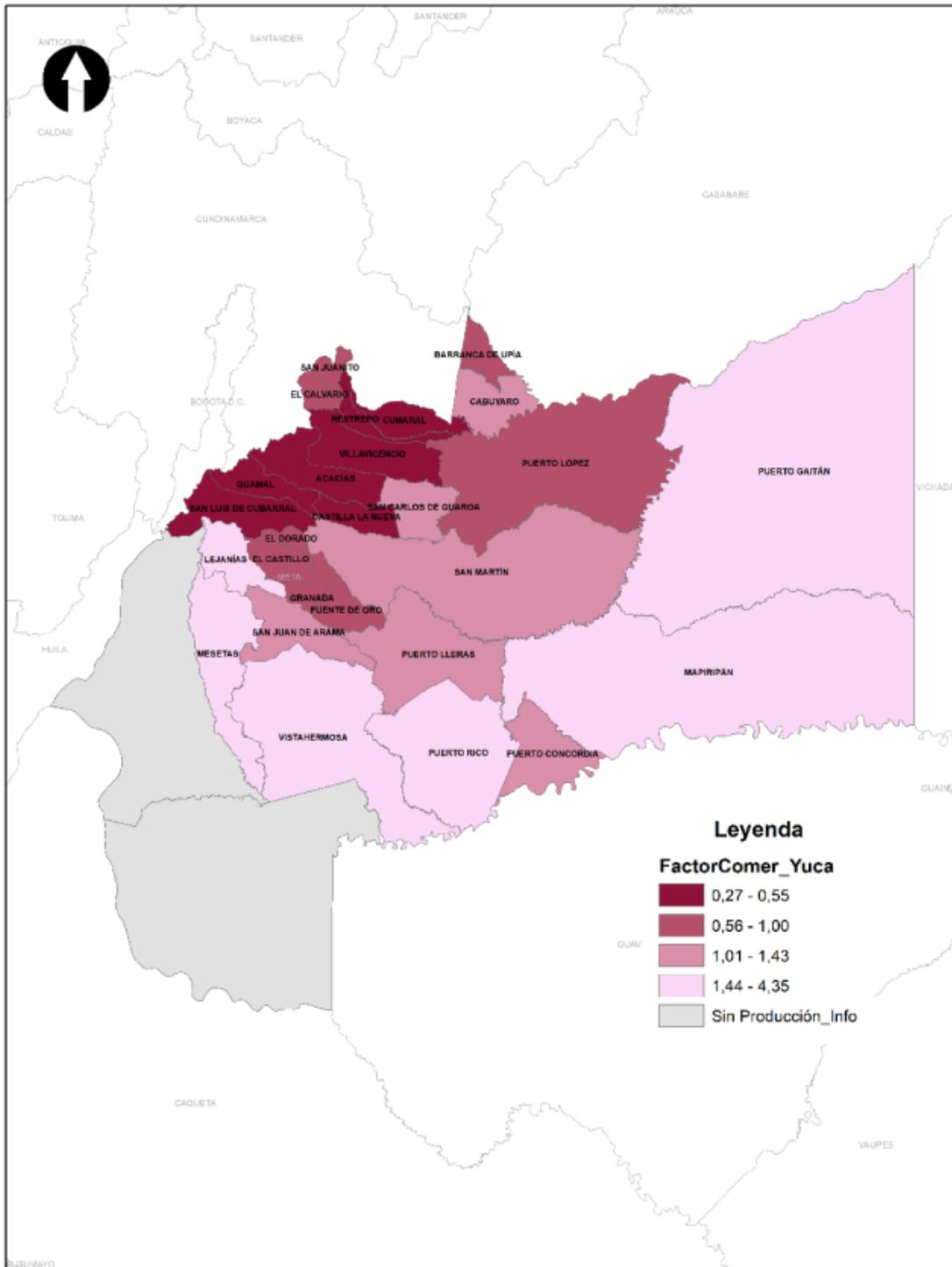
Así mismo, se estimaron los factores especiales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio representativo de Fuente de Oro y el Castillo.

Figura 9. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de yuca



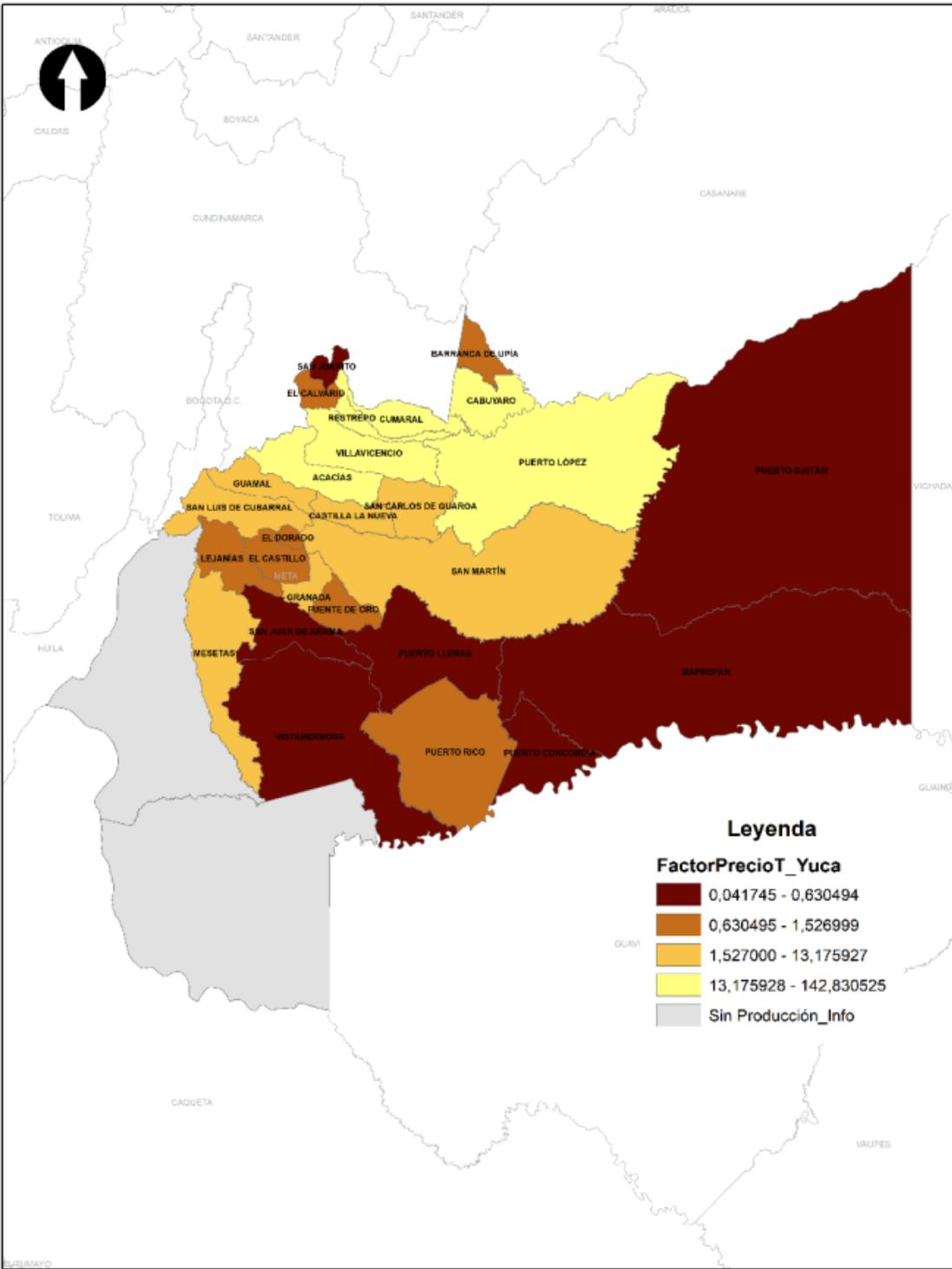
Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de yuca



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de yuca



Fuente: elaboración propia.

Como resultado se obtiene el costo promedio de producir por municipio y se estimó la viabilidad y rentabilidad de este cultivo, los resultados obtenidos fueron:

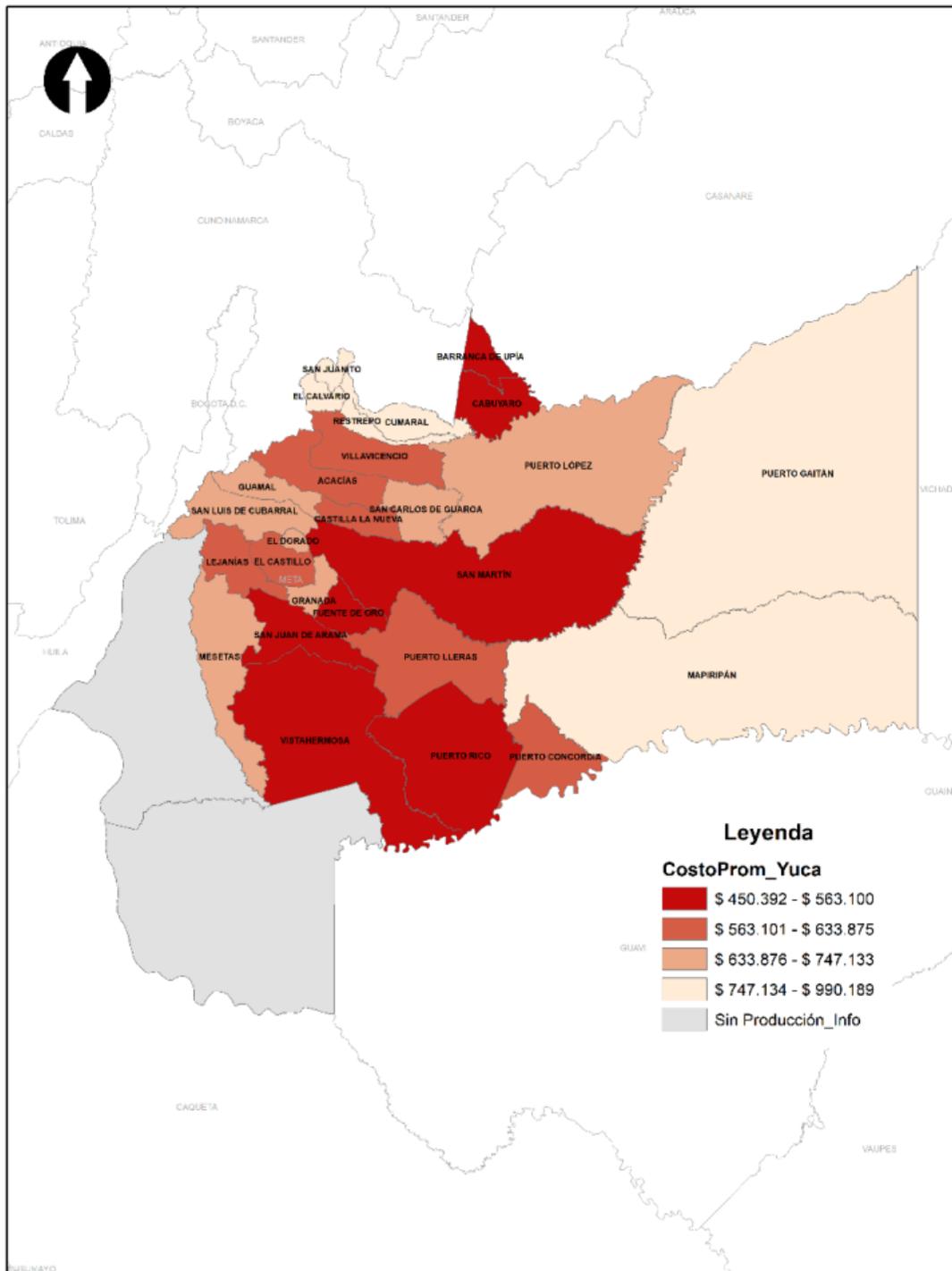
Tabla 5. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de yuca

Municipio	TIR	TIR-Rentabilidad	VPN	Costo promedio	Rendimiento
Acacias	8,9 %	Rentable	-720.497	611.023	13,9
Castilla La Nueva	8,9 %	Rentable	-740.200	610.983	14,0
El Castillo	3,8 %	Rentable	-1.899.859	633.875	13,9
El Dorado	-2,1 %	Rentable	-2.967.858	658.970	12,9
Granada	3,4 %	Rentable	-1.886.397	635.130	13,3
Lejanías	12,4 %	Rentable	-2.782.196	596.334	15,1
Puerto Concordia	8,1 %	Rentable	-922.234	614.835	14,3
Puerto López	3,6 %	Rentable	-1.970.490	634.200	13,9
Puerto Lleras	16,3 %	Rentable	1.102.647	578.464	15,5
Puerto Rico	19,8 %	Rentable	2.224.554	563.100	17,2
Barranca de Upía	46,1 %	Rentabilidad alta	10.555.883	450.392	19,2
Cabuyaro	29,5 %	Rentabilidad alta	5.474.280	520.434	18,9
Fuente de Oro	28,0 %	Rentabilidad alta	5.495.797	477.343	15,5
San Juan de Arama	43,3 %	Rentabilidad alta	9.135.697	463.662	18,2
San Martín	40,9 %	Rentabilidad alta	9.229.231	471.639	19,6
Vista Hermosa	33,1 %	Rentabilidad alta	6.157.904	505.014	17,8
Villavicencio		No rentable	-31.812.137	622.276	13,6
Cubarral		No rentable	-3.385.816	668.901	12,6
Cumaral		No rentable	-9.222.485	843.476	10,0
El Calvario		No rentable	-10.275.636	898.740	9,1
Guamal	-8,8 %	No rentable	-4.084.100	685.884	12,3
Mapiripán	-33,8 %	No rentable	-7.648.049	763.909	12,3
Mesetas	-27,2 %	No rentable	-7.385.119	747.133	13,2
Puerto Gaitán		No rentable	-10.474.206	854.561	10,9
Restrepo		No rentable	-8.217.154	807.190	10,4
San Carlos de Guaroa	-15,9 %	No rentable	-5.572.626	712.152	13,0
San Juanito		No rentable	-12.262.967	990.189	8,3
La Uribe	ND*	Sin información	ND	ND	
La Macarena	ND	Sin información	ND	ND	

*ND: no disponible.

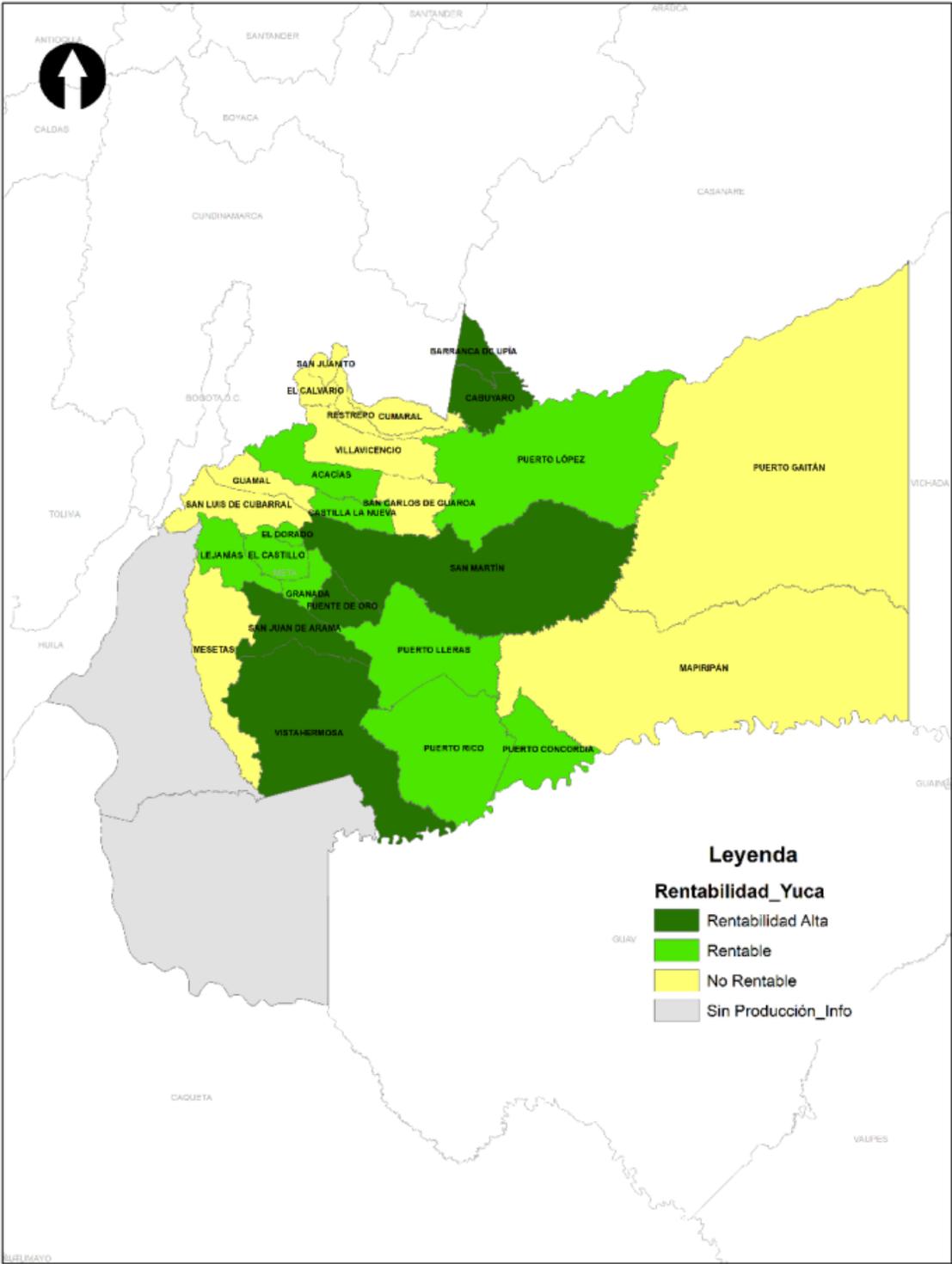
Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Mapa de costo promedio del cultivo de yuca



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Rentabilidad del cultivo de yuca



Fuente: elaboración propia.

Los municipios de Fuente de Oro, Vista Hermosa, San Martín, San Juan de Arama, Cabuyaro y Barranca de Upía presentan una rentabilidad alta, siendo los municipios de mayor producción en el departamento y mejores rendimientos promedios de t/ha, coincidiendo esto con el TUT para este sistema de producción agrícola, con la mejor aptitud y vocación.

Se observan otros municipios como Acacias, Castilla La Nueva, El Castillo, El Dorado, Lejanías, Puerto Concordia, Pto. López, Pto. Lleras y Pto. Rico que presentan una aptitud buena, pero por sus rendimientos promedios un poco por debajo del promedio departamental, tienen una rentabilidad aceptable y representatividad media en los volúmenes de producción, colocándolos en alto grado de producción.

Es de resaltar que municipios como Villavicencio y Puerto Gaitán, aunque presentan en el TUT una buena aptitud y cuentan con volúmenes de producción aceptables, no son rentables, principalmente por los promedios de producción de t/ha muy por debajo del promedio departamental.

Guayaba pera (*Psidium guajava*)

Los supuestos generales utilizados son:

- Municipio representativo: Lejanías
- El rendimiento promedio departamental: 17,70 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 8 años
- Periodicidad: anual
- Precio de venta: COP 1.250.000 por tonelada

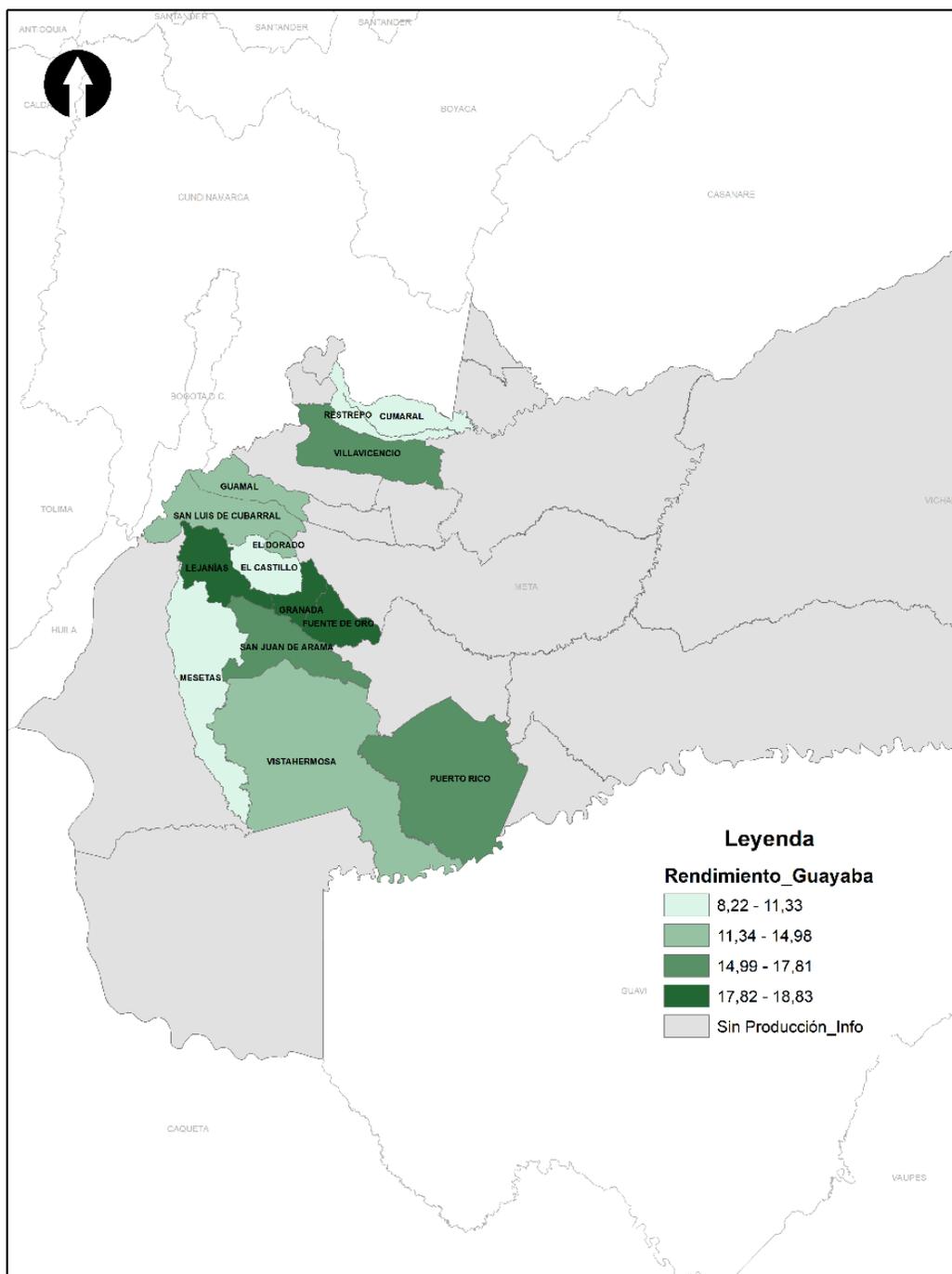
Con base en el municipio representativo, se construyó el siguiente presupuesto:

Insecticida Regent 200 SC (Fipronil)		165,432	165,432	165,432	165,432	165,432	165,432	165,432	165,432
3 SUBTOTAL	-	887,866	1,050,366	1,050,366	1,050,366	1,050,366	1,050,366	1,050,366	1,050,366
Infraestructura y equipos									
Herramientas	350,000		-	-	-	-	-	-	-
Canastillas plásticas cosecha	2,400,000		-	-	-	-	-	-	-
Caseta de acopio	350,000		-	-	-	-	-	-	-
Fosa de compostaje	255,000		-	-	-	-	-	-	-
Trampa Mcphail	360,000		360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
4 SUBTOTAL	3,715,000	-	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Cosecha									
Recolección y empacado		120,000	210,000	270,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000
Transporte interno		60,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
5 SUBTOTAL	-	180,000	390,000	450,000	570,000	570,000	570,000	570,000	570,000
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (1+2+3+4+5)	11,848,800	3,204,666	4,897,166	4,957,166	4,946,766	4,837,166	4,020,366	3,889,966	3,780,366
6. COSTOS INDIRECTOS									
Arrendamiento	600,000		600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
Flete a Bogotá		1,064,000	1,995,000	2,261,000	2,261,000	2,261,000	2,261,000	2,261,000	2,261,000
Flete de insumos a predio		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
Administración		4,687,452	4,687,452	4,687,452	4,687,452	4,687,452	4,687,452	4,687,452	4,687,452
Imprevistos y gastos financieros (6 %)	710,930	121,667	230,417	232,277	233,393	226,817	241,217	233,393	226,817
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	1,310,930	5,993,119	7,632,869	7,900,729	7,901,845	7,895,269	7,909,669	7,901,845	7,895,269
7. TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN (Directos + Indirectos)	13,159,730	9,197,785	12,530,035	12,857,895	12,848,611	12,732,435	11,930,035	11,791,811	11,675,635
Rendimientos promedio por hectárea (T/ha)	-	1,00	5	12	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70
Valor promedio pagado por Ton en pesos	-	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
TOTAL DE INGRESOS	-	1.250.000	6.250.000	15.000.000	22.125.000	22.125.000	22.125.000	22.125.000	22.125.000
FLUJO DE CAJA	(13.159.728)	(7.947.785)	(6.280.035)	2.142.105	9.276.389	9.392.565	10.194.965	10.333.189	10.449.365

Fuente: elaboración propia.

Una vez construido el presupuesto se estimaron los rendimientos por cada municipio, obteniendo los siguientes resultados:

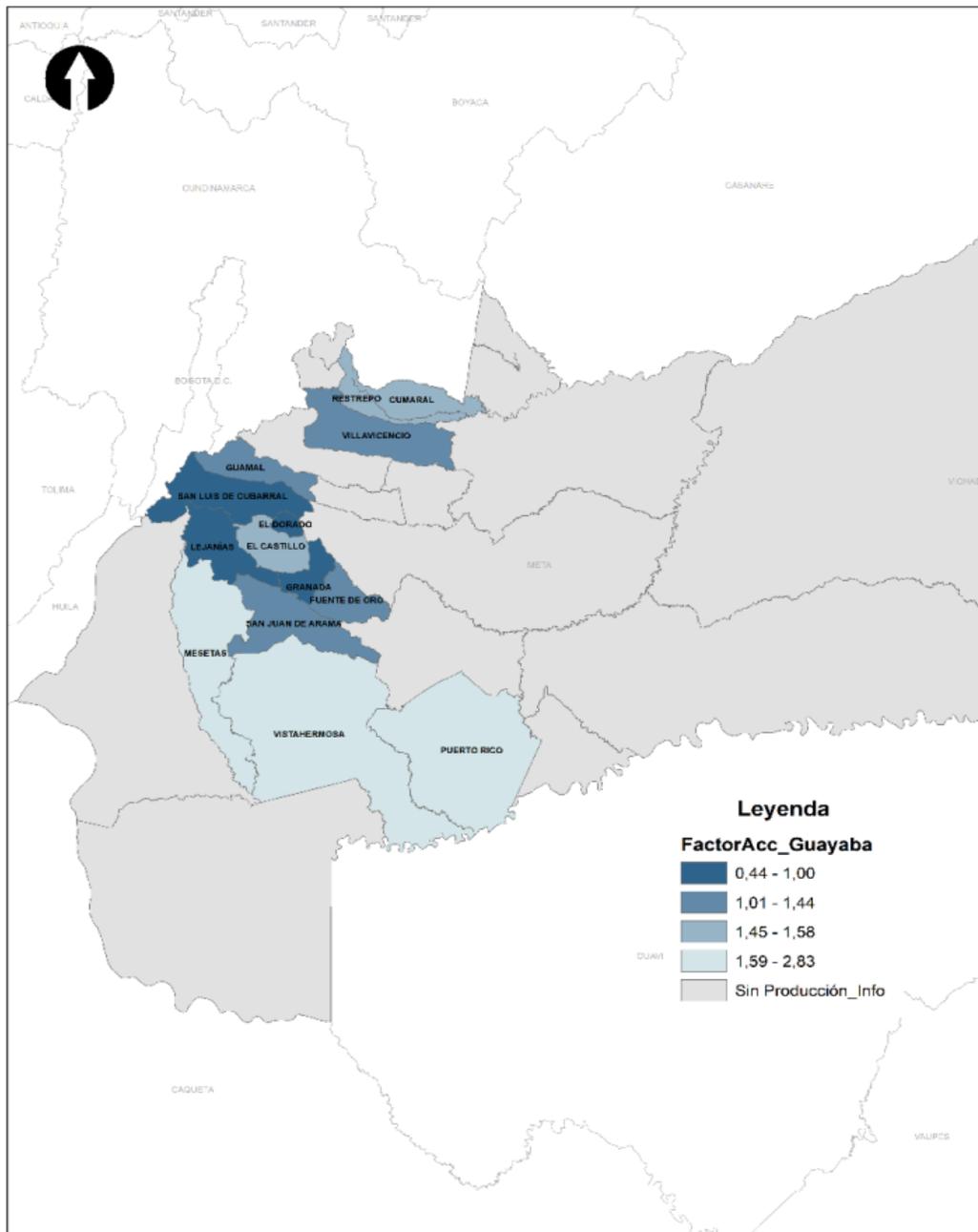
Figura 14. Mapa de rendimientos del cultivo de guayaba pera



Fuente: elaboración propia.

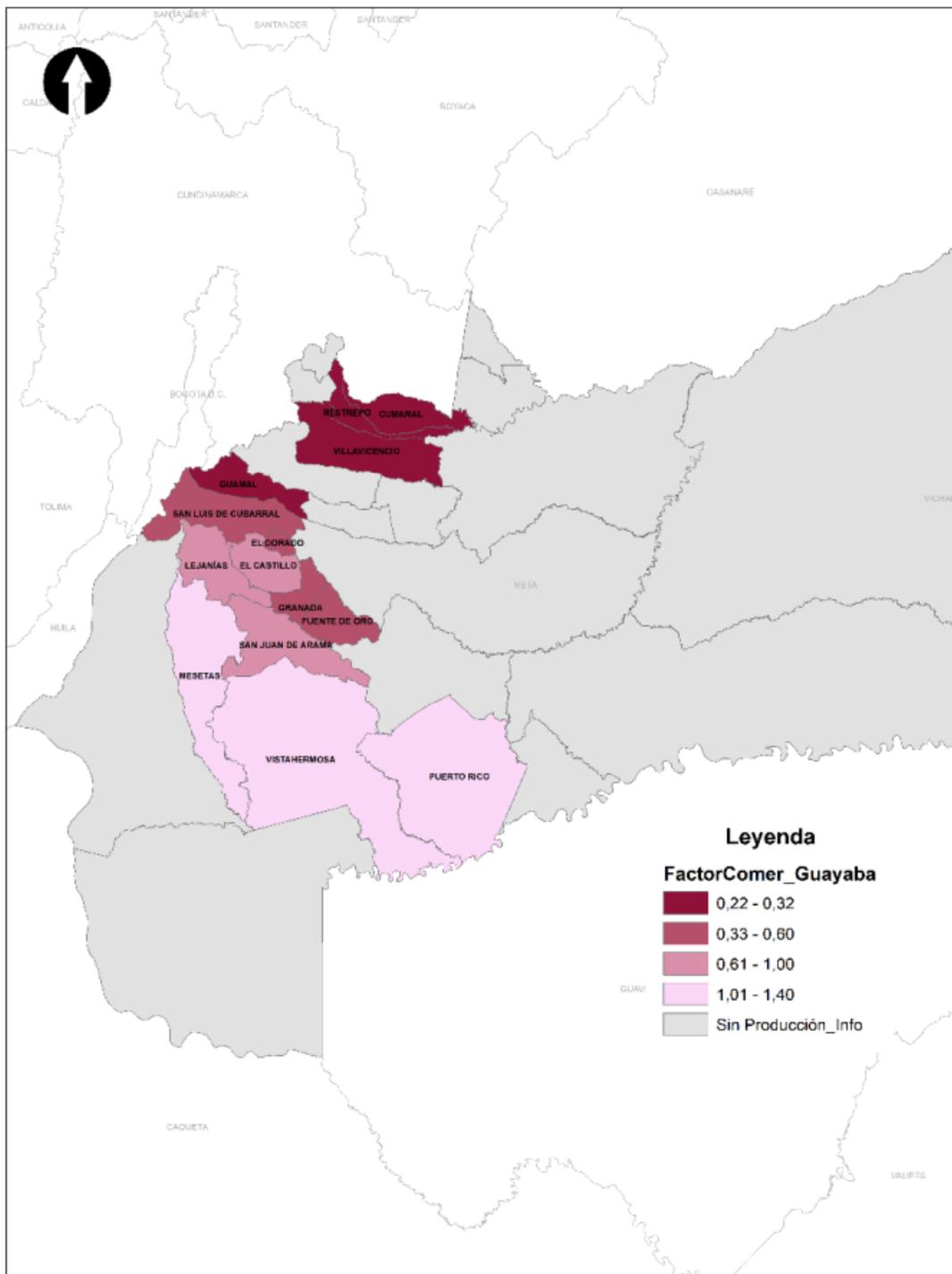
Así mismo, se estimaron los factores especiales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio representativo de Lejanías:

Figura 15. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de guayaba pera



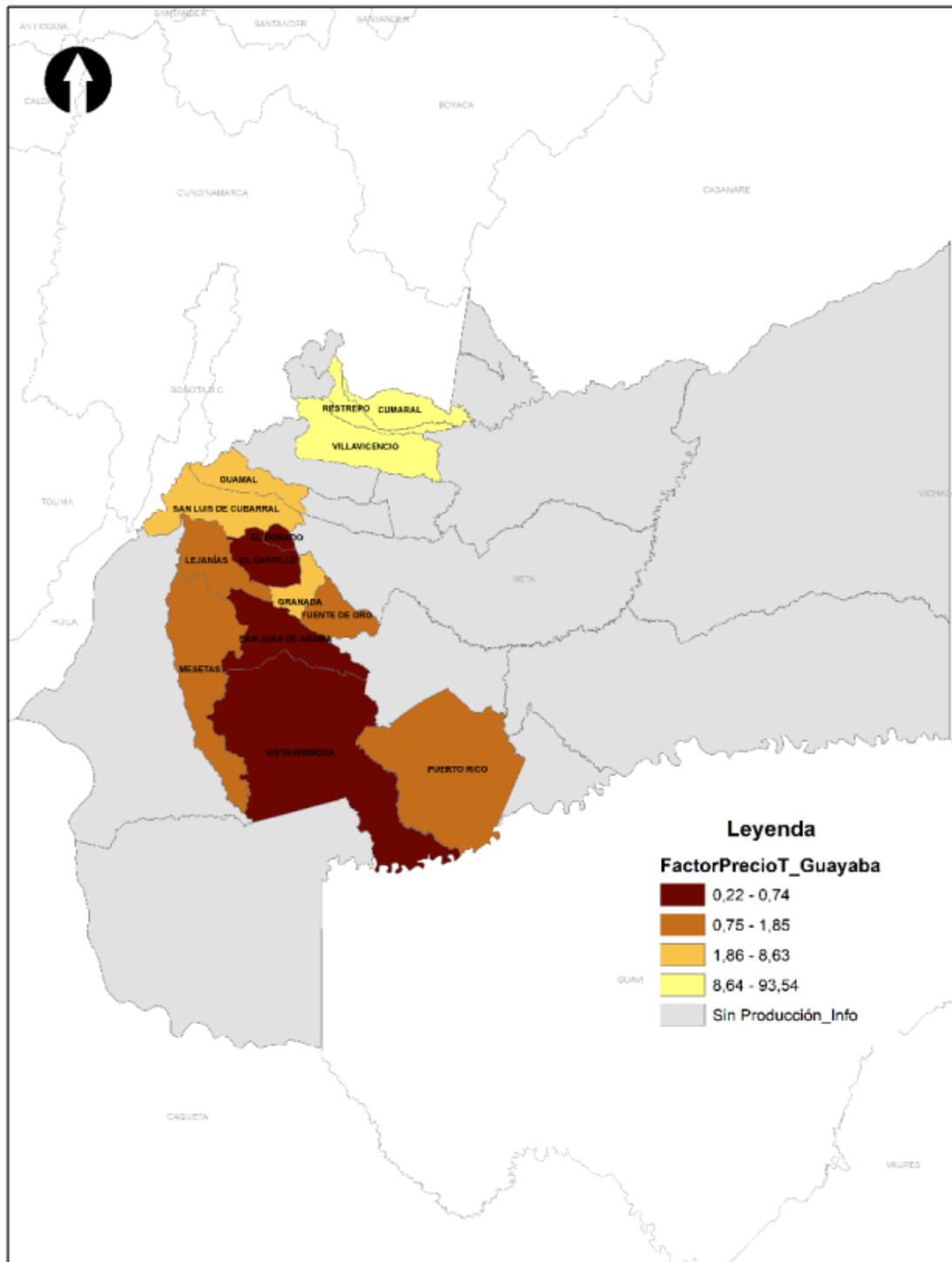
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de guayaba pera



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de guayaba pera



Fuente: elaboración propia.

Como resultado se obtiene el costo promedio de producir por municipio y se estimó la viabilidad y rentabilidad de este cultivo, los resultados obtenidos fueron:

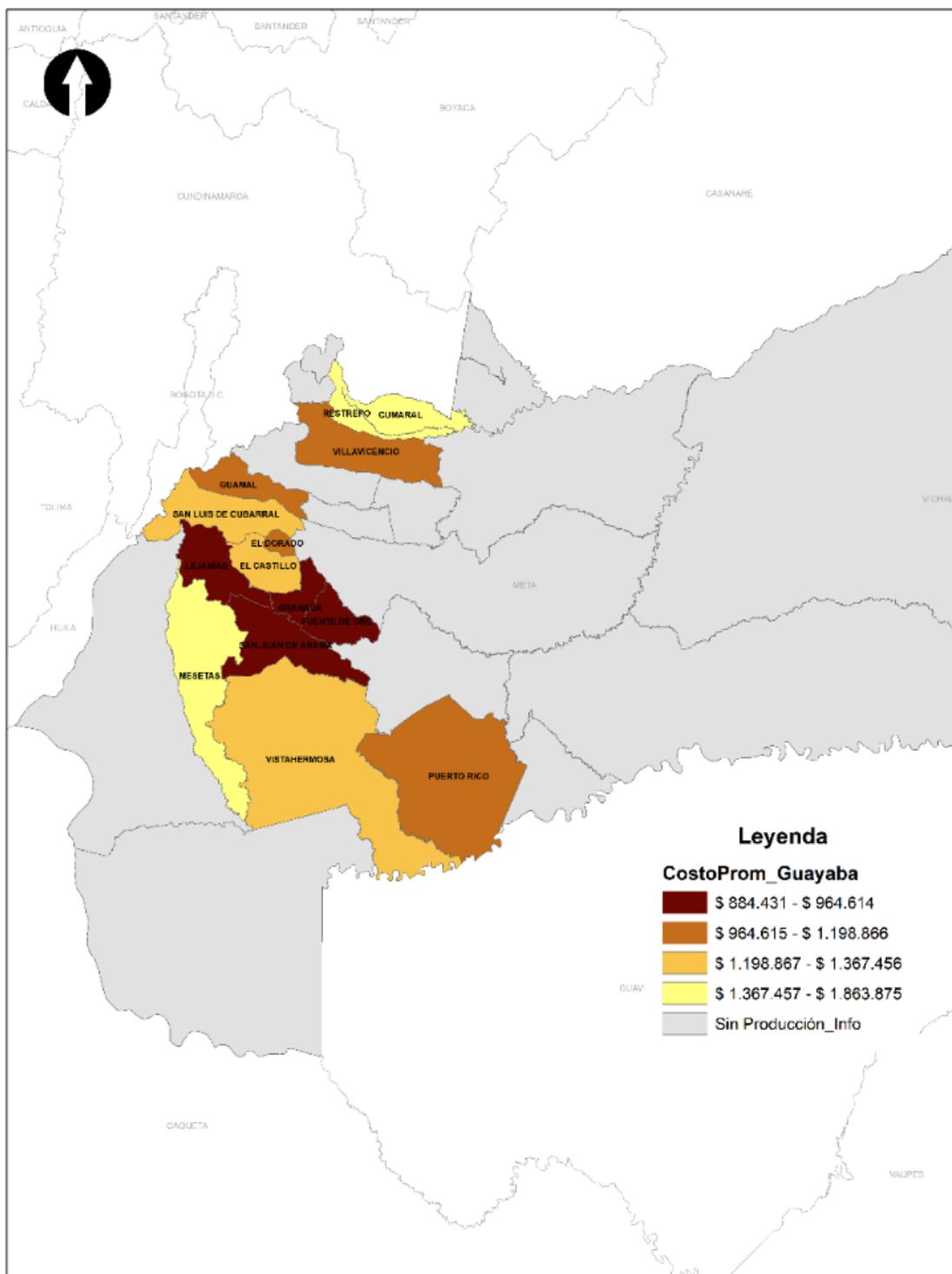
Tabla 7. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de guayaba pera

Municipio	TIR	TIR-rentabilidad	VPN	Costo promedio	Rendimiento
Cubarral	2,9 %	Viable	-6.293.259	1.206.363	12,4
El Dorado	3,4 %	Viable	-6.160.966	1.198.866	12,5
Vista Hermosa	2,1 %	Viable	-8.227.658	1.216.648	14,3
Villavicencio	11,0 %	Rentable	-912.093	1.068.498	16,6
Fuente de Oro	18,6 %	Rentable	7.326.586	923.886	18,8
Guamal	10,4 %	Rentable	-1.384.932	1.080.957	15,0
Lejanías	17,2 %	Rentable	5.246.432	964.614	17,8
Puerto Rico	7,7 %	Rentable	-4.086.121	1.123.495	16,3
San Juan de Arama	17,4 %	Rentable	5.533.624	953.516	17,8
Granada	22,4 %	Rentabilidad alta	10.358.686	884.431	18,2
Cumalar		No rentable	-23.434.958	1.772.070	8,2
El Castillo	-8,3 %	No rentable	-13.029.512	1.367.456	11,3
Mesetas		No rentable	-27.189.128	1.863.875	8,6
Restrepo	-26,5 %	No rentable	-18.204.004	1.536.709	10,0
Acacias		Sin producción			0,0
Barranca de Upía		Sin producción			0,0
Cabuyaro		Sin producción			0,0
Castilla La Nueva		Sin producción			0,0
El Calvario		Sin producción			0,0
Mapiripán		Sin producción			0,0
Puerto Concordia		Sin producción			0,0
Puerto Gaitán		Sin producción			0,0
Puerto López		Sin producción			0,0
Puerto Lleras		Sin producción			0,0
San Carlos de Guaroa		Sin producción			0,0
San Juanito		Sin producción			0,0
San Martín		Sin producción			0,0
La Uribe	ND	Sin información	ND	ND	
La Macarena	ND	Sin información	ND	ND	

*ND: no disponible.

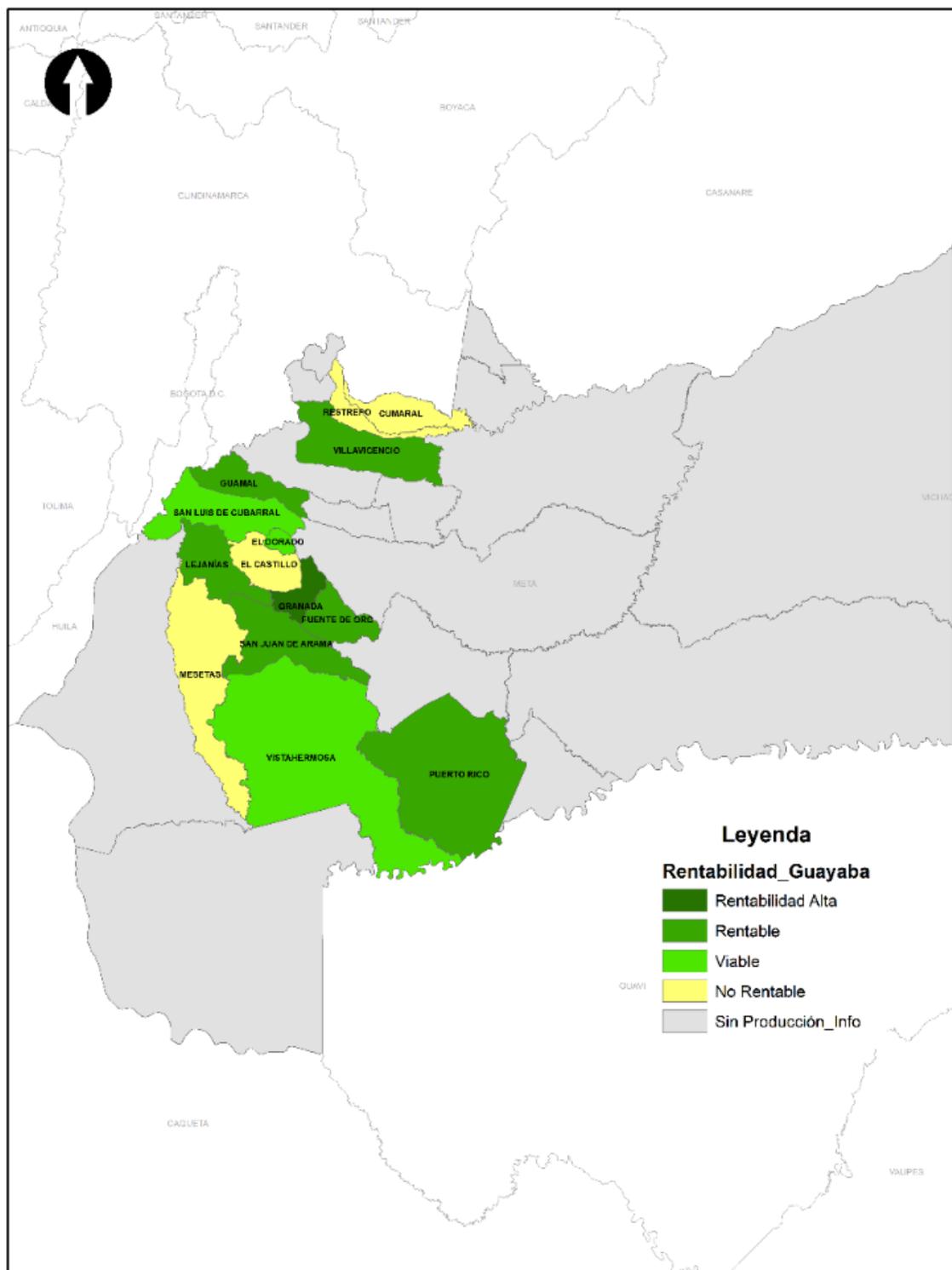
Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Mapa de costo promedio del cultivo de guayaba pera



Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Rentabilidad del cultivo de guayaba pera



Fuente: elaboración propia.

Para este sistema de producción agrícola solo tenemos catorce (14) municipios con registros de producción.

De los dos municipios de mayor producción que son Lejanías y Granada, el segundo presenta mayor rentabilidad debido a que su rendimiento promedio de t/ha es mayor que Lejanías, presentando este una rentabilidad aceptable junto con Villavicencio, Fuente de Oro, Guamal, Puerto Rico y San Juan de Arama, siendo estos municipios los de mayor producción en el departamento, lo cual coincide con el TUT para este sistema de producción con aptitud y la existencia del cultivo.

El municipio de Vista Hermosa, aunque es uno de los municipios productores de patilla, solo presenta una viabilidad desde el punto de vista financiero, esto debido a que su rendimiento promedio de t/ha está por debajo del promedio departamental.

Se observan municipios como Puerto López, Puerto Gaitán, Puerto Lleras y San Carlos de Guaroa, que, aunque en el TUT presentan aptitud para el establecimiento del cultivo de guayaba pera, en la actualidad no hay registros de producción para este cultivo, es decir, municipios con aptitud, pero sin dedicación.

Patilla (*Citrullus lanatus*)

Los supuestos generales utilizados son:

- Municipio representativo: San Martín
- El rendimiento promedio departamental: 31,29 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 3 ciclos (ciclo vencido en ventas)
- Periodicidad: 90 días por ciclo
- Precio de venta: COP 780.000 por tonelada

Con base en el municipio representativo, se construyó el siguiente presupuesto:

Tabla 8. Presupuesto para el establecimiento, mantenimiento y cosecha para el cultivo de patilla

COSTOS DE PRODUCCIÓN	CICLO 0	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3
Rastra	240.000		240.000	240.000
Pulidor	120.000		120.000	120.000
Cal Dolomita	49.000		49.000	49.000
Aplicación de enmienda (encaladora)	120.000		120.000	120.000
Gallinaza compostada (preabonada)	2.250.000		2.250.000	2.250.000
10-30-10 preabonada	99.467		99.467	99.467
Aplicación gallinaza (preabonada)	70.000		70.000	70.000
Semilla certificada Santa Amelia	900.000		900.000	900.000
Siembra y tapada	180.000		180.000	180.000
1 SUBTOTAL	4.028.467	0	4.028.467	4.028.467
Aporques		180.000	180.000	180.000
Limpías o desyerbes		90.000	90.000	90.000
Controles fitosanitarios		120.000	120.000	120.000
Aplicación de fungicidas		60.000	60.000	60.000
Aplicación de insecticida		30.000	30.000	30.000
Aplicación de fertilizantes al suelo		90.000	90.000	90.000
Aplicación de fertilizantes foliar		30.000	30.000	30.000
2 SUBTOTAL	0	600.000	600.000	600.000
Herbicida Gramoxone SL (paraquat 200 g/L)		59.380	59.380	59.380
Fungicida Amistar Top (azoxystrobin)		192.500	192.500	192.500
Fungicida Carbendazim 500 SC		23.967	23.967	23.967
Fungicida Antracol 70 WP (propineb)		94.415	94.415	94.415
Insecticida Regent 200 SC (Fipronil)		165.342	165.342	165.342
Fertilizante 15-15-15		600.000	600.000	600.000
Fertilizante 18-18-18		143.200	143.200	143.200
KCL		125.700	125.700	125.700
Sulfato de magnesio		77.900	77.900	77.900
Elementos menores (Crecer 500)		14.640	14.640	14.640
3 SUBTOTAL	0	1.497.044	1.497.044	1.497.044
Fumigadora de plástico por 20 litros	166.500		0	0
Kit de herramientas básicas	40.250		0	0
Plástico protector de humedad	2.200.000		0	0
Riego	1.761.333		1.761.333	1.761.333
Caseta de acopio	350.000		0	0
4 SUBTOTAL	4.518.083	0	1.761.333	1.761.333
Recolección		240.000	240.000	240.000

Cargue a camión		90.000	90.000	90.000
5 SUBTOTAL	0	330.000	330.000	330.000
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (1+2+3+4+5)	8.546.550	2.427.044	8.216.844	8.216.844
Arrendamiento	300.000		300.000	300.000
Flete de cosecha		3.911.250	3.911.250	3.911.250
Flete de insumos a predio		120.000	120.000	120.000
Administración		4.687.452	4.687.452	4.687.452
Imprevistos y gastos financieros (6 %)	512.793	140.070	487.458	487.458
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	812.793	8.858.772	9.506.160	9.506.160
7. TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (Directos + Indirectos)	9.359.343	11.285.816	17.723.004	17.723.004
Rendimientos promedio por hectárea (T/ha)	-	31,29	31,29	31,29
Valor promedio pagado por Ton en pesos	-		780.000	780.000
TOTAL INGRESOS	-	-	24.406.200	24.406.200
FLUJO DE CAJA	(9.359.343)	(11.285.816)	6.683.196	6.683.196

Fuente: elaboración propia.

Una vez construido el presupuesto, se estimaron los rendimientos por cada municipio, obteniendo los siguientes resultados:

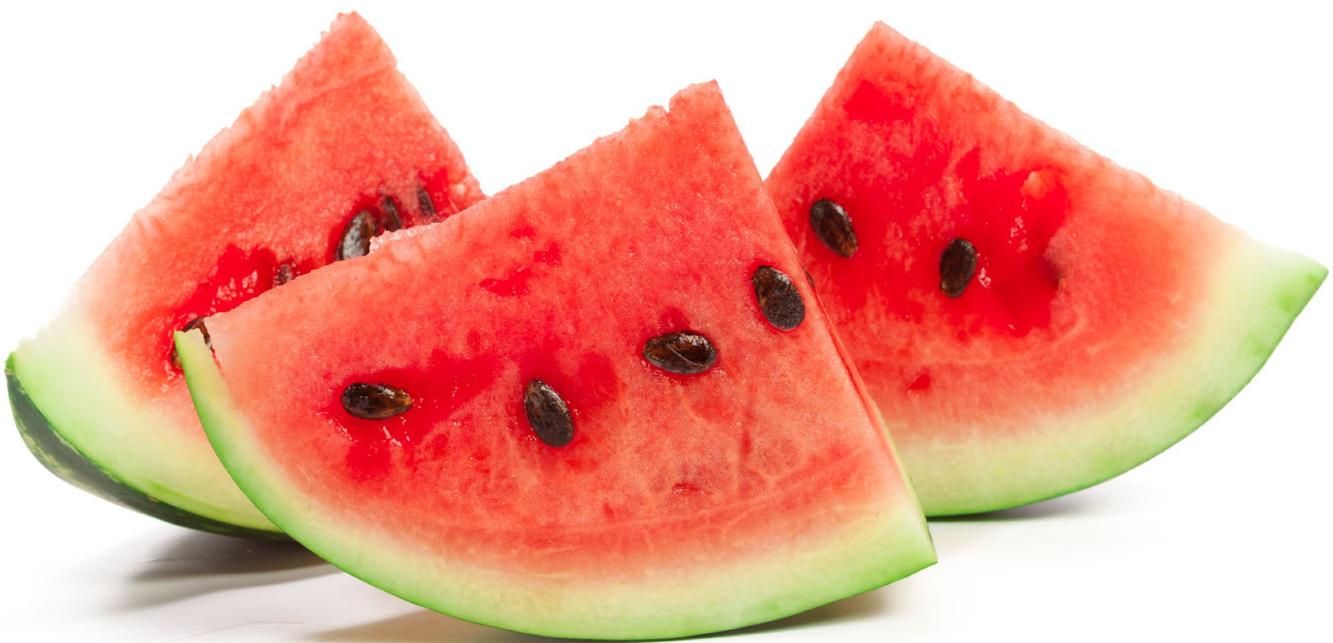
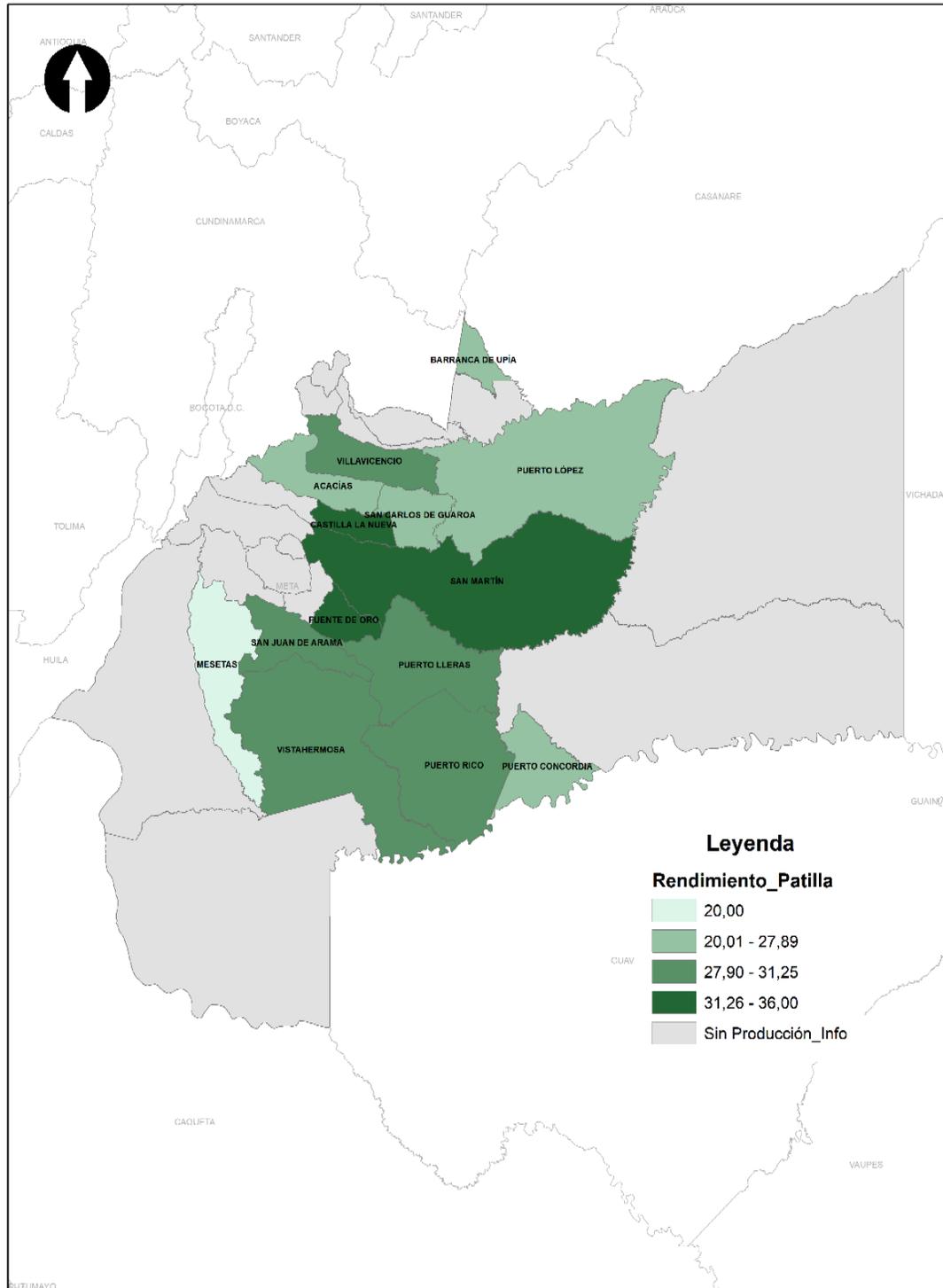


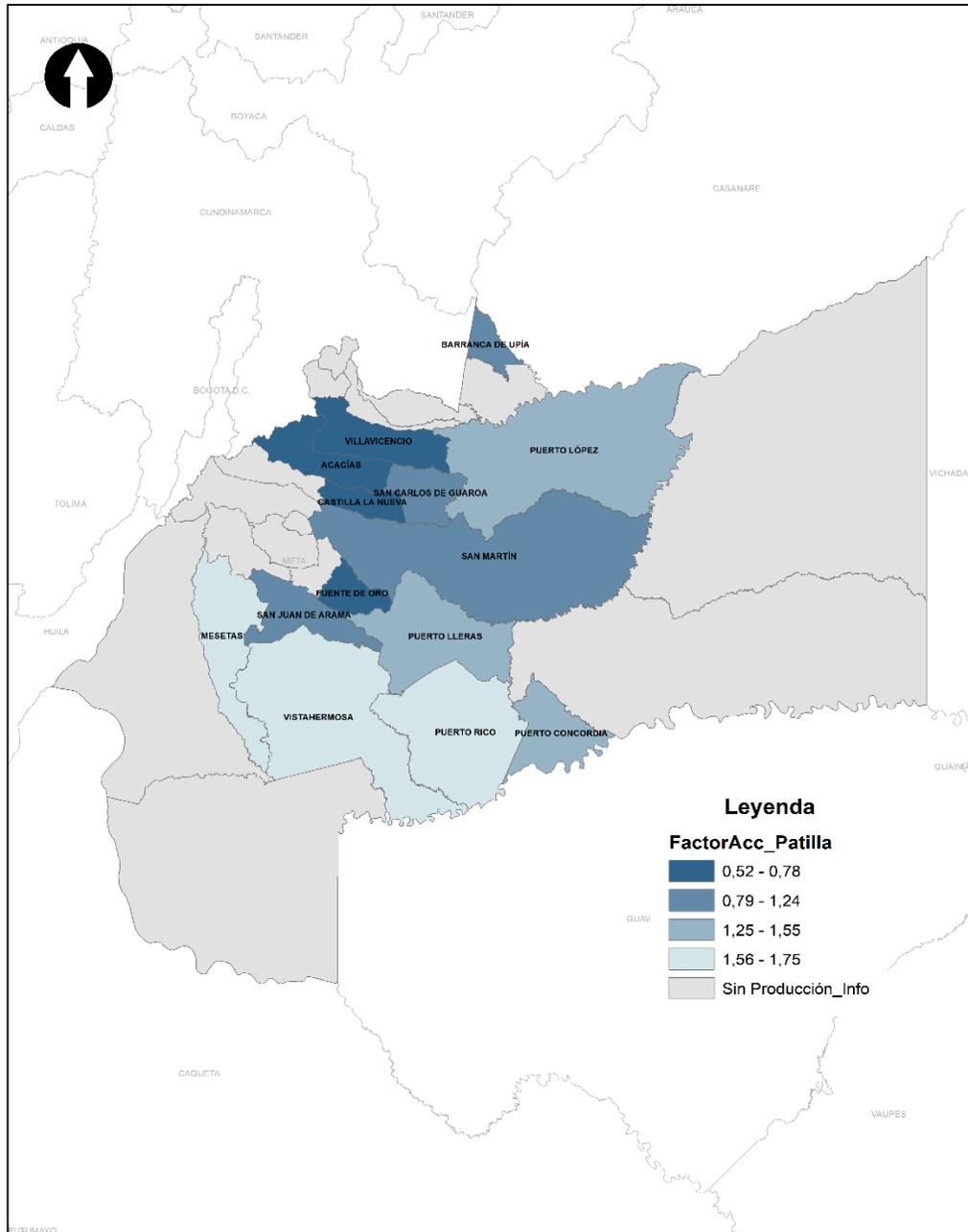
Figura 20. Mapa de rendimientos del cultivo de patilla



Fuente: elaboración propia.

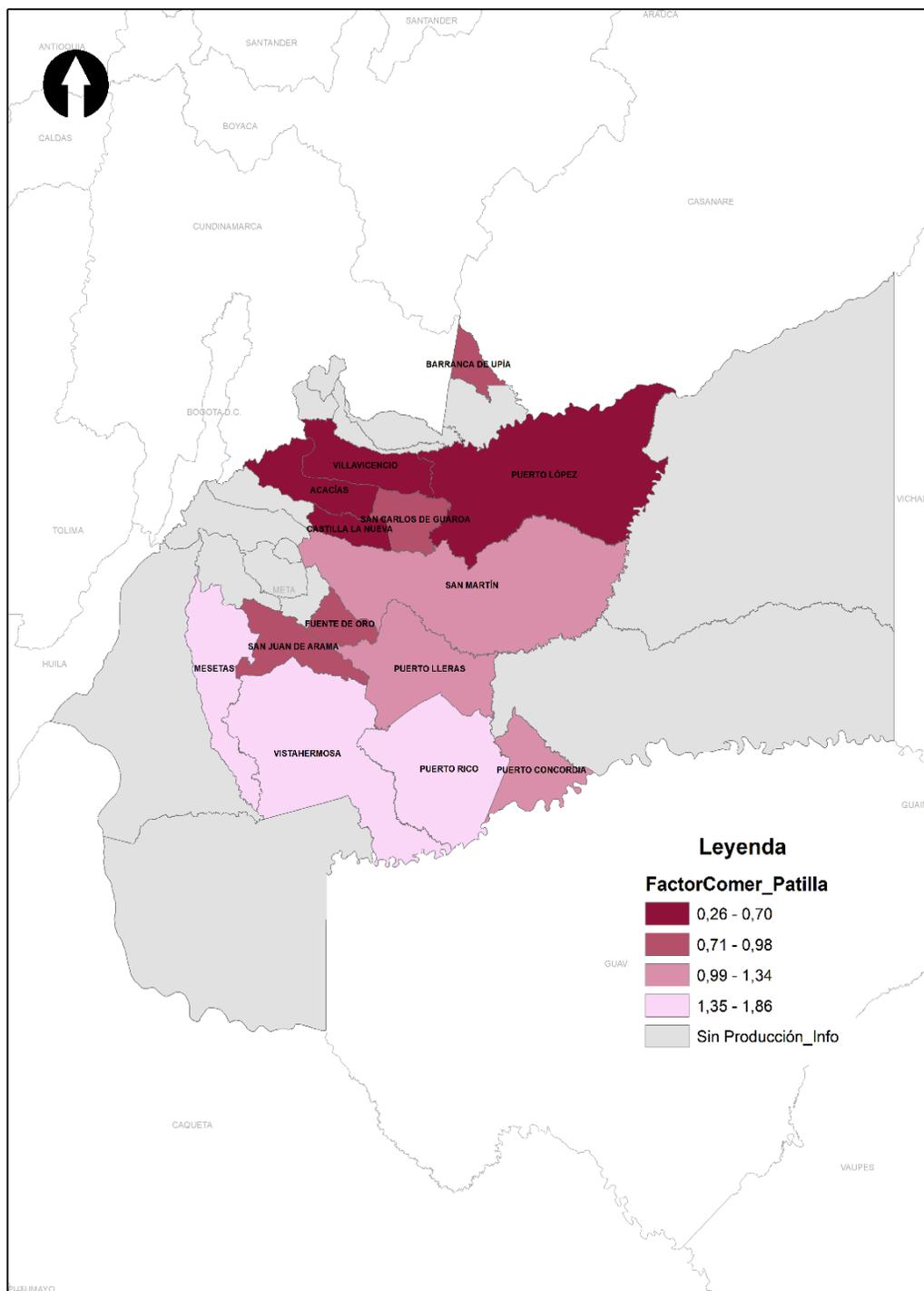
Así mismo, se estimaron los factores especiales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio representativo de San Martín:

Figura 21. Mapa de factores especiales de acceso a insumos para el cultivo de patilla



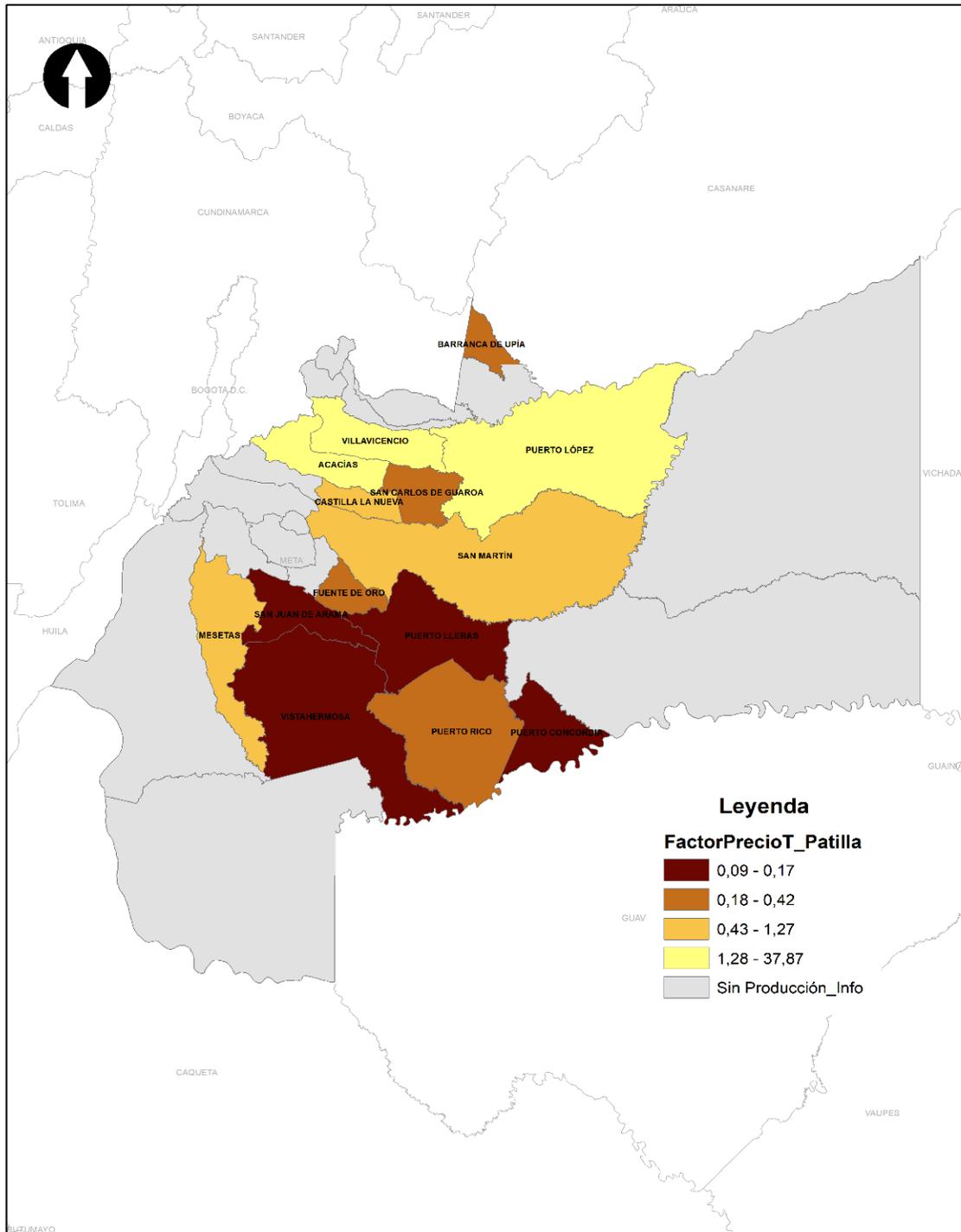
Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Mapa de factores especiales de comercialización para el cultivo de patilla



Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Mapa de precio de la tierra para el cultivo de patilla



Fuente: elaboración propia.

Como resultado se obtiene el costo promedio de producir por municipio y se estimó la viabilidad y rentabilidad de este cultivo, los resultados obtenidos fueron:

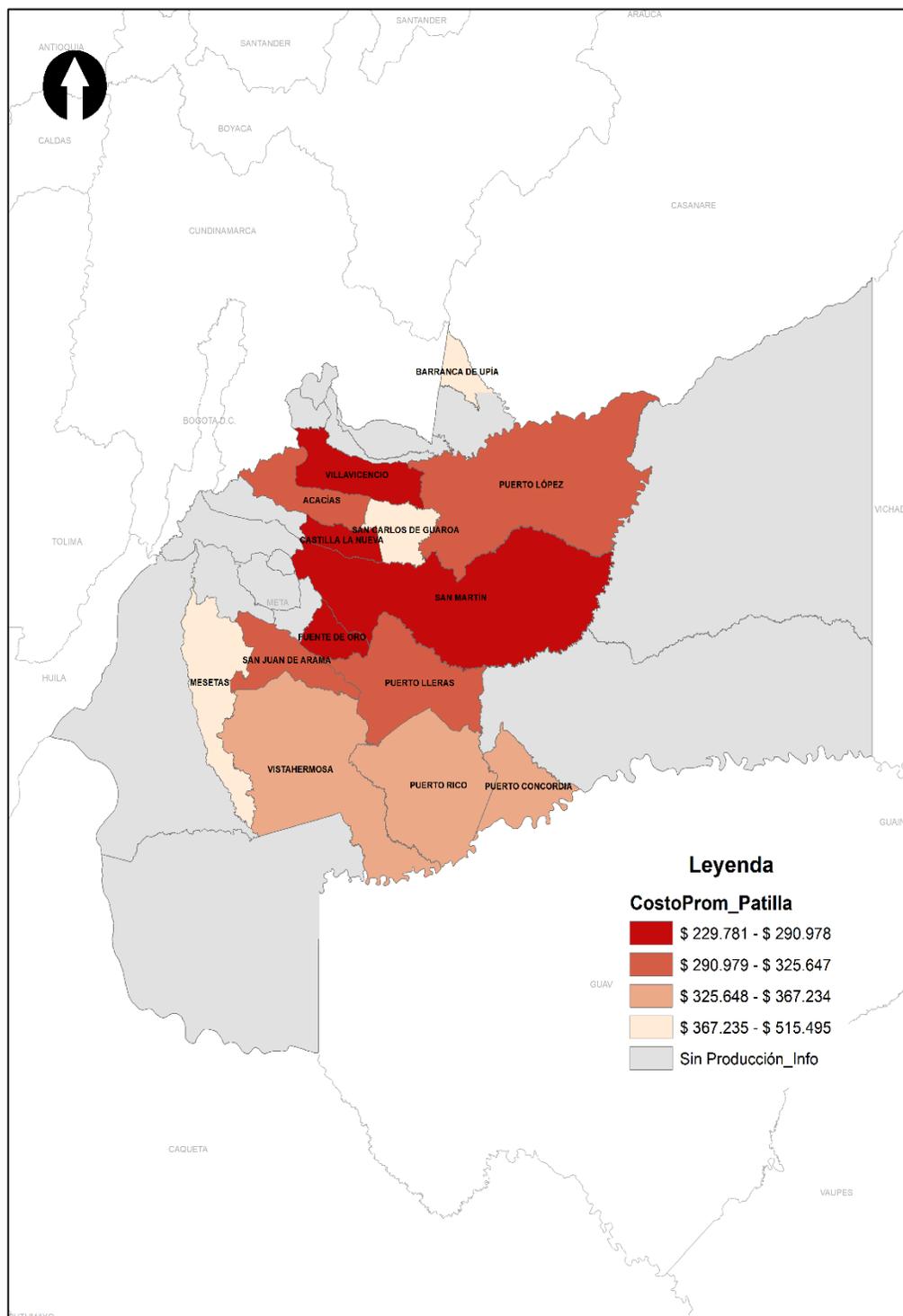
Tabla 9. Viabilidad y rentabilidad del cultivo de patilla

Municipio	TIR	TIR-rentabilidad	VPN	Costo Promedio	Rendimiento
Barranca de Upía	4,9 %	Viable	-3.282.634	367.428	25,3
Puerto Concordia	5,0 %	Viable	-3.349.566	367.234	26,4
San Carlos de Guaroa	0,5 %	Viable	-5.241.710	387.529	24,0
Vista Hermosa	7,5 %	Viable	-2.328.582	356.478	28,9
Puerto López	15,1 %	Rentable	1.484.511	325.647	27,9
Puerto Lleras	16,6 %	Rentable	2.405.729	320.539	31,2
Puerto Rico	13,2 %	Rentable	635.758	333.584	30,9
Villavicencio	30,7 %	Rentabilidad alta	8.162.037	277.139	30,0
Acacias	20,6 %	Rentabilidad alta	3.651.963	308.188	26,9
Castilla La Nueva	49,6 %	Rentabilidad alta	17.322.295	229.781	36,0
Fuente de Oro	25,9 %	Rentabilidad alta	6.758.278	290.696	32,0
San Juan de Arama	23,5 %	Rentabilidad alta	5.274.104	298.408	29,6
San Martín	25,8 %	Rentabilidad alta	6.711.853	290.978	32,0
Mesetas	-21,1 %	No rentable	-15.652.817	515.495	20,0
Cabuyaro		No produce			0,0
Cubarral		No produce			0,0
Cumaral		No produce			0,0
El Calvario		No produce			0,0
El Castillo		No produce			0,0
El Dorado		No produce			0,0
Granada		No produce			0,0
Guamal		No produce			0,0
Mapiripán		No produce			0,0
Lejanías		No produce			0,0
Puerto Gaitán		No produce			0,0
Restrepo		No produce			0,0
San Juanito		No produce			0,0
La Uribe	ND*	Sin información	ND	ND	
La Macarena	ND	Sin información	ND	ND	

*ND: no disponible.

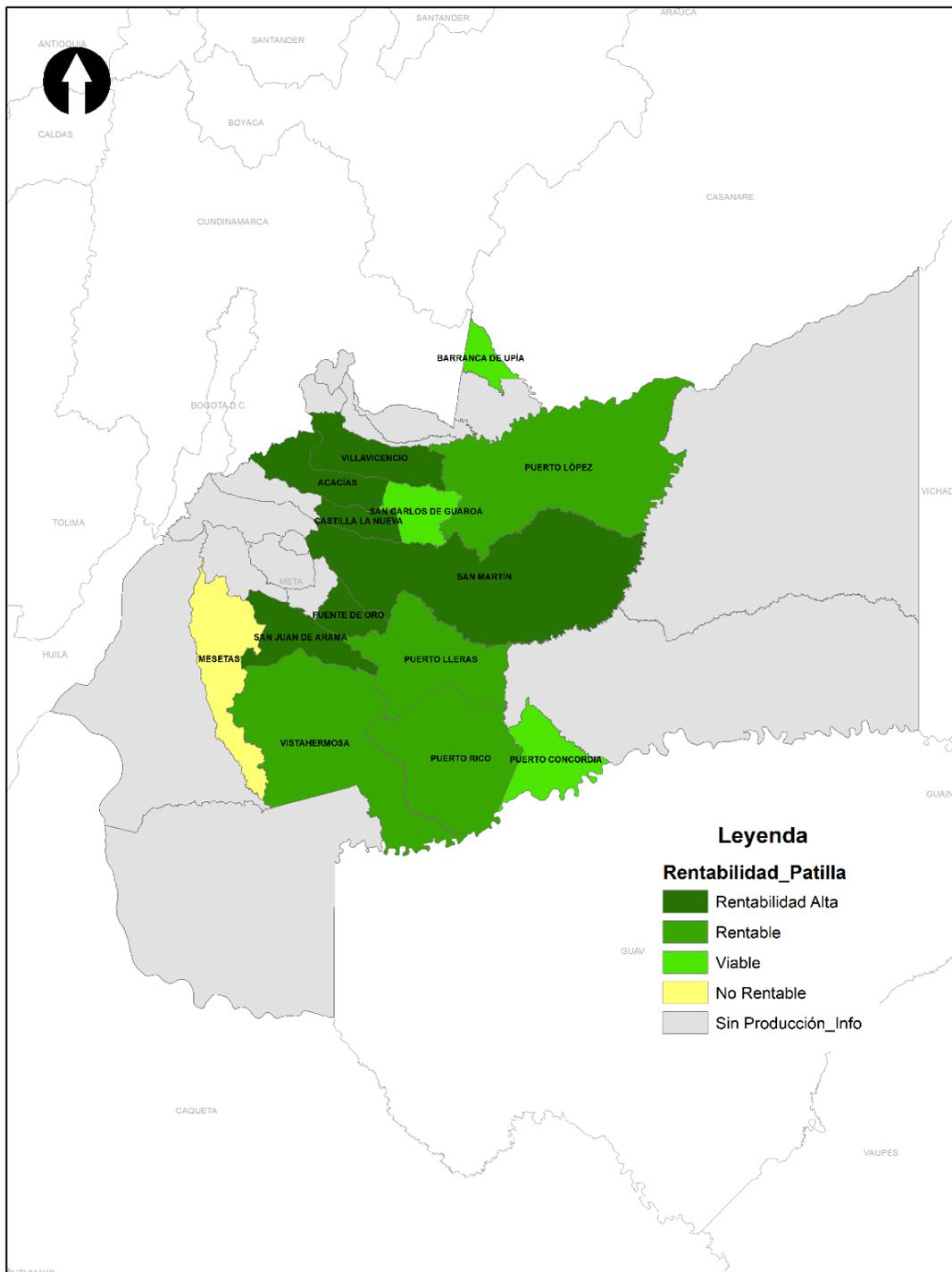
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Mapa de costo promedio del cultivo patilla



Fuente: elaboración propia.

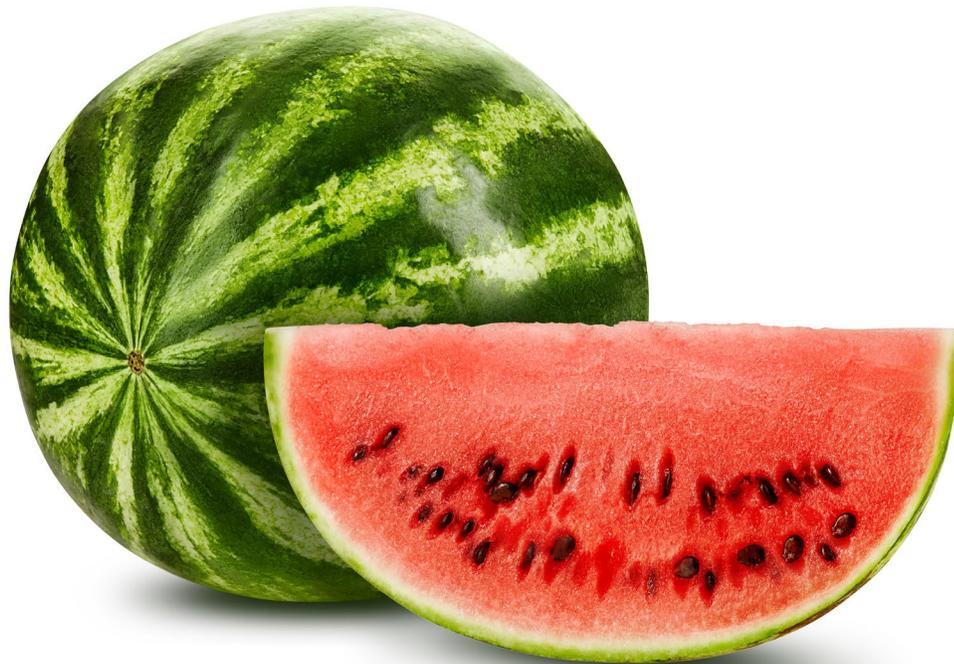
Figura 25. Rentabilidad del cultivo de patilla



Fuente: elaboración propia.

Los municipios de mayor rentabilidad como San Martín y Acacias, de rentabilidad aceptable como Puerto Rico, Puerto Lleras y Puerto López, y de viabilidad financiera como Puerto Concordia y Barranca de Upía coinciden con el TUT correspondiente, representando las áreas de mayores producciones y mejores rendimientos de t/ha con aptitud y dedicación.

Se observan municipios como Villavicencio, Castilla La Nueva, Granada, Fuente de Oro, San Juan de Arama y Vista Hermosa con muy buena aptitud, los cuales reflejan rendimientos de t/ha muy buenos; sin embargo, no son municipios que tengan altas áreas sembradas y que tengan producciones significativas para el departamento. Estos seis municipios mencionados, comparados con el municipio de mayor área sembrada y de mayor producción que es San Martín, representan tan solo el 4,7 % y el 4,3 % del área sembrada y producción obtenida, respectivamente; lo cual hace pensar por qué unos municipios con buena aptitud no tienen vocación para el establecimiento del cultivo de patilla actualmente.





Capítulo 2. Evaluación financiera de las alternativas productivas agropecuarias priorizadas por el departamento del Meta, vigencia 2020–2022

Para rango de tiempo y en el marco del convenio interadministrativo firmado entre la Unidad de planificación rural agropecuaria (UPRA) y la Gobernación del Meta, con el apoyo de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, se acordó evaluar financieramente cinco alternativas productivas adicionales, cuatro agrícolas: cacao, piña, maíz y papaya, y una alternativa pecuaria: ganadería de carne, los resultados se presentan a continuación.

Cacao (*Theobroma cacao*) en asocio con plátano

El departamento del Meta cuenta con 29 municipios y el cultivo de cacao se encuentra presente en 25 de ellos, El Calvario y San Juanito no registran producción y los municipios de La Macarena y La Uribe no tienen información catastral, por lo que estos dos últimos no tendrán resultados financieros para ningún sistema productivo, lo anterior considerando que este insumo es importante para aplicar la metodología.

Los criterios técnicos generales recogidos en las mesas de trabajo con productores de la región y utilizados en la modelación financiera son:

- Municipio líder: Vista Hermosa
- El rendimiento promedio: 1,01 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 10 años
- Periodicidad: anual
- Precio de venta: COP 7.000.000 por tonelada
- Tasa de descuento: 5 %
- Año de análisis: 2020

Categoría de las rentabilidades

De acuerdo con el criterio experto y considerando los promedios del departamento, se determinó de manera general para todos los sistemas productivos la siguiente categoría para las rentabilidades:

Tabla 10. Clasificación por porcentajes de rentabilidad

Clasificación	Rango
No rentable	< 0 %
Viable	> 0 % – 5 %
Rentable	> 5 % – 20 %
Muy rentable	> 20 %

Fuente: elaboración propia.

Selección del municipio líder y tipo de productor

La selección del municipio Vista Hermosa se hace teniendo en cuenta el criterio experto, productores y equipo técnico de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADR), ya que según la base histórica de evaluaciones agropecuarias del departamento del Meta en el periodo comprendido entre el 2013 y el 2018, el municipio líder en producción es Lejanías.

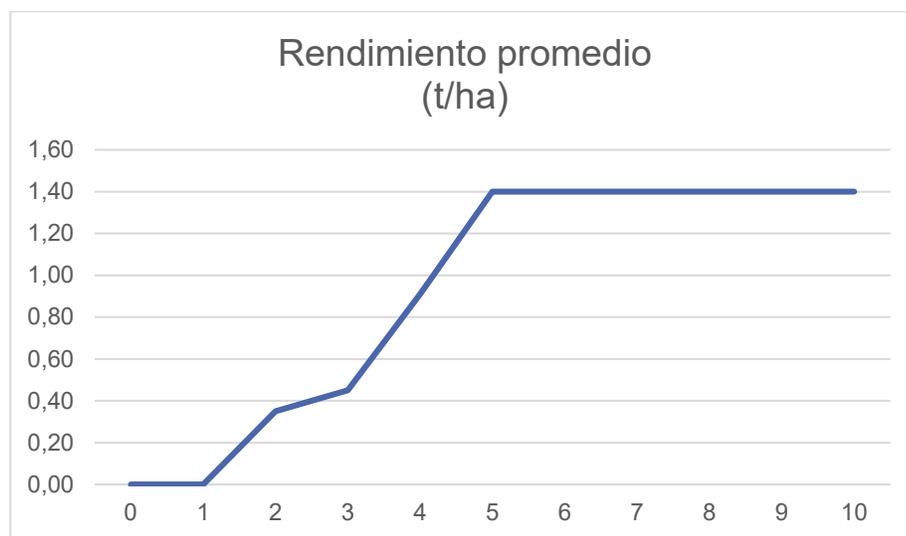
Los productores del departamento se caracterizan por ser, en su gran mayoría, pequeños productores con un área por productor de entre 2 y 3 hectáreas. De acuerdo con lo anterior, la evaluación financiera refleja datos al año 2020 para pequeños productores. Los costos son por 1 hectárea.

Rendimientos

Estos datos representan el rendimiento (en toneladas por hectárea) del cultivo de cacao durante un periodo de 10 años. El rendimiento comienza en 0 en los primeros dos años (momento de establecimiento y primer año de cultivo) y luego aumenta gradualmente durante los próximos años.

En el cuarto año, hay un aumento en el rendimiento de 0,45 a 0,91 t/ha. Después del cuarto año, el rendimiento se mantiene constante en 1,40 t/ha durante los 6 años restantes.

Figura 26. Curva de rendimiento por tonelada para el cacao



Fuente: elaboración propia.

Cacao: el máximo rendimiento se alcanza a partir del quinto año donde se estabiliza en 1,4 t/ha.

Plátano: se definió una curva de rendimiento únicamente para el primer año de producción alcanzando las 3 t/ha.

Precio

Cacao: de acuerdo con la fuente de información primaria que son los mismos productores del departamento, se determinó un valor de COP 7.000.000 por tonelada, precio pagado a productor.

Plátano: en las mesas de trabajo se definió un precio por tonelada de COP 700.000.

Canasta de costos

Cacao: los costos se distribuyeron en dos grupos, los *directos* que contienen grupos de establecimiento relacionados en el periodo cero y de sostenimiento, cosecha y CAPEX (infraestructura, equipos, herramientas y otros) y los *indirectos* que relacionan asistencia técnica, administración y costo de la oportunidad del suelo.

Se establece el costo de oportunidad de la tierra en lugar del término arrendamiento, ya que es poco frecuente que las actividades agrícolas de largo plazo se lleven a cabo en predios que no sean de tenencia propia o sana tenencia.

Plátano: se consideraron costos de establecimiento y sostenimiento para este cultivo por cuanto la práctica en el departamento es la de contemplarlos dentro de su flujo de caja.

Flujo de caja

Como se indicó en los criterios técnicos generales, el horizonte de tiempo para este sistema productivo es de 10 años y se consideró un momento 0 de inversiones iniciales.

El flujo de caja para el municipio líder Vista Hermosa genera excedentes netos positivos a partir del cuarto año.

Tabla 11. Flujo de caja del cacao y el plátano

Pequeño											
FLUJO DE CAJA	VISTA HERMOSA										
AÑO	MOMENTO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Flujo operacional del proyecto											
Ingresos de cacao	-	-	2.450	3.150	6.370	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800
Ingresos de plátano		2.100									
Total de ingresos	-	2.100	2.450	3.150	6.370	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800
Egresos	5.992	4.683	5.366	6.532	5.329	5.447	5.630	6.418	5.630	5.630	5.630
Total costos	5.992	4.683	5.366	6.532	5.329	5.447	5.630	6.418	5.630	5.630	5.630
Utilidad	- 5.992	- 2.583	- 2.916	- 3.382	1.041	4.353	4.170	3.382	4.170	4.170	4.170

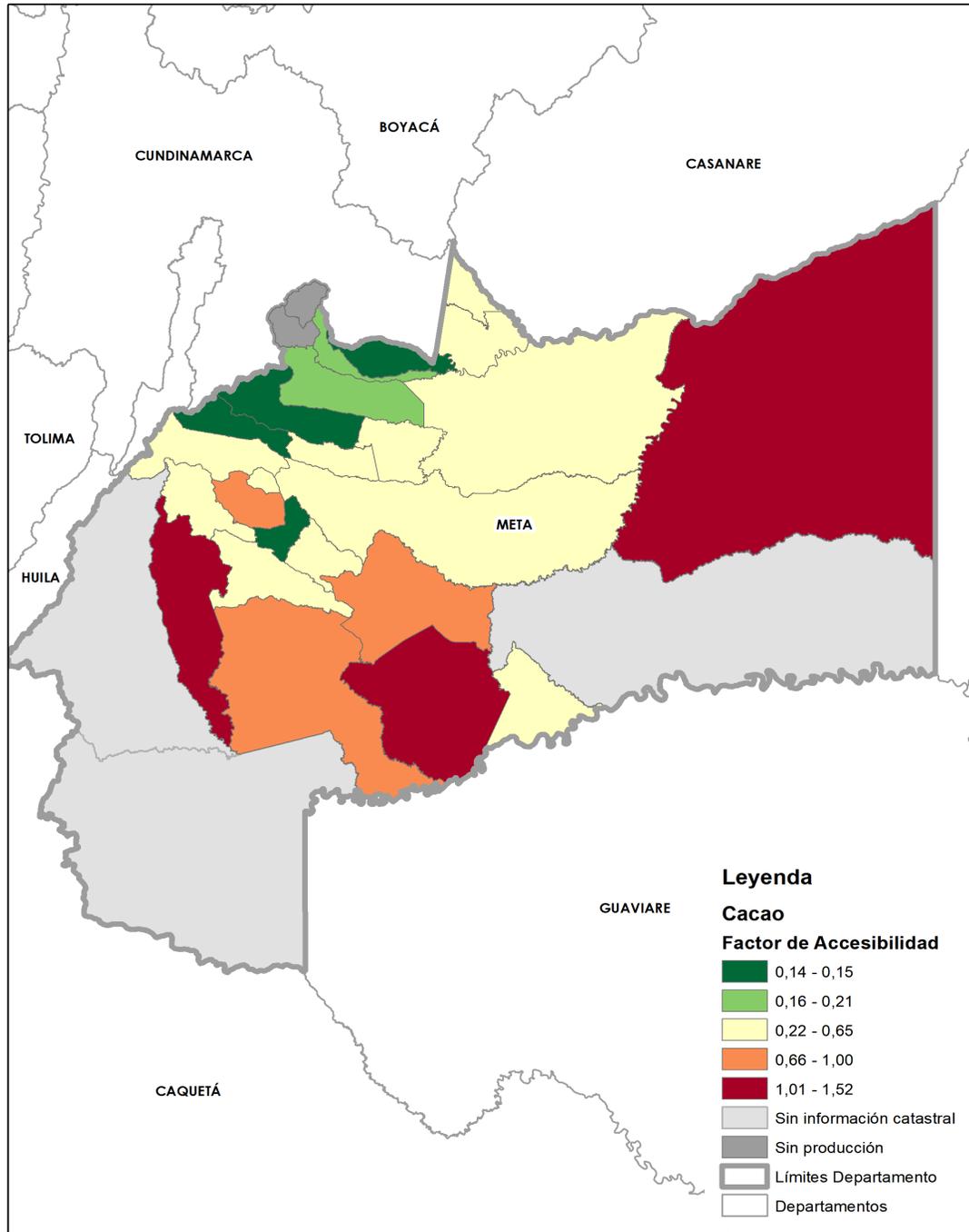
Fuente: elaboración propia.

Factores espaciales

Se estimaron los factores espaciales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio líder Vista Hermosa. Esta información es tomada de los talleres, donde se identificaron los destinos que frecuentan los productores para comprar sus insumos y comercializar el producto.

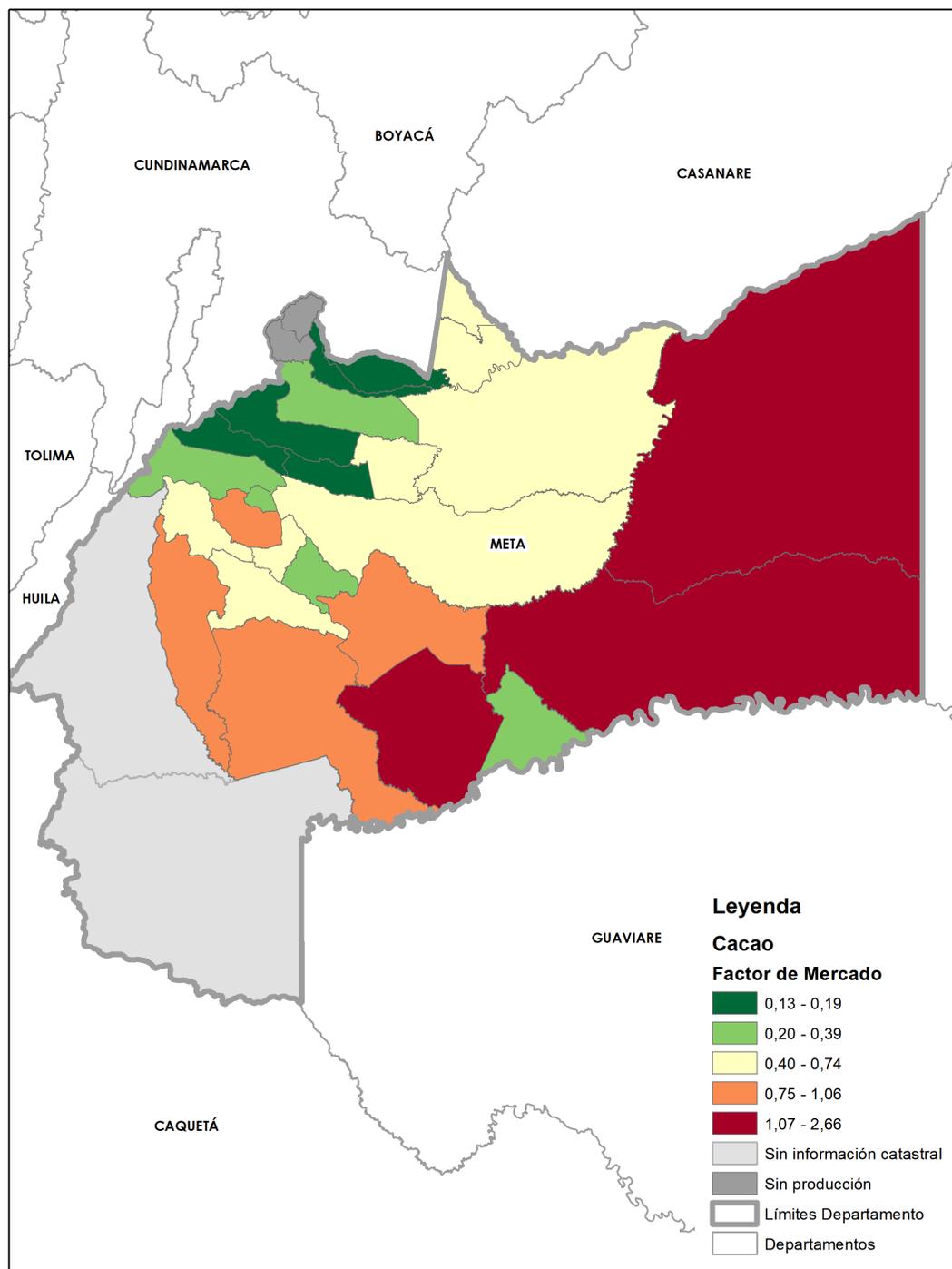


Figura 27. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de cacao



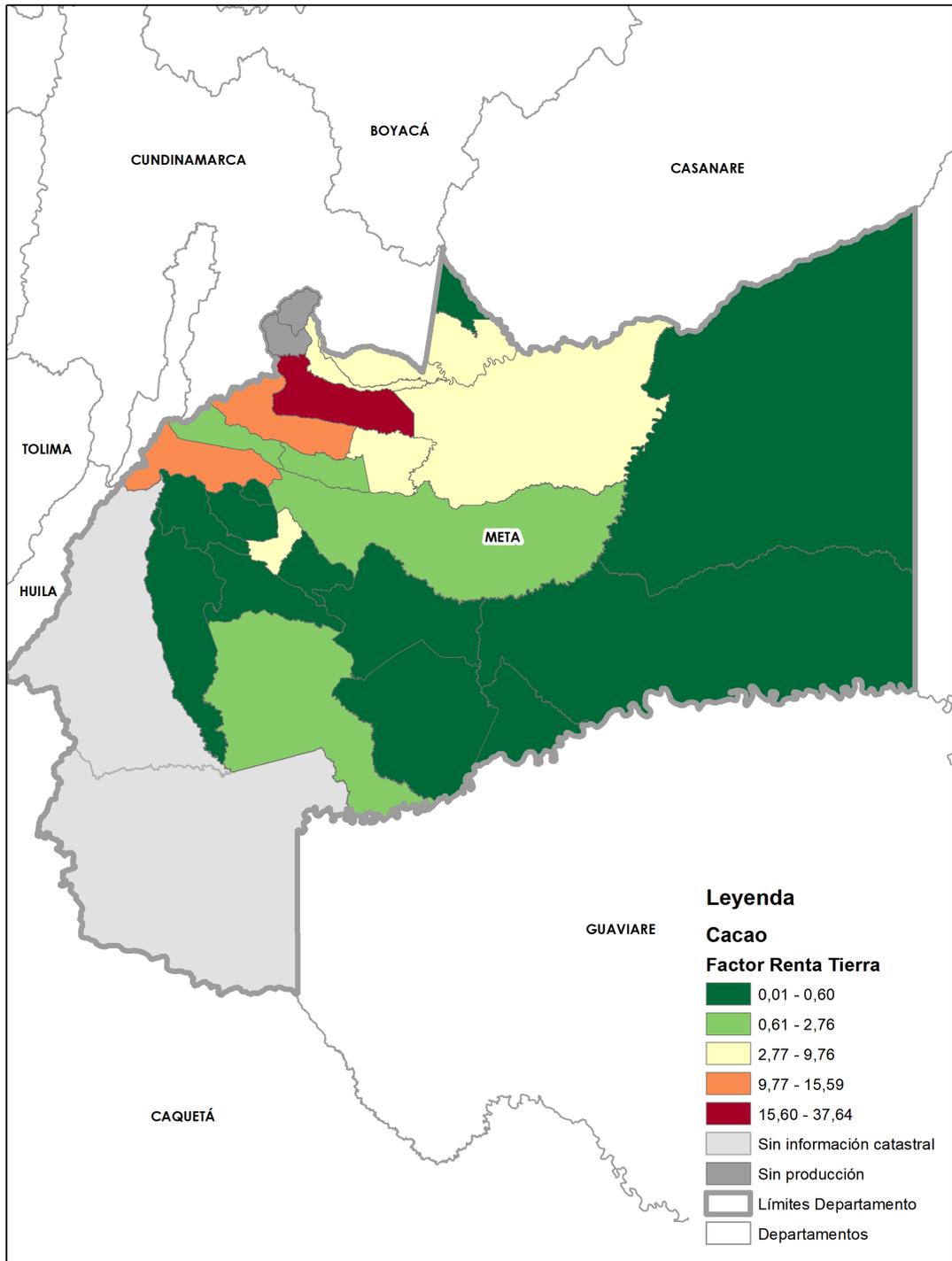
Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de cacao



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de cacao



Fuente: elaboración propia.

Indicadores financieros

A continuación, se presentan los indicadores financieros para el municipio líder para la producción de una hectárea de cacao:

Tabla 12. Indicadores financieros para el cacao

Tasa Interna de Retorno (TIR)	9,3 %
Valor Presente Neto (VPN)	COP 3.833.000
Relación Beneficio Costo (BC)	1,42
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	7,46

Fuente: elaboración propia.

TIR: una tasa interna de retorno (TIR) del 9,3 % significa que, de acuerdo con la canasta de costos y la proyección de ingresos, se espera que la inversión genere un retorno del 9,3 % anualizado sobre el capital invertido.

En otras palabras, la TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto (VPN) de los flujos de efectivo futuros de una inversión sea igual a cero. Si la TIR para Vista Hermosa es del 9,3 %, esto indica que el cultivo de cacao generaría un retorno anual del 9,3 % sobre el capital invertido, después de tener en cuenta los costos y gastos.

Es importante tener en cuenta que la TIR es una medida relativa de la rentabilidad y depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis cuidadoso y realista de los flujos de efectivo, costos e ingresos asociados con el cultivo en su futura actualización.

VPN: un valor presente neto de COP 3.833.000 significa que, siguiendo la canasta de costos construida en los talleres, el proyecto genera un flujo de efectivo positivo después de descontar los costos y gastos, al aplicar la tasa de descuento del 5 % que es el promedio de la tasa de interés pagada por entidades financieras a inversionistas durante el periodo de estudio.

En otras palabras, el VPN es una medida financiera que evalúa la rentabilidad de una inversión a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los flujos de efectivo futuros y los costos asociados con la inversión. Si el VPN es positivo, como en este caso, se considera que la inversión generaría un retorno adecuado en comparación con el costo de oportunidad de los fondos invertidos.

Es importante tener en cuenta que el VPN depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo, para el caso en particular, se deduce con base en la canasta de costos y en los datos allí consignados, por lo que es esencial para su futura actualización, realizar un análisis cuidadoso y realista de los costos e ingresos asociados al cultivo.

Relación beneficio–costo (BC): una relación BC de 1,42 significa que los beneficios esperados de la inversión son 1,42 veces mayores que los costos asociados a la misma. En otras palabras, si la relación beneficio–costo de este sistema productivo es de 1,42, se espera que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se genere un beneficio económico de 1,42 unidades monetarias. Por lo tanto, una relación BC mayor que 1 indica que el proyecto es rentable, mientras que una relación menor que 1 indica que el proyecto podría no ser rentable.

PRI: el periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que tarda una inversión en generar flujos de efectivo necesarios para recuperar el monto inicial de la inversión. En este caso, el PRI es de 7,46, es decir que se espera que se recuperen los costos de la inversión en un periodo de tiempo de 7,46 años.

Rentabilidad por municipio

Una vez construida la canasta de costos y estimados los factores espaciales por cada municipio, se calculan las rentabilidades, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 13. Rentabilidad municipal del cacao

Municipio	TIR	Clasificación	VPN	Costo promedio	Rendimiento promedio
Acacías	2,9 %	Viable	\$ 1.542	\$ 4.389	0,63
Barranca de Upía	9,7 %	Rentable	\$ 4.114	\$ 5.609	0,92
Cabuyaro	28,3 %	Muy rentable	\$ 87.614	\$ 39.334	7,44
Castilla La Nueva	10,2 %	Rentable	\$ 4.707	\$ 5.753	0,95
Cubarral	1,5 %	Viable	\$ 2.397	\$ 4.151	0,58
Cumaral	7,1 %	Rentable	\$ 1.654	\$ 4.901	0,77
El Castillo	6,7 %	Rentable	\$ 1.354	\$ 4.665	0,73
El Dorado	6,6 %	Rentable	\$ 1.221	\$ 4.490	0,70
Fuente de Oro	8,6 %	Rentable	\$ 3.044	\$ 5.183	0,83
Granada	9,5 %	Rentable	\$ 4.140	\$ 6.167	1,00
Guamal	6,9 %	Rentable	\$ 1.500	\$ 4.685	0,73
Lejanías	21,3 %	Muy rentable	\$ 27.752	\$ 14.383	2,65
Mapiripán	7,2 %	Rentable	\$ 1.820	\$ 4.993	0,78
Mesetas	9,6 %	Rentable	\$ 4.146	\$ 5.788	0,94
Puerto Concordia	7,6 %	Rentable	\$ 2.135	\$ 4.894	0,77
Puerto Gaitán	8,7 %	Rentable	\$ 3.215	\$ 5.474	0,88
Puerto Lleras	7,0 %	Rentable	\$ 1.612	\$ 4.773	0,75
Puerto López	6,8 %	Rentable	\$ 1.489	\$ 5.121	0,80
Puerto Rico	6,3 %	Rentable	\$ 981	\$ 4.613	0,71
Restrepo	12,2 %	Rentable	\$ 7.943	\$ 8.136	1,36
San Carlos de Guaroa	6,2 %	Rentable	\$ 956	\$ 4.778	0,74
San Juan de Arama	7,6 %	Rentable	\$ 2.111	\$ 4.903	0,78
San Martín	10,0 %	Rentable	\$ 4.504	\$ 5.790	0,95
Villavicencio	1,0 %	Viable	\$ 3.449	\$ 6.425	0,91
Vista Hermosa	9,3 %	Rentable	\$ 3.833	\$ 5.663	0,92
El Calvario	S/P	Sin producción			
San Juanito	S/P	Sin producción			
La Macarena	N/A	Sin información catastral			
La Uribe	N/A	Sin información catastral			

Fuente: elaboración propia.

La canasta de costos fue construida tomando como base el municipio líder, sin embargo, obtenemos rentabilidad a escala municipal al aplicar los factores espaciales de acceso (insumo), mercado y costo de la tierra.

Siguiendo lo anterior, encontramos que el municipio que menor rentabilidad genera es Villavicencio, ya que registra una TIR del 1 %. Este resultado está dado principalmente por la combinación de factores espaciales y el histórico de los rendimientos que reporta, los cuales son menores que los de Vista Hermosa; así mismo, este municipio tiene un alto costo asociado a la tierra que impacta considerablemente la canasta de costos.

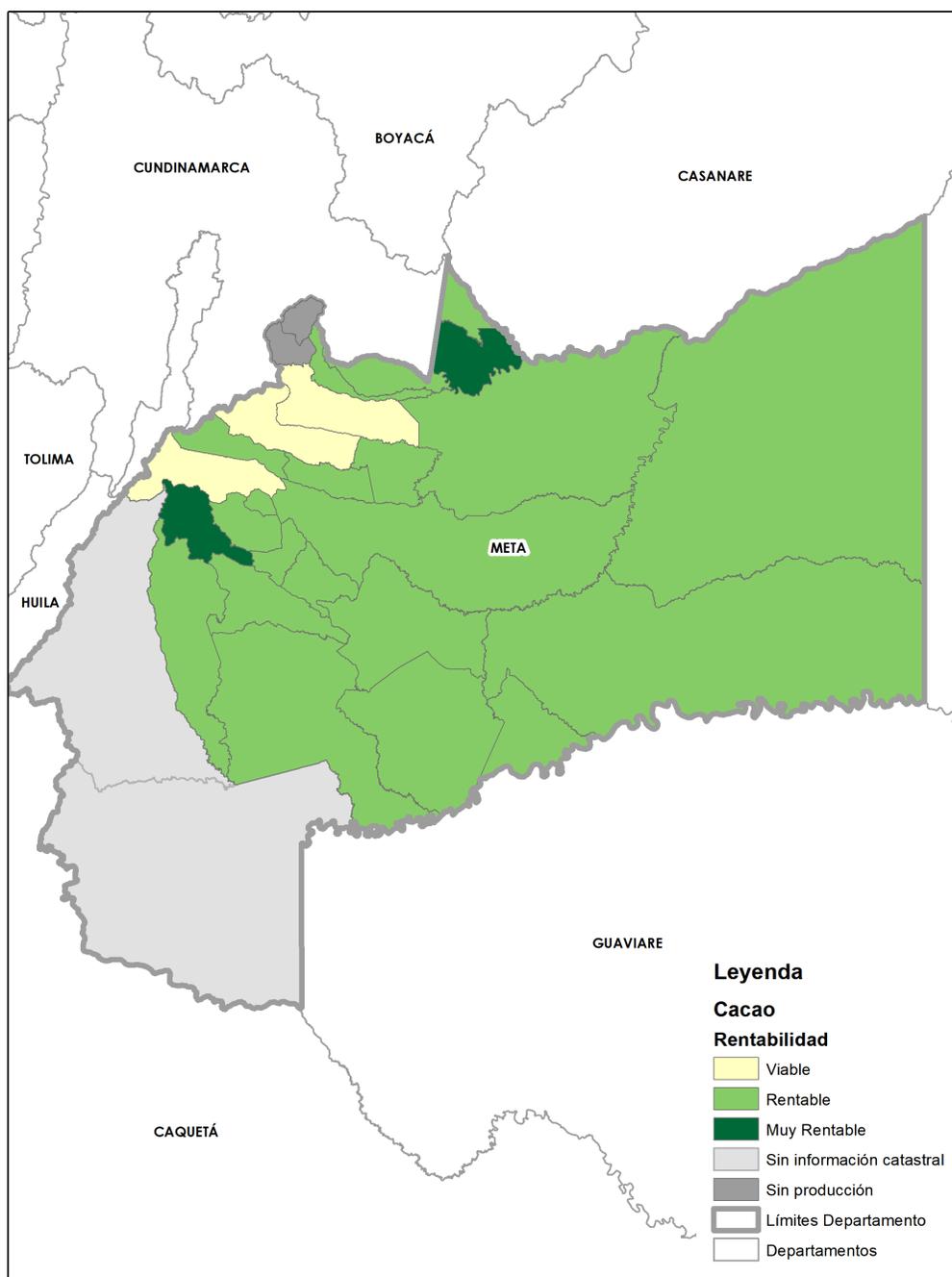
El municipio que mayor rentabilidad registra es Cabuyaro con el 28,3 %, este municipio reporta rendimientos 7 veces mayores que Vista Hermosa, según el histórico de evaluaciones agropecuarias del departamento, siendo esta la principal causa de este resultado.

Es importante recordar que los municipios de La Macarena y La Uribe se encuentran sin información al no tener formación catastral.

En promedio, el departamento del Meta tiene una rentabilidad para el cultivo de cacao del 8,76 %.



Figura 30. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de cacao



Fuente: elaboración propia.

Piña (*Ananas comosus*) variedad oro miel

Este cultivo se encuentra presente en 15 de los 29 municipios del departamento, 12 municipios no registran producción y 2 no tienen información catastral.

Los criterios técnicos generales recogidos en las mesas de trabajo con productores de la región y utilizados en la modelación financiera son:

- Municipio líder: Puerto Rico
- El rendimiento promedio: 40 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 6 ciclos
- Periodicidad: semestral
- Precio de venta: COP 764.000 por tonelada
- Tasa de descuento: 5 %
- Año de análisis: 2020

Selección del municipio líder y tipo de productor

La selección del municipio de Puerto Rico se hace teniendo en cuenta el criterio experto, productores y equipo técnico SADR, ya que según la base histórica de evaluaciones agropecuarias del departamento del Meta en el periodo comprendido entre el 2013 al 2018, el municipio líder en producción es Villavicencio.

Los productores del departamento se caracterizan por ser en su gran mayoría pequeños productores con un área por productor de entre 0,5 y 2 hectáreas. De acuerdo con lo anterior, la evaluación financiera refleja datos al año 2020 para pequeño productor. Los costos son por 1 hectárea.

Rendimientos

Estos datos representan el rendimiento (en toneladas por hectárea) del cultivo de piña variedad oro miel, durante el periodo de 6 ciclos. El rendimiento comienza en 50 t/ha para el primer año y luego disminuye a 35 t/ha, repitiéndose esta dinámica por cada uno de los ciclos de la evaluación.

Figura 31. Curva de rendimiento por tonelada de la piña



Fuente: elaboración propia.

Precio

De conformidad con la fuente de información primaria que son los mismos productores del departamento, se determinó un precio de COP 764.000 por tonelada, precio pagado a productor.

Canasta de costos

Los costos se distribuyeron en dos grupos: los *directos* que contienen grupos de establecimiento relacionados en el periodo cero y de sostenimiento, cosecha y CAPEX (infraestructura, equipos, herramientas y otros) y los *indirectos* que relacionan asistencia técnica, administración y costo de la oportunidad del suelo. Esto da como resultado costos de establecimiento de COP 22.348.000 y un total de costo promedio por ciclo de COP 24.227.621.

Flujo de caja

Como se indicó en los criterios técnicos generales, el horizonte de tiempo para este sistema productivo es de 6 ciclos y se consideró un momento 0 de inversiones iniciales.

El flujo de caja para el municipio líder Puerto Rico genera excedentes netos positivos a partir del primer ciclo.

Tabla 14. Flujo de caja de la piña

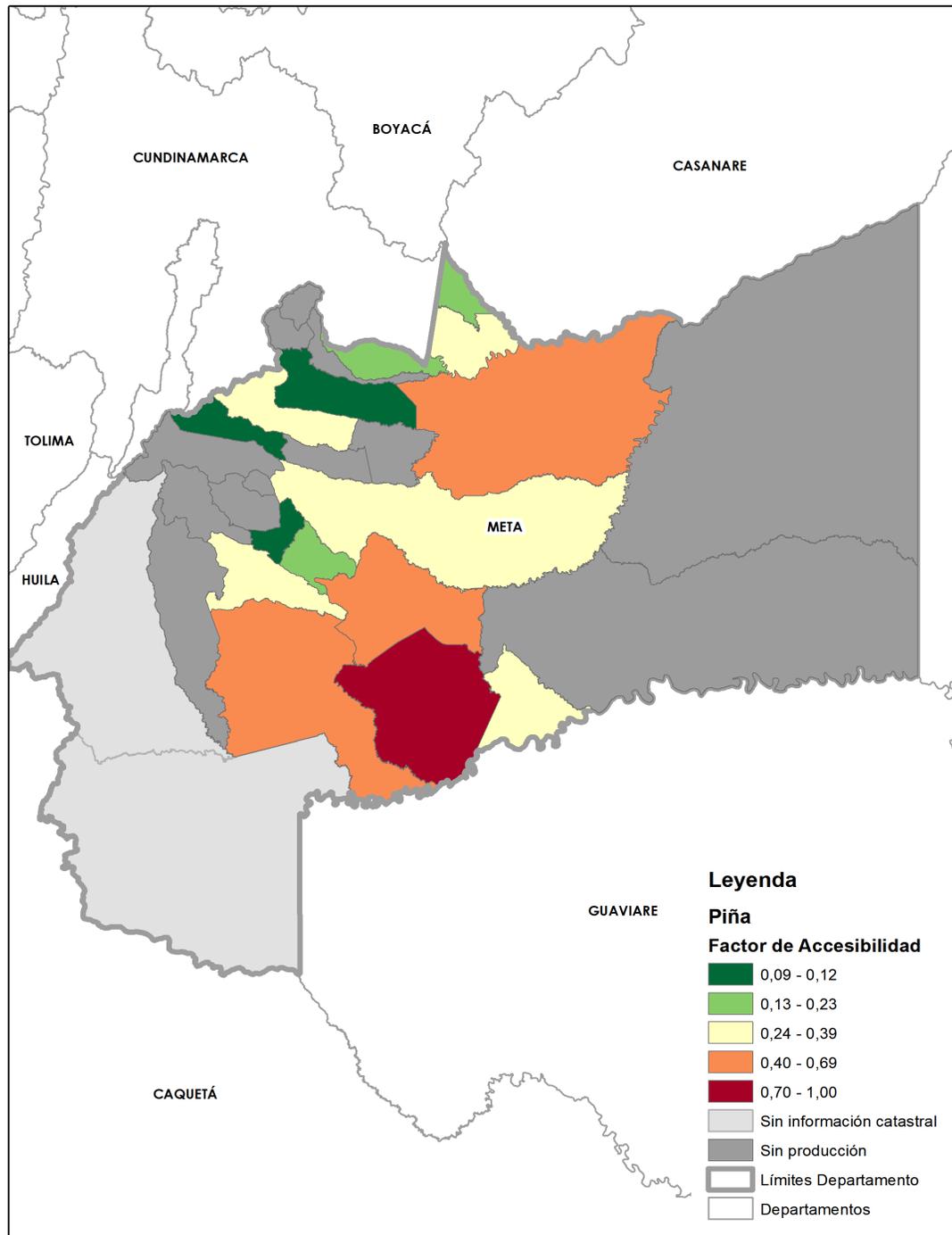
FLUJO DE CAJA		Puerto Rico					
AÑO	MOMENTO 0	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3	CICLO 4	CICLO 5	CICLO 6
Flujo operacional del proyecto							
Ingresos	-	38.200	26.740	38.200	26.740	38.200	26.740
Total de ingresos	-	38.200	26.740	38.200	26.740	38.200	26.740
Egresos	22.348	20.145	17.228	36.769	17.228	36.769	17.228
Total de costos	22.348	20.145	17.228	36.769	17.228	36.769	17.228
Utilidad	- 22.348	18.055	9.512	1.431	9.512	1.431	9.512
Flujo de caja del inversionista	- 22.348	18.055	9.512	1.431	9.512	1.431	9.512
Excedentes acumulados	- 22.348	- 4.293	5.219	6.650	16.163	17.594	27.106

Fuente: elaboración propia.

Factores espaciales

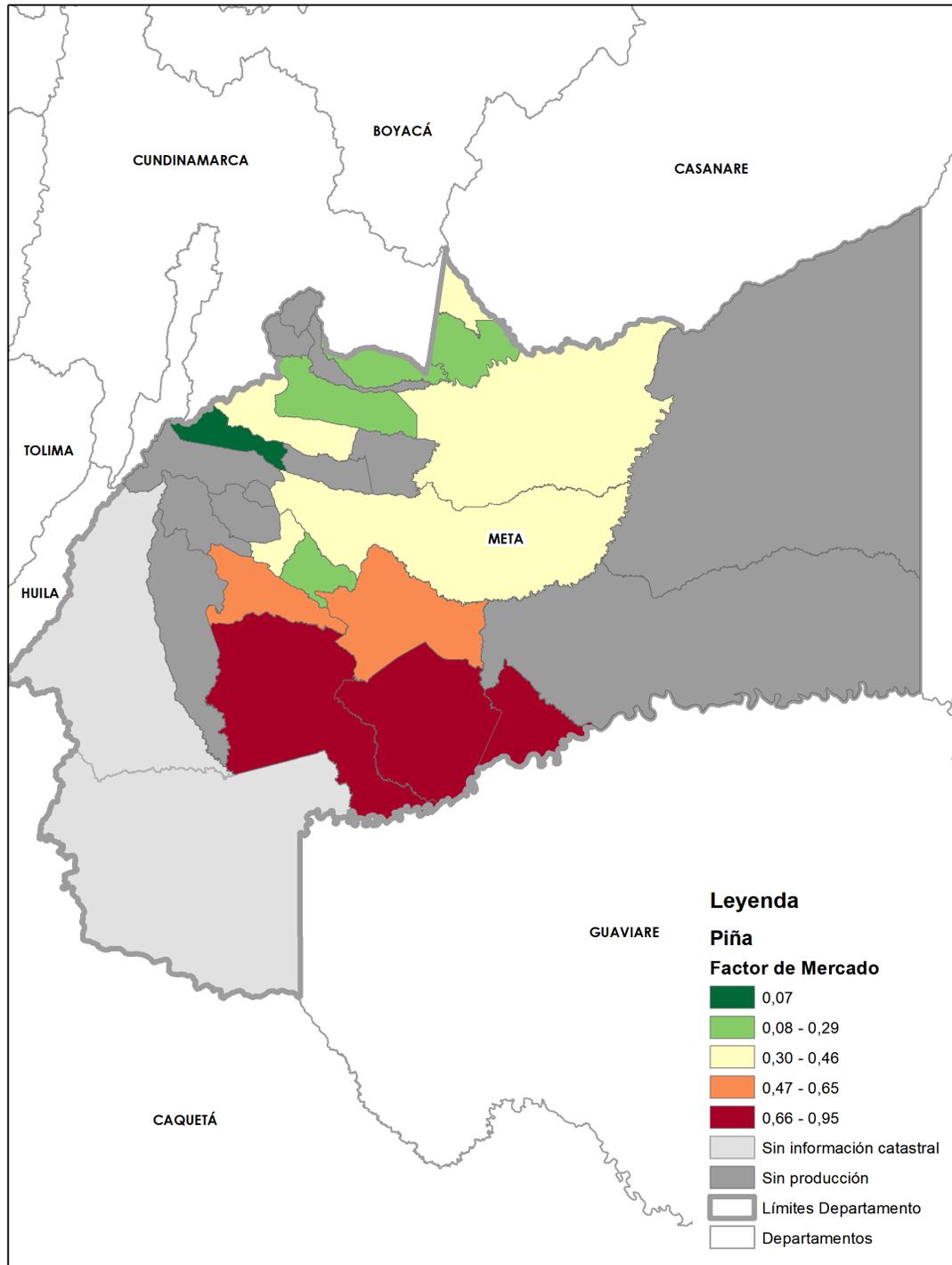
Se estimaron los factores espaciales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio líder Puerto Rico. Esta información es recopilada de los talleres, donde se conoció los destinos que frecuentan los productores para comprar sus insumos y comercializar el producto.

Figura 32. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de piña



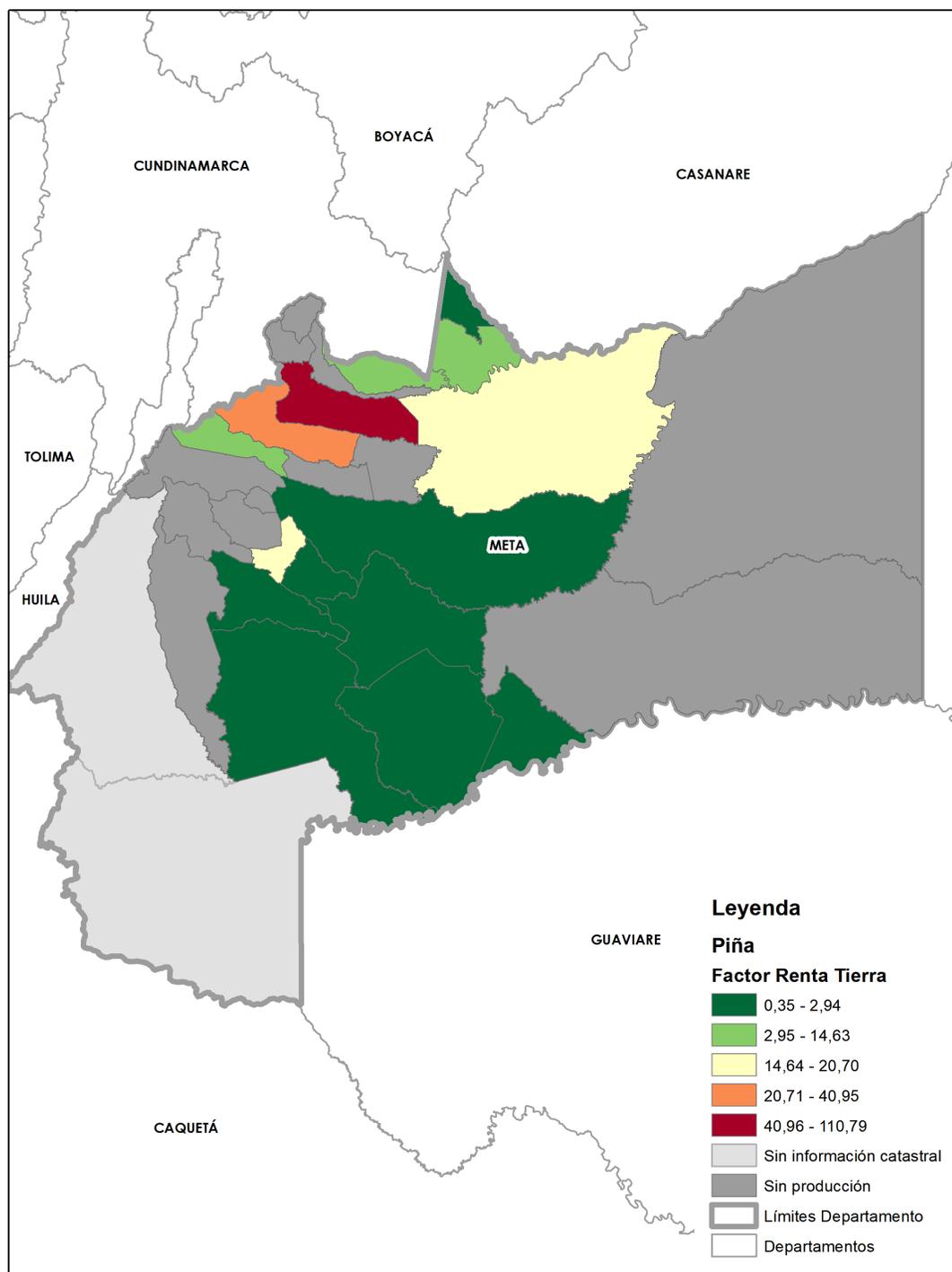
Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de la piña



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Factor espacial de costo de la tierra para el cultivo de la piña



Fuente: elaboración propia.

Indicadores financieros

A continuación, se presentan los indicadores financieros para el municipio líder para la producción de una hectárea de piña:

Tabla 15. Indicadores financieros de la piña

Tasa Interna de Retorno (TIR)	39,8 %
Valor Presente Neto (VPN)	COP 20.757.000
Relación Beneficio–Costo (BC)	1,14
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	1,45

Fuente: elaboración propia.

TIR: una tasa interna de retorno (TIR) del 39,8 % significa que, de conformidad con la canasta de costos y la proyección de ingresos, se espera que la inversión genere un retorno del 39,8 % anualizado sobre el capital invertido. En otras palabras, si la rentabilidad para Puerto Rico es del 39,8 %, esto indica que el cultivo tendrá un retorno anual del mismo porcentaje sobre el capital invertido, después de tener en cuenta los costos y gastos.

Es importante tener en cuenta que la TIR es una medida relativa de la rentabilidad y depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis cuidadoso y realista de los flujos de efectivo, costos e ingresos asociados con el cultivo en su futura actualización.

VPN: un valor presente neto de COP 20.757.000 significa que, de acuerdo con la canasta de costos construida en los talleres, el proyecto genera un flujo de efectivo positivo después de descontar los costos y gastos al aplicar la tasa de descuento del 5 %, que es el promedio de la tasa de interés pagada por entidades financieras a inversionistas durante el periodo de estudio. En este caso se considera que la inversión genera un retorno adecuado en comparación con el costo de oportunidad de los fondos invertidos.

Es importante tener en cuenta que el VPN depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo, para el caso en particular, se deduce con base en la canasta de costos y en los datos allí consignados, por lo que es esencial para su futura actualización, realizar un análisis cuidadoso y realista de los costos e ingresos asociados al cultivo.

Relación beneficio–costo (BC): una relación BC de 1,14 significa que los beneficios esperados de la inversión son 1,14 veces mayores que los costos asociados a la misma. En otras palabras, se espera que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se genere un beneficio económico de 1,14 unidades monetarias. Por lo tanto, esta relación indica que el proyecto es rentable.

PRI: el periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que tarda una inversión en generar flujos de efectivo necesarios para recuperar el monto inicial de la inversión. En este caso, el PRI es de 1,45, por lo que se espera que se recuperen los costos de la inversión en un periodo de tiempo de 1,45 ciclos semestrales.

Rentabilidad por municipio

Una vez construida la canasta de costos y estimado los factores espaciales por cada municipio, se calculan las rentabilidades, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 16. Rentabilidad municipal de la piña

Municipio	TIR	Clasificación	VPN	Costo promedio	Rendimiento promedio
San Martín	8,3 %	Rentable	\$ 1.934	\$ 14.798	23,80
Cabuyaro	11,2 %	Rentable	\$ 3.637	\$ 15.651	25,53
Acacías	11,6 %	Rentable	\$ 3.862	\$ 15.856	25,90
Vista Hermosa	18,3 %	Rentable	\$ 7.902	\$ 17.716	29,75
Villavicencio	19,4 %	Rentable	\$ 8.517	\$ 18.370	30,90
Cumaral	25,7 %	Muy rentable	\$ 12.318	\$ 19.775	34,00
Guamal	25,7 %	Muy rentable	\$ 12.378	\$ 19.765	34,00
Puerto Concordia	25,8 %	Muy rentable	\$ 12.933	\$ 17.147	30,18
San Juan de Arama	29,7 %	Muy rentable	\$ 15.363	\$ 18.326	32,58
Barranca de Upía	32,4 %	Muy rentable	\$ 16.885	\$ 19.565	34,85
Puerto López	35,0 %	Muy rentable	\$ 17.919	\$ 22.569	39,67
Puerto Rico	39,8 %	Muy rentable	\$ 20.757	\$ 23.959	42,50
Granada	42,5 %	Muy rentable	\$ 22.392	\$ 24.618	43,92

Puerto Lleras	43,6 %	Muy rentable	\$ 24.235	\$ 21.502	39,67
Fuente de Oro	55,6 %	Muy rentable	\$ 30.193	\$ 28.255	51,43
La Macarena	N/A	Sin información catastral			
Uribe	N/A	Sin información catastral			
Castilla La Nueva	S/P	Sin producción			
Cubarral	S/P	Sin producción			
El Castillo	S/P	Sin producción			
El Dorado	S/P	Sin producción			
Lejanías	S/P	Sin producción			
Mapiripán	S/P	Sin producción			
Mesetas	S/P	Sin producción			
Puerto Gaitán	S/P	Sin producción			
Restrepo	S/P	Sin producción			
San Carlos de Guaroa	S/P	Sin producción			
El Calvario	S/P	Sin producción			
San Juanito	S/P	Sin producción			

Fuente: elaboración propia.

La canasta de costos fue construida tomando como base el municipio líder; sin embargo, obtenemos rentabilidad a escala municipal al aplicar los factores espaciales de acceso (insumo), mercado y costo de la tierra.

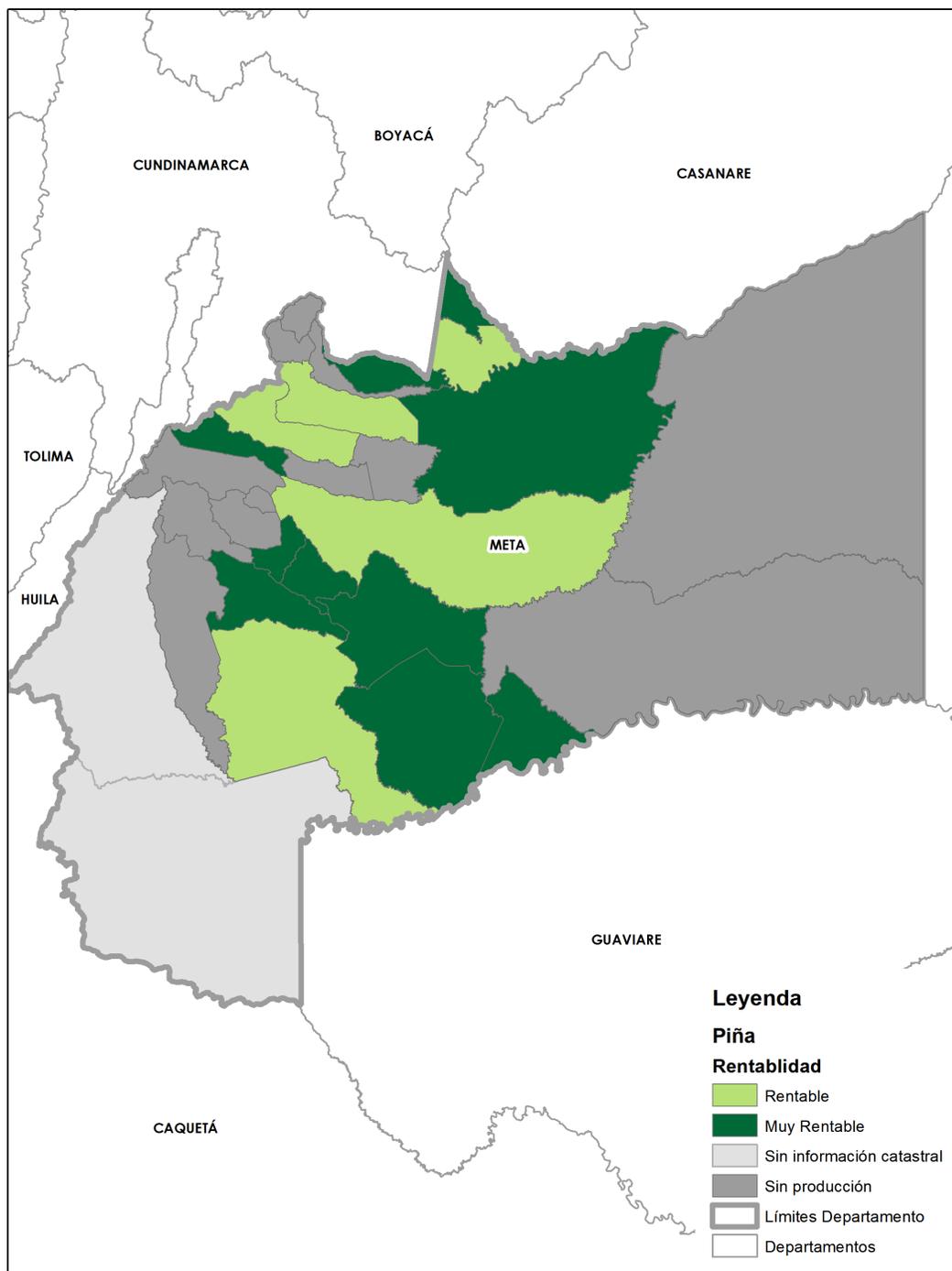
Con base en lo anterior, encontramos que el municipio que menor rentabilidad genera es San Martín, ya que registra una TIR del 8,3 %, este resultado está dado principalmente por la combinación de factores espaciales y el histórico de los rendimientos que reporta, los cuales son menores que los de Puerto Rico; así mismo, este municipio tiene un costo asociado a la tierra dos veces mayor que el líder lo que impacta la canasta de costos.

El municipio que mayor rentabilidad registra es Puerto Rico, municipio referencia para la evaluación financiera.

En promedio, el departamento tiene una rentabilidad para el cultivo de piña, variedad oro miel, del 28,31 %.

Es importante recordar que los municipios de La Macarena y La Uribe se encuentran sin información al no tener datos catastrales.

Figura 35. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de piña



Fuente: elaboración propia.

Maíz amarillo tecnificado (*Zea mays*)

Este cultivo se encuentra presente en 22 de los 29 municipios del departamento. Los municipios de Acacías, Guamal, Cubarral, El Calvario y San Juanito no reportan producción en la base histórica de evaluaciones agropecuarias y otros dos no tienen información catastral.

Los criterios técnicos generales recogidos en las mesas de trabajo con productores de la región y utilizados en la modelación financiera son:

- Municipio líder: Puerto Gaitán
- El rendimiento promedio: 7 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 6 ciclos
- Periodicidad: semestral
- Precio de venta: COP 1.300.000 por tonelada
- Tasa de descuento: 5 %
- Año de análisis: 2021

Selección de municipio líder y tipo de productor

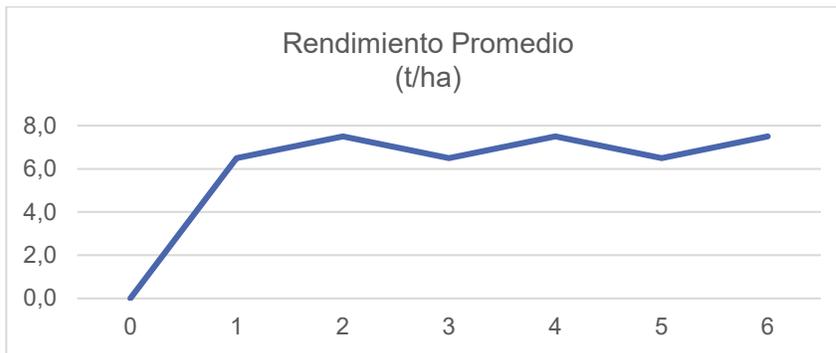
La selección del municipio Puerto Gaitán se hace teniendo en cuenta la base histórica de evaluaciones agropecuarias del departamento del Meta en el periodo comprendido entre 2013 y 2018. Esta información es concertada con los productores del departamento y el equipo técnico de la secretaría.

Los productores del departamento se caracterizan por ser, en su gran mayoría, pequeños y medianos productores con un área por productor de entre 15 y 80 hectáreas. De acuerdo con lo anterior, la evaluación financiera refleja datos al año 2021 para pequeño productor. Los costos son por 1 hectárea.

Rendimientos

Estos datos representan el rendimiento (en toneladas por hectárea) del cultivo de maíz amarillo tecnificado, durante el periodo de 6 ciclos. El rendimiento comienza en 6,5 t/ha para el primer año y luego aumenta a 7,5 t/ha; dinámica que se repite en cada uno de los ciclos de la evaluación.

Figura 36. Curva de rendimiento por tonelada del maíz tecnificado



Fuente: elaboración propia.

Precio

De acuerdo con la fuente de información primaria que son los mismos productores del departamento, se determinó un precio de COP 1.300.000 por tonelada, precio pagado a productor.

Canasta de costos

Los costos se distribuyeron en dos grupos: los *directos* que contienen grupos de establecimiento relacionados en el periodo cero y los de sostenimiento, cosecha y CAPEX (infraestructura, equipos, herramientas y otros) y los *indirectos* que relacionan asistencia técnica, administración y costo de la oportunidad del suelo. El resultado es unos costos de establecimiento de COP 3.478.000 y un total de costo promedio por ciclo de COP 7.615.726.

Flujo de caja

Como se indicó en los criterios técnicos generales, el horizonte de tiempo para este sistema productivo es de seis ciclos y se consideró un momento cero de inversiones iniciales.

El flujo de caja para el municipio líder Puerto Gaitán genera excedentes netos positivos a partir del primer ciclo.

Tabla 17. Flujo de caja del maíz amarillo tecnificado

Flujo de caja		Puerto Gaitán					
AÑO	MOMENTO 0	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3	CICLO 4	CICLO 5	CICLO 6
Flujo operacional del proyecto							
Ingresos	-	8.450	9.750	8.450	9.750	8.450	9.750
Total de ingresos	-	8.450	9.750	8.450	9.750	8.450	9.750
Egresos	3.478	4.876	8.162	8.103	8.287	8.103	8.162
Total de costos	3.478	4.876	8.162	8.103	8.287	8.103	8.162
Utilidad	-	3.574	1.588	347	1.463	347	1.588
Flujo de caja del inversionista	-	3.478	3.574	1.588	347	1.463	347
Excedentes acumulados	-	3.478	96	1.684	2.030	3.493	3.840

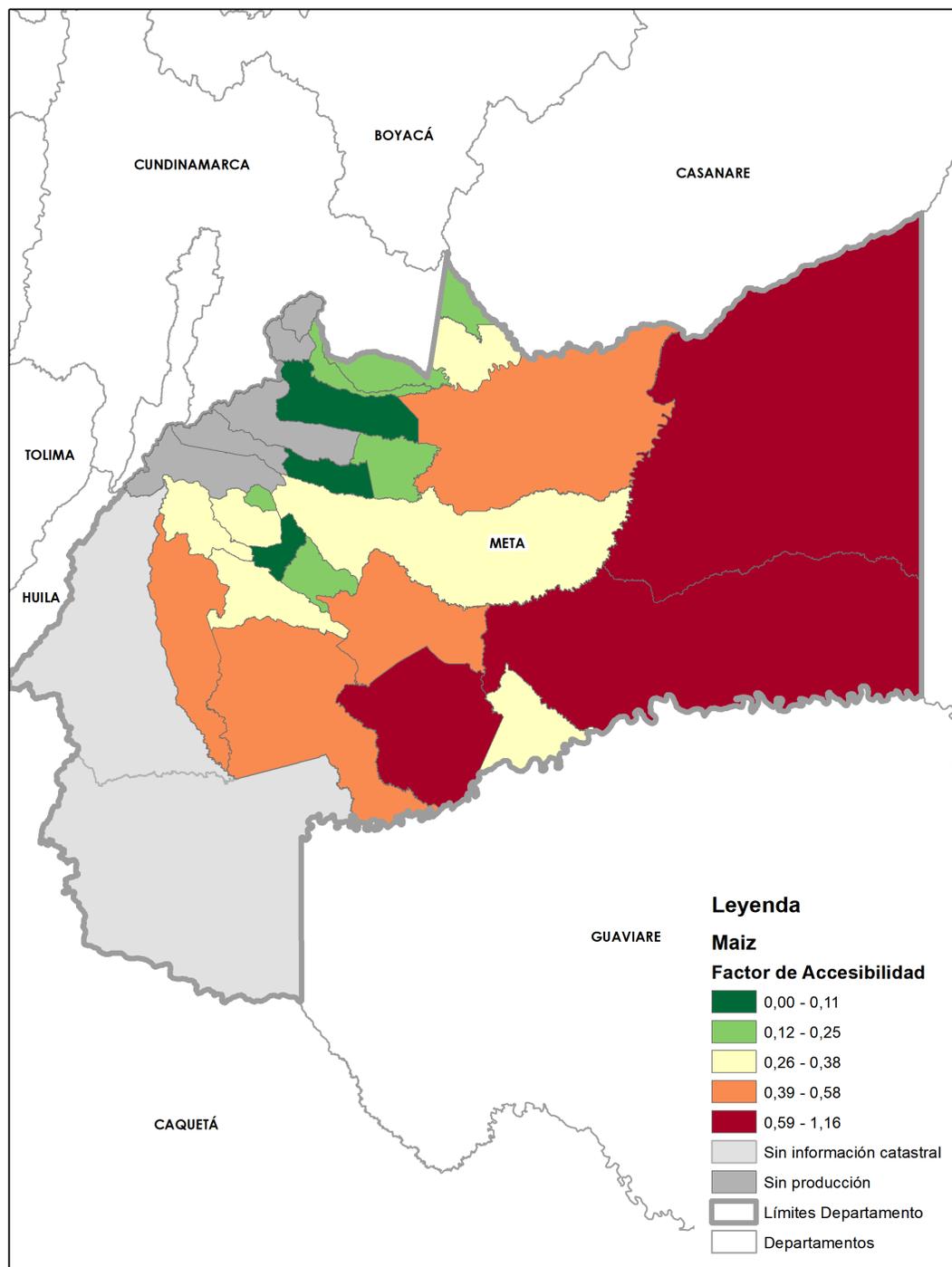
Fuente: elaboración propia.

Factores espaciales

Se estimaron los factores espaciales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio líder Puerto Gaitán. Esta información es tomada en los talleres, donde se conocieron los destinos que frecuentan los productores para comprar sus insumos y comercializar el producto.

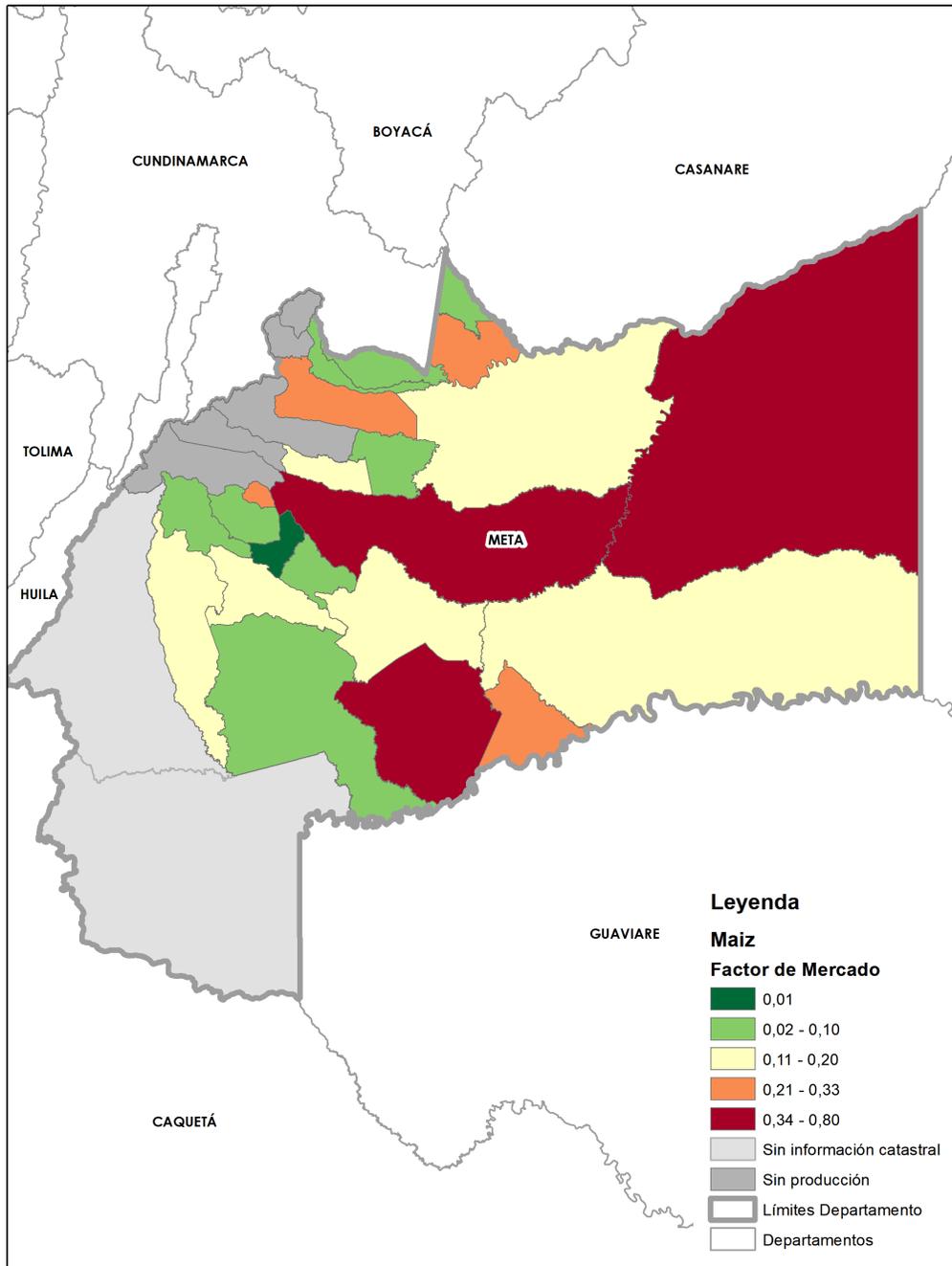


Figura 37. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de maíz tecnificado



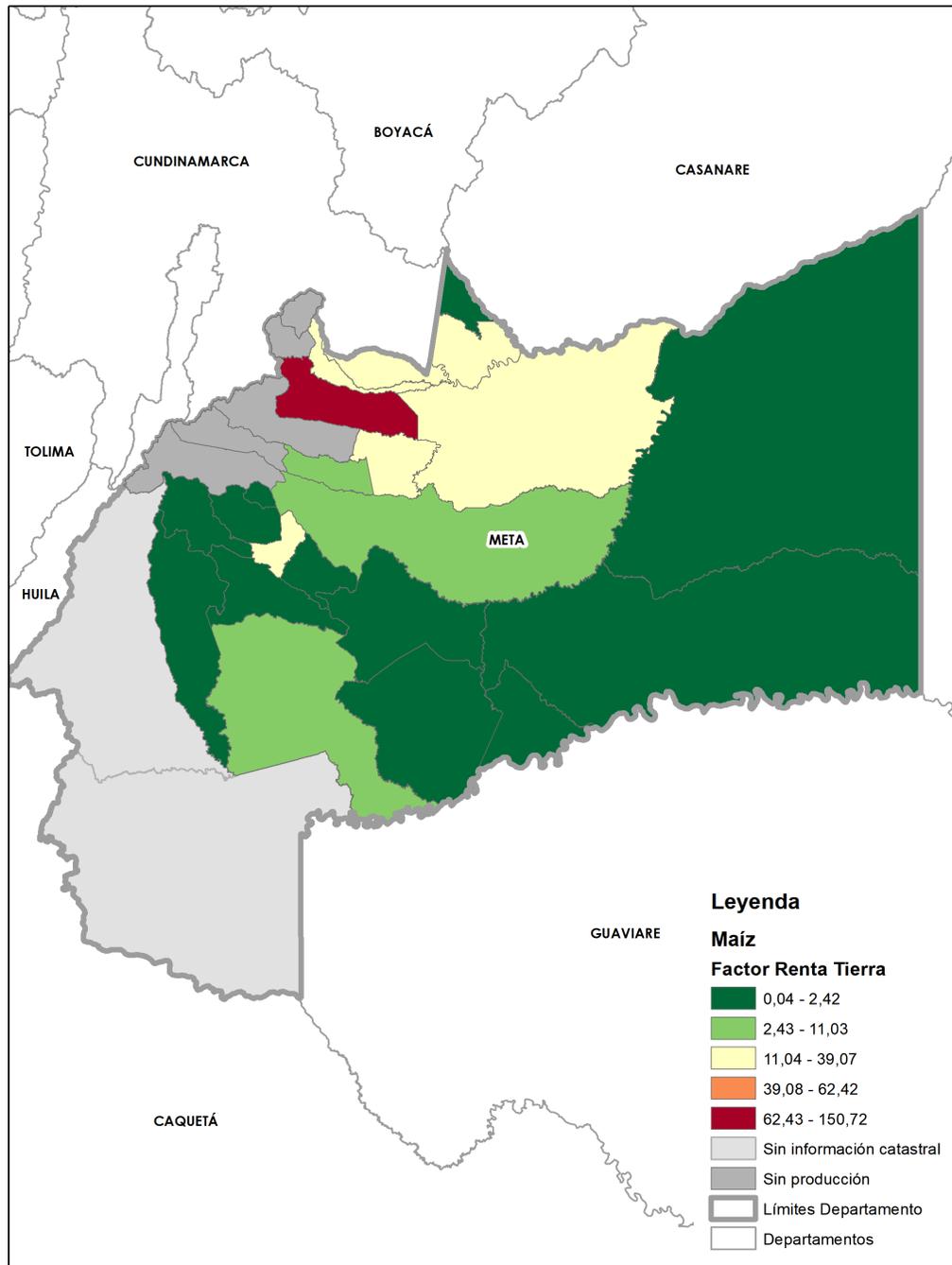
Fuente: elaboración propia.

Figura 38. Factores espaciales de acceso a mercado para el cultivo de maíz tecnificado



Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de maíz tecnificado



Fuente: elaboración propia.

Indicadores financieros

A continuación, se presentan los indicadores financieros para el municipio líder para la producción de una hectárea de maíz amarillo tecnificado:

Tabla 18. Indicadores financieros del maíz amarillo tecnificado

Tasa Interna de Retorno (TIR)	54,7 %
Valor Presente Neto (VPN)	COP 4.325.000
Relación Beneficio Costo (BC)	1,10
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	1

Fuente: elaboración propia.

TIR: una tasa interna de retorno (TIR) del 54,7 % significa que, con base en la canasta de costos y a la proyección de ingresos, se espera que la inversión genere un retorno del 54,7 % anualizado sobre el capital invertido. En otras palabras, si la rentabilidad para Puerto Gaitán es del 54,7 %, esto indica que el cultivo genera un retorno anual en ese mismo porcentaje sobre el capital invertido, después de tener en cuenta los costos y gastos.

Es importante tener en cuenta que la TIR es una medida relativa de la rentabilidad y depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis cuidadoso y realista de los flujos de efectivo, costos e ingresos asociados con el cultivo en su futura actualización.

VPN: un valor presente neto de COP 4.325.000 significa que, de acuerdo con la canasta de costos construida en los talleres, el proyecto genera un flujo de efectivo positivo después de descontar los costos y gastos, al aplicar la tasa de descuento del 5 % que es el promedio de la tasa de interés pagada por entidades financieras a inversionistas durante el periodo de estudio.

En este caso se considera que la inversión genera un retorno adecuado en comparación con el costo de oportunidad de los fondos invertidos.

Es importante tener en cuenta que el VPN depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo, para el caso en particular, se deduce con base en la canasta de costos y en los datos allí consignados, por lo que es esencial para su futura actualización, realizar un análisis cuidadoso y realista de los costos e ingresos asociados al cultivo.

Relación beneficio–costo: una relación BC de 1,10 significa que los beneficios esperados de la inversión son 1,10 veces mayores que los costos asociados a la misma. En otras palabras, se espera que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se genere un beneficio económico de 1,10 unidades monetarias. Por lo tanto, esta relación indica que el proyecto es rentable.

PRI: el periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que tarda una inversión en generar flujos de efectivo necesarios para recuperar el monto inicial de la inversión. En este caso, el PRI es desde el primer periodo.

Rentabilidad por municipio

Una vez construida la canasta de costos y estimados los factores espaciales por cada municipio, se calculan las rentabilidades y se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 19. Rentabilidad municipal del maíz amarillo tecnificado

Municipio	TIR	Clasificación	VPN	Costo promedio	Rendimiento promedio
Puerto Rico	6,6 %	Rentable	\$ 195	\$ 1.076	1,08
San Carlos de Guaroa	10,6 %	Rentable	\$ 669	\$ 1.465	1,50
Castilla La Nueva	10,7 %	Rentable	\$ 670	\$ 1.465	1,50
Lejanías	17,7 %	Rentable	\$ 1.448	\$ 2.325	2,38
Villavicencio	24,8 %	Muy rentable	\$ 2.134	\$ 3.183	3,25
Puerto Lleras	29,7 %	Muy rentable	\$ 2.742	\$ 3.136	3,30
El Dorado	38,3 %	Muy rentable	\$ 3.348	\$ 4.570	4,67
Puerto Gaitán	54,7 %	Muy rentable	\$ 4.325	\$ 7.025	7,00
El Castillo	62,7 %	Muy rentable	\$ 5.681	\$ 5.786	6,10
San Juan de Arama	78,7 %	Muy rentable	\$ 6.857	\$ 7.047	7,40

Granada	91,6 %	Muy rentable	\$ 7.341	\$ 8.595	8,85
Puerto López	96,8 %	Muy rentable	\$ 7.540	\$ 9.291	9,50
Mesetas	102,4 %	Muy rentable	\$ 7.880	\$ 9.702	9,92
Restrepo	104,1 %	Muy rentable	\$ 8.075	\$ 9.583	9,84
San Martín	115,1 %	Muy rentable	\$ 8.284	\$ 11.057	11,18
Cabuyaro	125,9 %	Muy rentable	\$ 9.124	\$ 11.495	11,70
Fuente de Oro	135,2 %	Muy rentable	\$ 9.987	\$ 11.649	11,97
Vista Hermosa	142,9 %	Muy rentable	\$ 10.409	\$ 12.345	12,65
Cumalar	148,7 %	Muy rentable	\$ 10.729	\$ 12.572	12,90
Puerto Concordia	152,8 %	Muy rentable	\$ 12.036	\$ 11.621	12,25
Barranca de Upía	163,4 %	Muy rentable	\$ 12.275	\$ 12.723	13,27
Mapiripán	179,6 %	Muy rentable	\$ 15.124	\$ 11.941	13,00
La Macarena	N/A	Sin información catastral			
La Uribe	N/A	Sin información catastral			
Acacías	S/P	Sin producción			
Guamal	S/P	Sin producción			
Cubarral	S/P	Sin producción			
El Calvario	S/P	Sin producción			
San Juanito	S/P	Sin producción			

Fuente: elaboración propia.

La canasta de costos fue construida tomando como base el municipio líder; sin embargo, obtenemos rentabilidad a escala municipal al aplicar los factores espaciales de acceso (insumo), mercado y costo de la tierra.

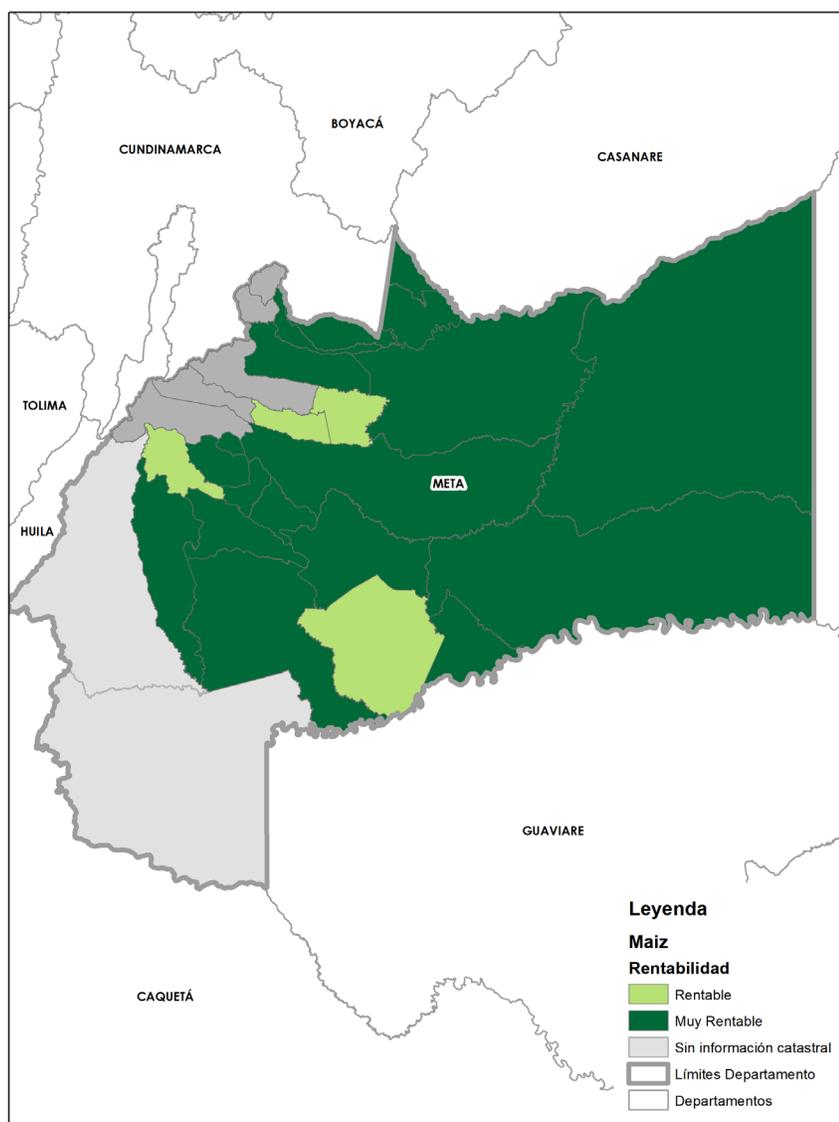
En concordancia con lo anterior, encontramos que el municipio que menor rentabilidad genera es Puerto Rico, ya que registra una TIR del 6,6 %, este resultado está dado principalmente por la combinación de factores espaciales y el histórico de los rendimientos que reporta, los cuales son considerablemente menores que los de Puerto Gaitán; lo cual impacta los ingresos para el municipio proyectados en el flujo de caja.

El municipio que mayor rentabilidad registra es Mapiripán, con una TIR del 179,6 %, la razón de este resultado es que en la serie histórica de las evaluaciones agropecuarias del departamento se reportan unos rendimientos bastante más altos que los del municipio líder, alrededor del 50 % por encima de Puerto Gaitán, a su vez, el costo de la tierra es menor y los costos asociados a transporte de cosecha y compra de insumos también, lo que permite tener un flujo de caja mucho más alto.

En promedio, el departamento tiene una rentabilidad para el cultivo de maíz amarillo tecnificado del 86,06 %.

Es importante recordar que los municipios de La Macarena y La Uribe se encuentran sin información al no tener formación catastral.

Figura 40. Mapa de rentabilidad municipal para el cultivo de maíz tecnificado



Fuente: elaboración propia.

Papaya (*Carica papaya*) variedad paulina

Este cultivo se encuentra presente en 10 de los 29 municipios del departamento, 13 municipios no reportan producción y 2 no tienen información catastral.

Los criterios técnicos generales recogidos en las mesas de trabajo con productores de la región y utilizados en la modelación financiera son:

- Municipio líder: Vista Hermosa
- El rendimiento promedio: 85 toneladas por hectárea
- Horizonte del proyecto: 2 ciclos
- Periodicidad: ciclos de 15 meses
- Precio de venta: COP 400.000 por tonelada
- Tasa de descuento: 5 %
- Año de análisis: 2021

Selección del municipio líder y tipo de productor

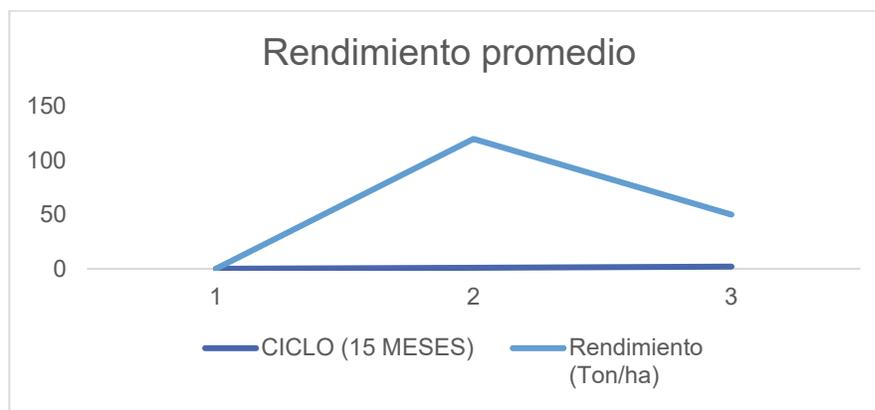
La selección del municipio Vista Hermosa se hace teniendo en cuenta la base histórica de evaluaciones agropecuarias del departamento del Meta en el periodo comprendido entre 2013 y 2018. Esta información es concertada con los productores del departamento y el equipo técnico de la SADR.

Los productores del departamento se caracterizan por ser, en su gran mayoría, pequeños productores. Partiendo de esto, la evaluación financiera refleja datos al año 2021 para pequeño productor. Los costos son por 1 hectárea.

Rendimientos

Estos datos representan el rendimiento (en toneladas por hectárea) del cultivo de papaya, durante el periodo de dos ciclos. El rendimiento comienza en 120 t/ha para el primer ciclo y luego disminuye a 50 t/ha.

Figura 41. Curva de rendimiento por tonelada en el cultivo de papaya



Fuente: elaboración propia.

Precio

Según la fuente de información primaria que son los mismos productores del departamento, se determinó un precio de COP 400.000 por tonelada, precio pagado a productor.

Canasta de costos

Los costos se distribuyeron en dos grupos: los *directos* que contienen grupos de establecimiento relacionados en el periodo cero y los de sostenimiento, cosecha y CAPEX (infraestructura, equipos, herramientas y otros) y los *indirectos* que relacionan asistencia técnica, administración y costo de la oportunidad del suelo. El resultado es unos costos de establecimiento de COP 15.618.000 y un total de costo promedio por ciclo de COP 24.924.825.

Flujo de caja

Como se indicó en los criterios técnicos generales, el horizonte de tiempo para este sistema productivo es de 2 ciclos de 15 meses cada uno y se consideró un momento 0 de inversiones iniciales.

El flujo de caja para el municipio líder Vista Hermosa genera excedentes netos positivos a partir del primer ciclo.

Tabla 20. Flujo de caja para la papaya

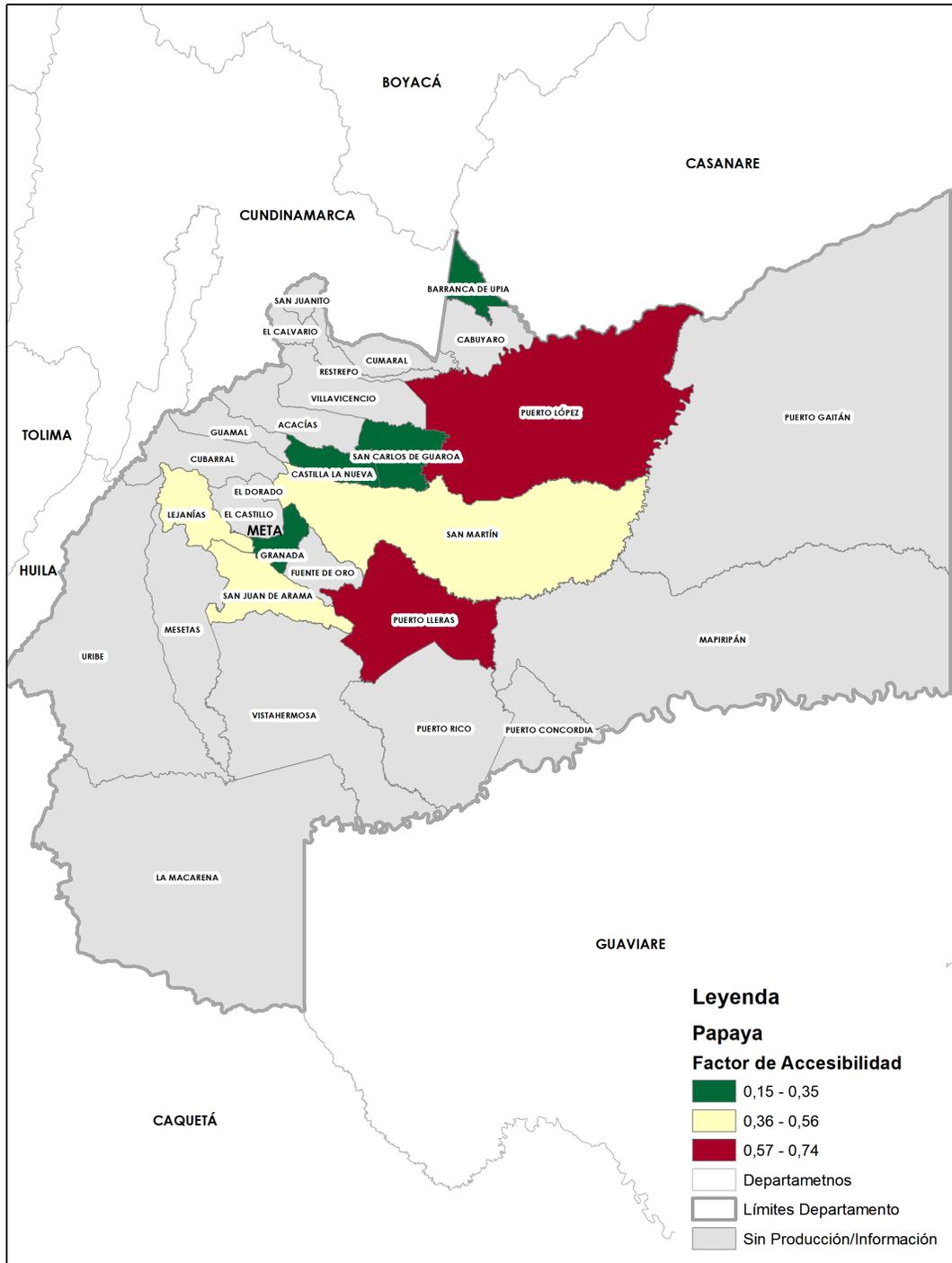
FLUJO DE CAJA	Vista hermosa		
	AÑO	MOMENTO 0	CICLO 1
Flujo operacional del proyecto			
Ingresos		-	48.000
Total de ingresos		-	48.000
Egresos		15.618	32.311
Total de costos		15.618	32.311
Utilidad		- 15.618	15.689
Flujo de caja del inversionista		- 15.618	15.689

Fuente: elaboración propia.

Factores espaciales

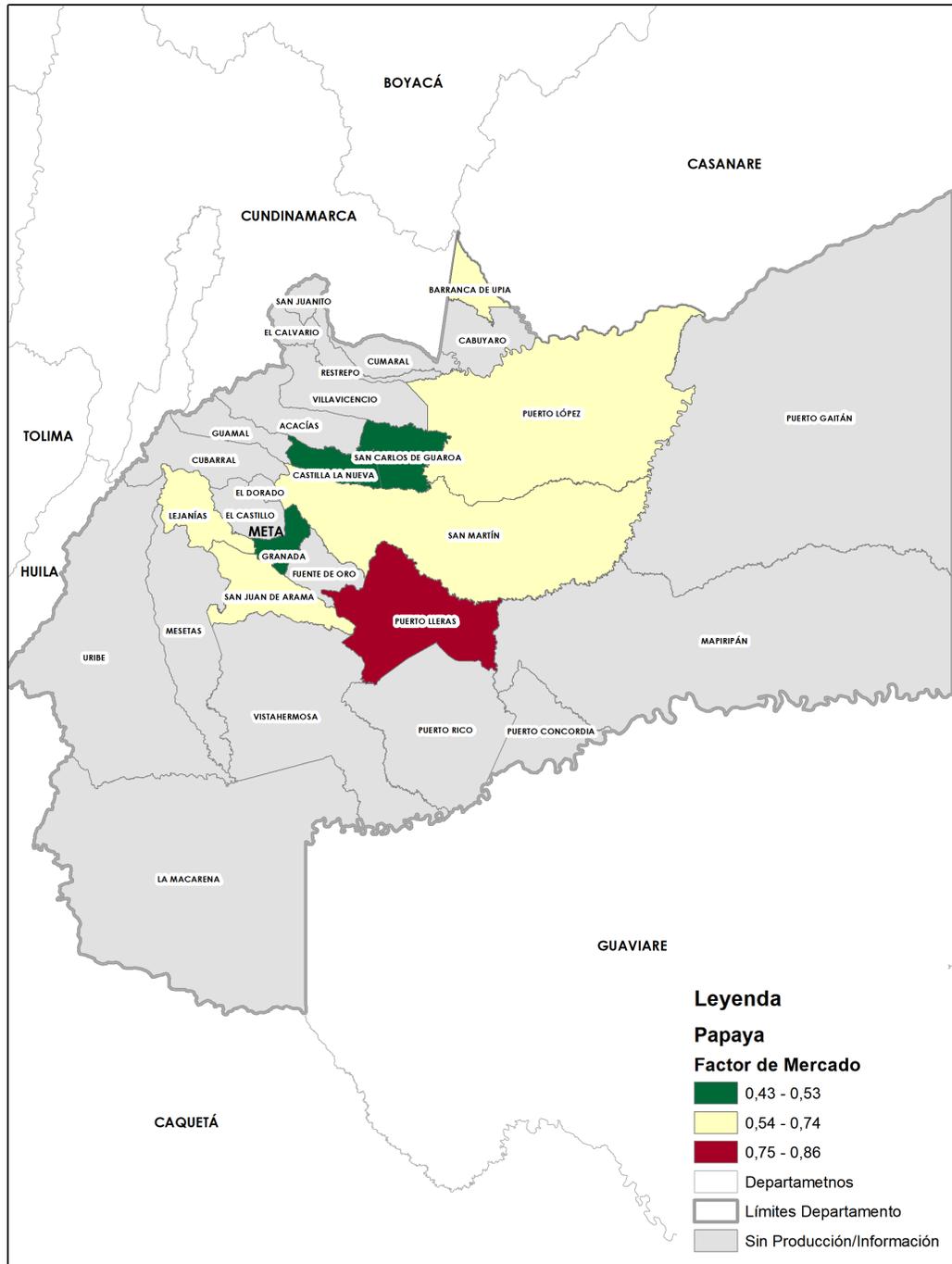
Se estimaron los factores espaciales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio líder Vista Hermosa. Esta información es tomada en los talleres, donde se conocieron los destinos que frecuentan los productores para comprar sus insumos y comercializar el producto.

Figura 42. Factores espaciales de acceso a insumos para el cultivo de papaya



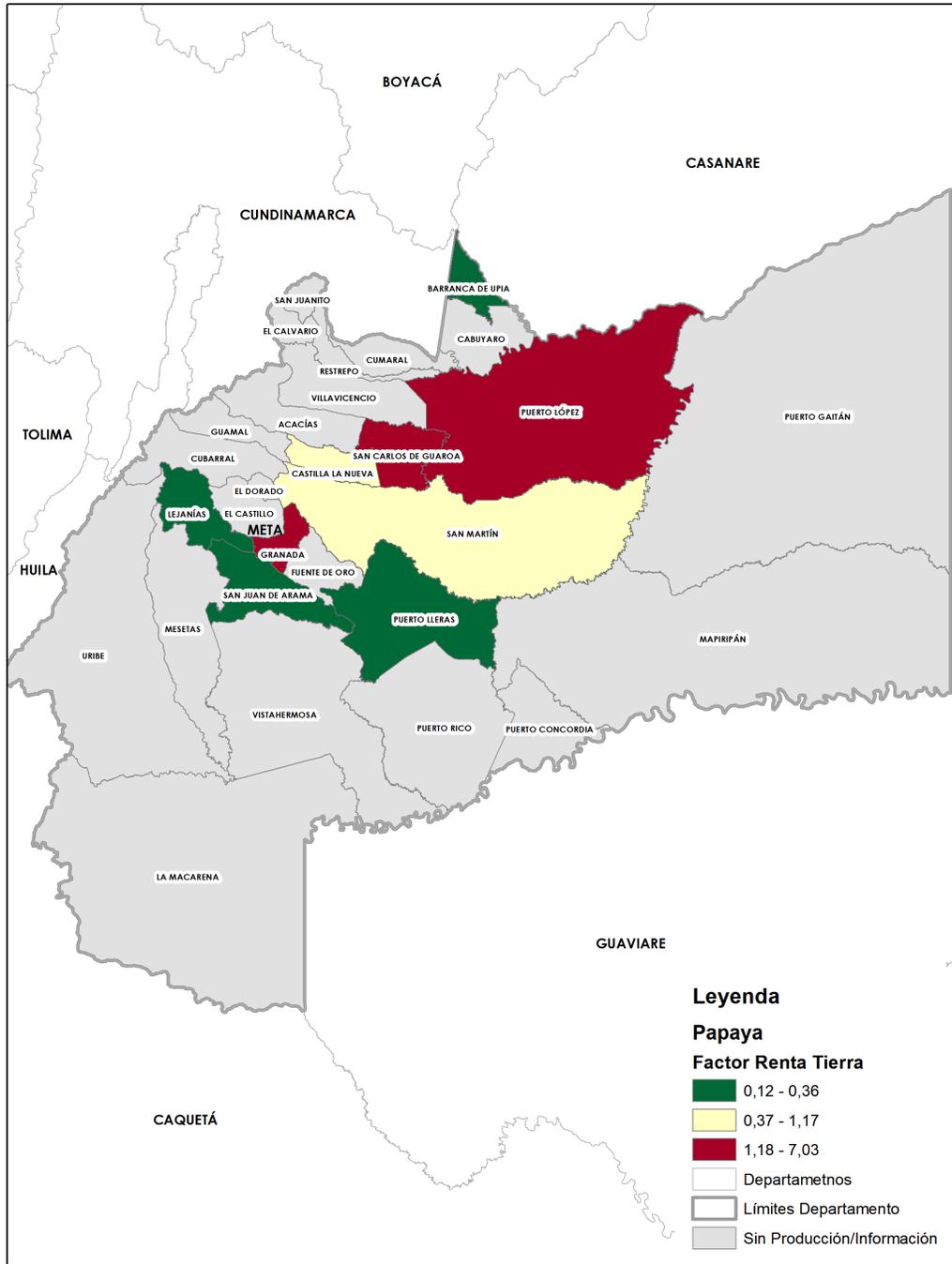
Fuente: elaboración propia.

Figura 43. Factores espaciales de acceso al mercado para el cultivo de papaya



Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Factores espaciales de costo de la tierra para el cultivo de papaya



Fuente: elaboración propia.

Indicadores financieros

A continuación, se presentan los indicadores financieros para el municipio líder para la producción de una hectárea de papaya:

Tabla 21. Indicadores financieros de la papaya

Tasa Interna de Retorno (TIR)	14,2 %
Valor Presente Neto (VNP)	COP 1.556.000
Relación Beneficio Costo (BC)	1,02
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	1

Fuente: elaboración propia.

TIR: una tasa del 14,2 % significa que, siguiendo la canasta de costos y a la proyección de ingresos, se espera que la inversión genere un retorno del 14,2 % anualizado sobre el capital invertido. En otras palabras, si la rentabilidad para Vista Hermosa es del 14,2 %, esto indica que el cultivo genera un retorno anual en ese mismo porcentaje sobre el capital invertido, después de considerar los costos y gastos.

Es importante tener en cuenta que la TIR es una medida relativa de la rentabilidad y depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis cuidadoso y realista de los flujos de efectivo, costos e ingresos asociados con el cultivo en su futura actualización.

VPN: un valor presente neto de COP 1.556.000 significa que, siguiendo la canasta de costos construida en los talleres, el proyecto genera un flujo de efectivo positivo, después de descontar los costos y gastos, al aplicar la tasa de descuento del 5 % que es el promedio de la tasa de interés pagada por entidades financieras a inversionistas durante el periodo de estudio. En este caso, se considera que la inversión genera un retorno adecuado en comparación con el costo de oportunidad de los fondos invertidos.

Es importante atender que el VPN depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo, para el caso en particular, se basa en la canasta de costos y en los datos allí consignados, por lo que es esencial para su futura actualización, realizar un análisis cuidadoso y realista de los costos e ingresos asociados al cultivo.

Relación beneficio–costo: una relación BC de 1,02 significa que los beneficios esperados de la inversión son 1,02 veces mayores que los costos asociados a la misma. En otras palabras, se espera que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se genere un beneficio económico de 1,02 unidades monetarias. Por lo tanto, esta relación indica que el proyecto es rentable.

PRI: el periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que esta tarda en generar flujos de efectivo necesarios para recuperar el monto inicial de la inversión. En este caso, el PRI es desde el primer periodo.

Rentabilidad por municipio

Una vez construida la canasta de costos y estimado los factores espaciales por cada municipio, se calcularon las rentabilidades y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 22. Rentabilidad municipal de la papaya

Municipio	TIR	Clasificación	VPN	Costo promedio	Rendimiento promedio
Vista Hermosa	14,2 %	Rentable	\$ 1.556	\$ 21.823	85,00
Puerto Lleras	21,2 %	Muy rentable	\$ 2.755	\$ 21.396	85,00
Puerto López	23,5 %	Muy rentable	\$ 3.150	\$ 21.257	85,00
San Juan de Arama	25,0 %	Muy rentable	\$ 3.426	\$ 21.158	85,00
Lejanías	25,5 %	Muy rentable	\$ 3.507	\$ 21.129	85,00
San Martín	26,4 %	Muy rentable	\$ 3.665	\$ 21.074	85,00
Barranca de Upía	29,2 %	Muy rentable	\$ 4.159	\$ 20.898	85,00
San Carlos de Guaroa	30,0 %	Muy rentable	\$ 4.301	\$ 20.849	85,00
Granada	31,2 %	Muy rentable	\$ 4.499	\$ 20.778	85,00
Castilla La Nueva	33,2 %	Muy rentable	\$ 4.855	\$ 20.652	85,00
La Macarena	N/A	Sin información catastral			

La Uribe	N/A	Sin información catastral
Acacías	S/P	Sin producción
Cubarral	S/P	Sin producción
Cumaral	S/P	Sin producción
El Castillo	S/P	Sin producción
El Dorado	S/P	Sin producción
Fuente de Oro	S/P	Sin producción
Guamal	S/P	Sin producción
Mapiripán	S/P	Sin producción
Mesetas	S/P	Sin producción
Puerto Concordia	S/P	Sin producción
Puerto Gaitán	S/P	Sin producción
Puerto Rico	S/P	Sin producción
Restrepo	S/P	Sin producción
Villavicencio	S/P	Sin producción
El Calvario	S/P	Sin producción
San Juanito	S/P	Sin producción

Fuente: elaboración propia.

La canasta de costos fue construida tomando como base el municipio líder; sin embargo, obtenemos rentabilidad a escala municipal al aplicar los factores espaciales de acceso (insumo), mercado y costo de la tierra.

Siguiendo a lo anterior, encontramos que el municipio que menor rentabilidad genera es Vista Hermosa, ya que registra una TIR del 14,2 %, mientras que el municipio que mayor rentabilidad registra es Castilla La Nueva, con una TIR del 33,2 %. Para esta evaluación, se consideraron tres escenarios según rendimientos: en el primer escenario se tomaron los rendimientos estáticos, es decir, el mismo dato para todos los municipios; en el segundo escenario se consideraron los rendimientos reportados en las evaluaciones agropecuarias del departamento, y en el tercer escenario se consideraron los rendimientos de la base agrícola agropecuaria de la UPRA. Para el resultado final y según decisión tomada por el equipo técnico de la secretaría en mesa de trabajo de exposición de resultados, se selecciona el escenario con rendimientos estáticos toda vez que es el que mayor relación guarda con la realidad del departamento.

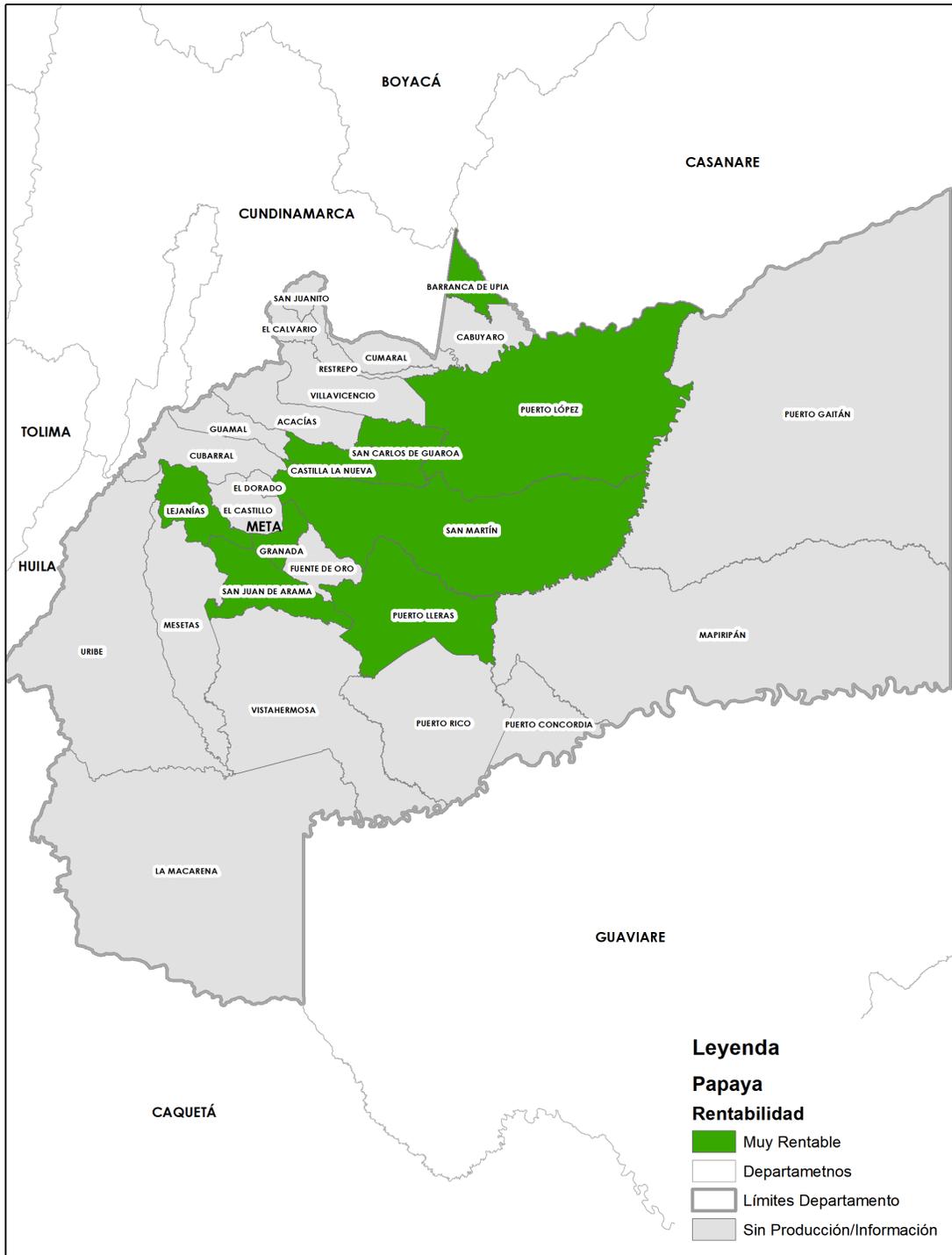
En ese sentido, el resultado de las rentabilidades y sus diferencias por municipio radica únicamente en los costos asociados a la comercialización, la compra de insumos y el costo de la tierra.

En promedio, el departamento tiene una rentabilidad para el cultivo de maíz amarillo tecnificado del 25,94 %.

Los municipios de La Macarena y La Uribe se encuentran sin información al no tener formación catastral.



Figura 45. Mapa de rentabilidad municipal de la papaya



Fuente: elaboración propia.

Ganadería bovina

El sistema productivo de ganadería bovina está presente en los 29 municipios del departamento del Meta, según las evaluaciones agropecuarias municipales a corte del año 2020.

El departamento del Meta en Colombia es uno de los principales productores de ganado bovino del país. Este tipo de ganadería es una actividad económica importante para la región y ha contribuido significativamente al desarrollo y la generación de empleo en la zona.

Este sistema productivo al ser priorizado en el departamento fue seleccionado como apuesta pecuaria para el mercado local, regional y nacional. En los talleres de levantamiento de costos y evaluación financiera de la actividad productiva participaron médicos veterinarios, profesionales de la UPRA y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Meta.

Selección del municipio líder y tamaño de explotación

La determinación del municipio líder para este sistema productivo se hizo con base en los censos pecuarios para el departamento y con base en el criterio experto de los productores del departamento que participaron en las mesas de trabajo; adicionalmente, se consideraron varios factores como el número promedio de inventario animal durante el periodo de estudio 2021. En ese orden de ideas, el municipio líder seleccionado es San Martín y el tamaño de la explotación para la construcción de la canasta de costos es de 120 cabezas.

Comercialización

La comercialización del ganado se hace pasados 520 días correspondiente al periodo de engorde tomado para establecer la canasta de costos.

En promedio, el 72 % de la carne se comercializa en Bogotá y el restante se comercializa directamente en el predio y en municipios cercanos, principalmente en Granada, San Martín, Villavicencio y Guamal.

Proyección de ingresos

El horizonte de tiempo para el flujo de caja se establece a 5 años, durante los cuales los ingresos se calculan a partir del segundo año, sopesando una mortalidad del 2 %.

Costos

Después de recolectar, concertar, analizar y validar la información correspondiente a los diferentes ítems de costos de producción directos e indirectos, en las mesas de trabajo, el costo total para el primer año es de COP 53.455.000, de los cuales el 61 % corresponde **costos indirectos** como asistencia técnica, costo de fletes de transporte a mercados objetivos y transporte de insumos al predio, así como el costo de oportunidad de la tierra. El restante 39 % corresponde a **costos directos**, en los cuales se relacionan la alimentación, suplementos, vacunas, mano de obra, entre otros.

Flujo de caja

El flujo de caja para el municipio líder San Martín refleja flujo positivo a partir del segundo año, en un horizonte de 5 años.

Tabla 23. Flujo de caja para la ganadería bovina

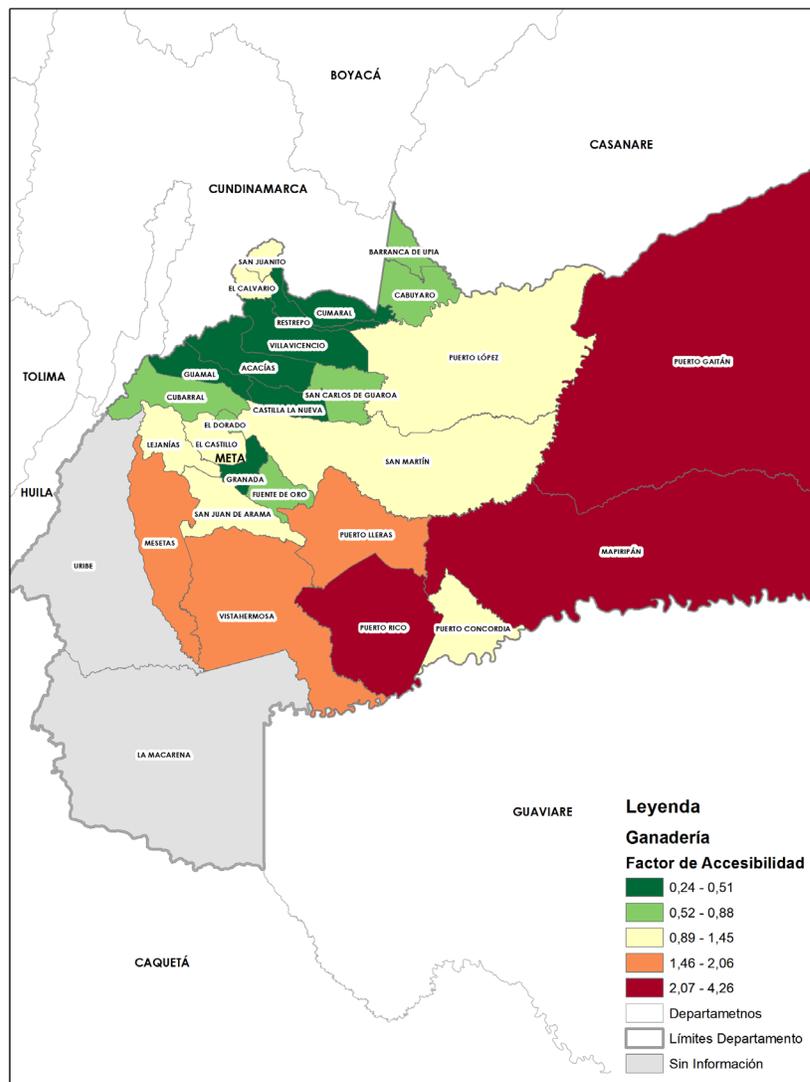
I. FLUJO OPERATIVO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. INGRESOS						
Actividad Ganadera	-	-	399.840	99.960	299.880	399.840
TOTAL INGRESOS	-	-	399.840	99.960	299.880	399.840
2. EGRESOS						
Valor de las Inversiones	52.160					
Actividad Ganadera	53.455	286.979	306.717	75.658	301.077	89.757
TOTAL EGRESOS	105.615	286.979	306.717	75.658	301.077	89.757
FLUJO OPERACIONAL	- 105.615	- 286.979	93.123	24.302	- 1.197	310.083
FLUJO DE CAJA NETO	- 105.615	- 286.979	93.123	24.302	- 1.197	310.083
III. FLUJO DEL INVERSIONISTA	- 105.615	- 286.979	93.123	24.302	- 1.197	310.083
EXCEDENTES ACUMULADOS	- 105.615	- 392.594	- 299.471	- 275.169	- 276.366	33.717

Fuente: elaboración propia.

Factores espaciales

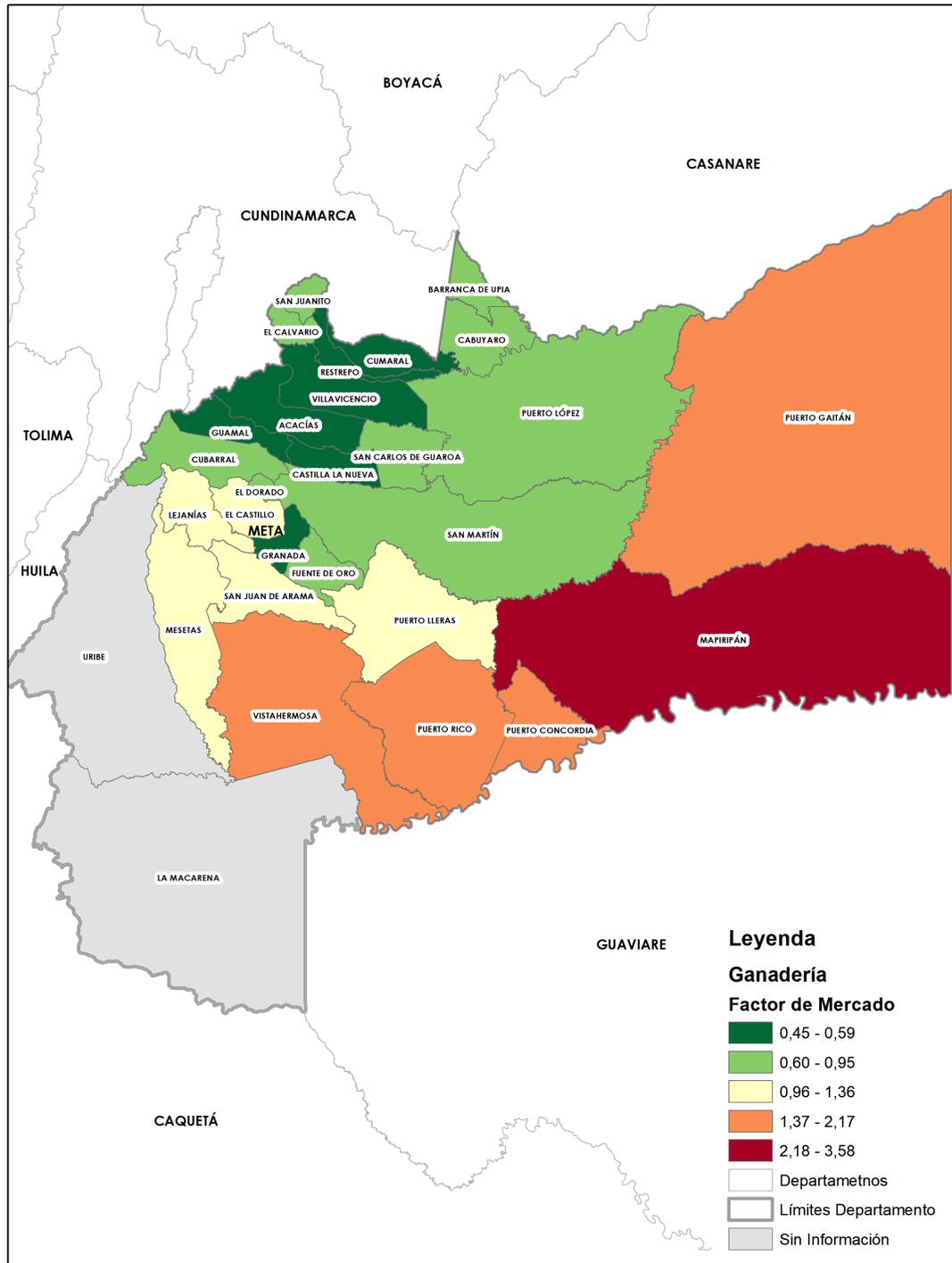
Se estimaron los factores espaciales de comercialización, acceso (insumos) y precios de suelo, para poder diferenciar el presupuesto por municipio, con base en el municipio líder San Martín. Esta información es tomada en los talleres, donde se conocieron los destinos que frecuentan los productores para comprar sus insumos y comercializar el producto.

Figura 46. Factores espaciales de acceso a insumos para la ganadería



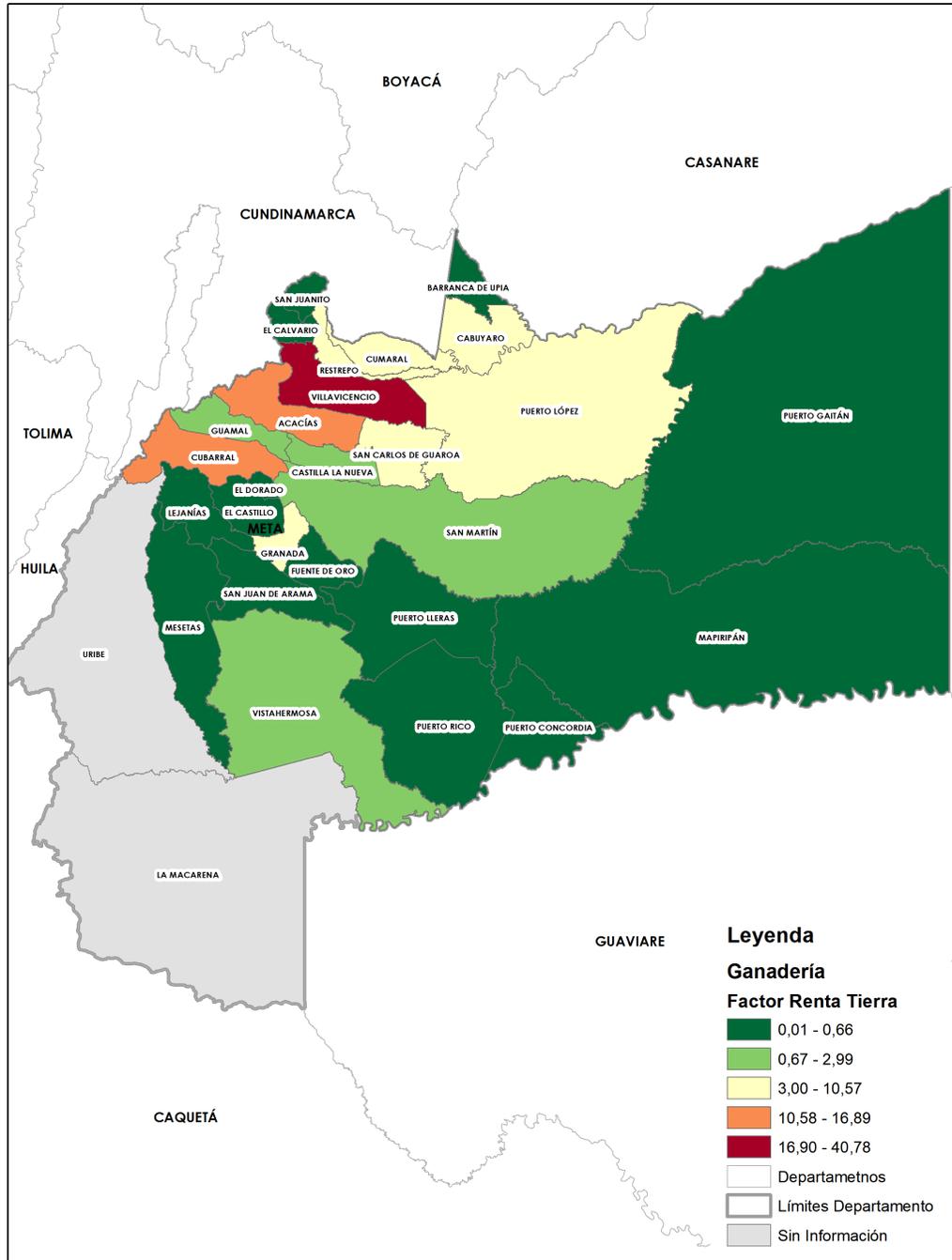
Fuente: elaboración propia.

Figura 47. Factores espaciales de acceso a mercado para la ganadería bovina



Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Factores espaciales de costo de la tierra para la ganadería bovina



Fuente: elaboración propia.

Indicadores financieros

A continuación, se presentan los indicadores financieros para el municipio líder, San Martín:

Tabla 24. Indicadores financieros para la ganadería bovina

Tasa Interna de Retorno (TIR)	2,39 %
Valor Presente Neto (VPN)	COP 31.496.000
Relación Beneficio–Costo (BC)	1,02
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	4,89

Fuente: elaboración propia.

TIR: de acuerdo con la canasta de costos y la proyección de ingresos, se espera que la inversión genere un retorno del 2,39 % anualizado sobre el capital invertido. En otras palabras, si la rentabilidad para San Martín es del 2,39 %, esto indica que la ganadería genera un retorno anual en ese mismo porcentaje sobre el capital invertido, después de tener en cuenta los costos y gastos.

Es importante recordar que la TIR es una medida relativa de la rentabilidad y depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis cuidadoso y realista de los flujos de efectivo, costos e ingresos asociados al sistema productivo en su futura actualización.

VPN: un valor presente neto de COP 31.496.000 significa que, de acuerdo a la canasta de costos construida en los talleres, el proyecto genera un flujo de efectivo positivo después de descontar los costos y gastos, al aplicar la tasa de descuento del 5 % que es el promedio de la tasa de interés pagada por entidades financieras a inversionistas durante el periodo de estudio.

Este caso, se considera que la inversión genera un retorno adecuado en comparación con el costo de oportunidad de los fondos invertidos.

Es importante tener en cuenta que el VPN depende de las suposiciones y proyecciones utilizadas en su cálculo, para el caso en particular, se deduce con base en la canasta de costos y en los datos allí consignados, por lo que es esencial para su futura actualización, realizar un análisis cuidadoso y realista de los costos e ingresos asociados al sistema productivo.

Relación beneficio–costo: una relación BC de 1,02 significa que los beneficios esperados de la inversión son 1,02 veces mayores que los costos asociados a la misma. En otras palabras, se espera que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se genere un beneficio económico de 1,02 unidades monetarias. Por lo tanto, esta relación indica que el proyecto es rentable.

PRI: el periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que tarda una inversión en generar flujos de efectivo necesarios para recuperar el monto inicial de la inversión. En este caso, el PRI es de 4,89 periodos (años).

Rentabilidad por municipio

Una vez construida la canasta de costos y estimado los factores espaciales por cada municipio, se calcularon las rentabilidades y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 25. Rentabilidad municipal de la ganadería bovina

Municipio	TIR	Clasificación TIR	VPN	Costo promedio
Acacías	5,9 %	Rentable	\$ 11.183	\$ 185.958
Barranca de Upía	6,2 %	Rentable	\$ 13.863	\$ 185.683
Cabuyaro	2,7 %	Viable	\$ (27.247)	\$ 193.478
Castilla La Nueva	5,1 %	Rentable	\$ 1.279	\$ 187.915
Cubarral	3,8 %	Viable	\$ (14.544)	\$ 190.986
Cumalar	4,9 %	Viable	\$ (989)	\$ 188.338
El Calvario	6,1 %	Rentable	\$ 13.695	\$ 185.642
El Castillo	4,7 %	Viable	\$ (3.007)	\$ 188.988
El Dorado	6,2 %	Rentable	\$ 13.750	\$ 185.660
Fuente de Oro	5,5 %	Rentable	\$ 6.364	\$ 187.091
Granada	5,2 %	Rentable	\$ 2.460	\$ 187.694
Guamal	5,9 %	Rentable	\$ 11.352	\$ 185.937

Lejanías	4,0 %	Viable	\$ (11.661)	\$ 190.612
Mapiripán	5,2 %	Rentable	\$ 2.410	\$ 187.972
Mesetas	3,2 %	Viable	\$ (21.760)	\$ 192.507
Puerto Concordia	4,8 %	Viable	\$ (2.430)	\$ 188.880
Puerto Gaitán	4,4 %	Viable	\$ (7.347)	\$ 189.802
Puerto Lleras	4,8 %	Viable	\$ (2.073)	\$ 188.813
Puerto López	2,5 %	Viable	\$ (29.948)	\$ 193.994
Puerto Rico	4,1 %	Viable	\$ (11.001)	\$ 190.488
Restrepo	5,6 %	Rentable	\$ 7.730	\$ 186.638
San Carlos de Guaroa	3,5 %	Viable	\$ (18.045)	\$ 191.683
San Juan de Arama	4,7 %	Viable	\$ (3.116)	\$ 189.008
San Juanito	6,7 %	Rentable	\$ 19.619	\$ 184.525
San Martín	2,4 %	Viable	\$ (31.497)	\$ 194.300
Villavicencio	5,8 %	Rentable	\$ 9.825	\$ 186.228
Vista Hermosa	2,1 %	Viable	\$ (34.684)	\$ 194.932
La Macarena	N/A	Sin información catastral		
La Uribe	N/A	Sin información catastral		

Fuente: elaboración propia.

La canasta de costos fue construida tomando como base el municipio líder; sin embargo, obtenemos rentabilidad a escala municipal al aplicar los factores espaciales de acceso (insumo), mercado y costo de la tierra.

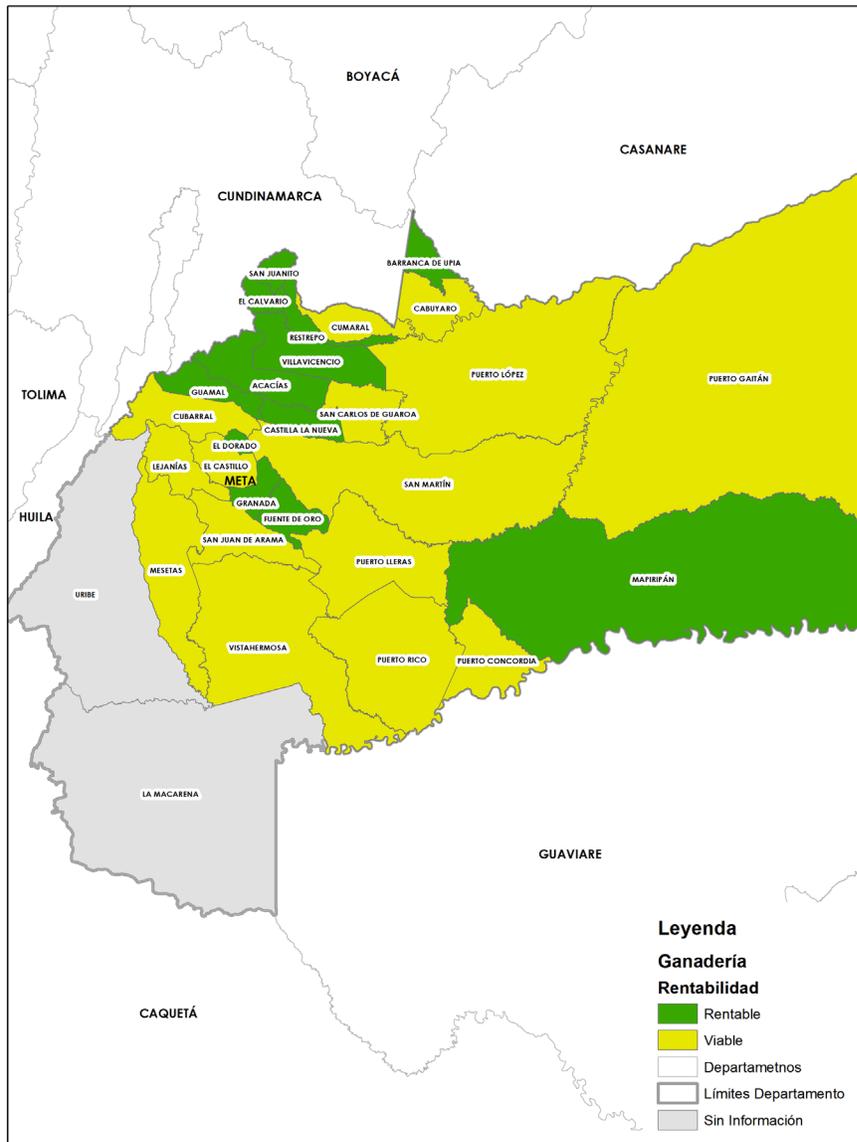
De conformidad con lo anterior, encontramos que el municipio que menor rentabilidad genera es Vista Hermosa, ya que registra una TIR del 2,13 %. Debido a los altos costos asociados a transporte, este municipio comercializa cerca del 80 % de su producción en Bogotá y el 90 % de sus insumos los compra en el municipio de Granada, lo cual implica costos adicionales de transporte hasta el predio.

El municipio que mayor rentabilidad registra es San Juanito, con una TIR del 6,65 %; caso contrario a Vista Hermosa, los productores de este municipio comercializan en Bogotá el 55 % de su producción y el 30 % de sus insumos los compran en el mismo departamento. Aunque presenta altos costos asociados a fletes, estos son menores comparados con los del municipio que mayor rentabilidad reporta.

En promedio, el departamento tiene una rentabilidad para la ganadería bovina del 4,68 %. Esta es una actividad importante para la economía local; sin embargo, sus principales retos y desafíos están relacionados con el alto costo de los insumos y la volatilidad en los precios de los mismos.

Los municipios de La Macarena y La Uribe se encuentran sin información al no tener formación catastral.

Figura 49. Mapa de rentabilidad municipal para la ganadería



Fuente: elaboración propia.



Conclusiones

El departamento del Meta en Colombia es conocido por su amplia diversidad agrícola y su clima tropical que permite el cultivo de una variedad de frutas y cultivos. Una vez adelantadas las evaluaciones financieras, se puede resumir que el departamento genera rentabilidades positivas en los sistemas estudiados; no obstante, durante el desarrollo de la metodología se pudo evidenciar y conocer de parte de los productores algunos retos y desafíos a los que se enfrentan, a saber:

- **Cambio climático:** el departamento del Meta ha experimentado un aumento en las temperaturas y eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones, lo cual afecta la producción de cultivos y la calidad de los mismos.
- **Acceso a tecnología y financiamiento:** muchos productores en el Meta tienen dificultades para acceder a tecnología y financiamiento que les permita implementar prácticas agrícolas más eficientes y rentables.
- **Competencia con productos importados:** los productores del Meta se enfrentan a la competencia de productos importados que pueden ser más baratos y afectar su rentabilidad.
- **Falta de infraestructura:** la falta de infraestructura en las zonas rurales del departamento del Meta, como carreteras y puentes, dificulta el transporte y la comercialización de los productos agrícolas, lo cual incrementa los costos.
- **Acceso a mercados:** los productores del Meta tienen dificultades para acceder a mercados nacionales e internacionales, debido a la falta de canales de distribución y de promoción de sus productos.
- **Volatilidad en precios de insumos:** la alta variación de los costos de los insumos es un factor que cada vez aqueja más a los productores, el factor predominante dentro de las canastas de costos levantadas es la alta participación de los insumos dentro del costo total.

Para enfrentar estos retos y desafíos, es necesario implementar políticas y programas que promuevan el desarrollo del sector agrícola en el Meta, que mejoren el acceso a tecnología y financiamiento para los productores, y que fomenten la competitividad y la innovación en la

producción agrícola. Además, es importante promover la diversificación de los cultivos y la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles y eficientes para garantizar la producción y rentabilidad a largo plazo.

Este estudio financiero es un insumo que cobra relevancia para la toma de decisiones en el desarrollo del Plan de Ordenamiento del departamento y en cada una de las actividades relacionadas con los actores de cada una de las cadenas. Al realizar todas las evaluaciones financieras de las alternativas productivas priorizadas y de acuerdo con la metodología, se podrá contemplar el panorama general de todos los sistemas productivos.

Finalmente, se recomienda a los entes territoriales, profesionales planificadores de sistemas productivos relacionados en este documento, demás estudiosos y académicos, la necesidad de actualizar periódicamente los diversos valores que hacen parte de variables volátiles y cambiantes por el dinamismo económico local y macroeconómico, ya que el presente estudio ofrece resultados con datos del año 2019, 2020, 2021 y 2022 y a la fecha de revisado o puesto en la práctica, los valores pueden haber sufrido variaciones que ameriten su ajuste.



Referencias

- AgroWin. Sistema de gestion total para el agro. (2011). Manual de costos de producción. Manizales, Caldas, Colombia: AgroWin. <https://lc.cx/QvVx8T>
- Arboleda, G. (2001). *Proyectos formulación, evaluación y control*. AC Editores.
- Blaug, M. (2001). *Teoría económica en retrospectiva*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- DNP. (2015). *Misión para la Transformación del Campo. Diagnóstico de la Inclusión Productiva en el Campo Colombiano*. <https://lc.cx/DMh0Da>
- Gittinger, J. (1983). *Análisis económico de proyectos agrícolas*. Madrid: Ed. Tecnos.
- Lösh, A. (1957). *Teoría económica espacial*. Buenos Aires: El Ateneo.
- MADR. (2014). *Manual de cofinanciación para la formulación, ejecución y seguimiento a programas, planes y proyectos del fondo de fomento agropecuario en el marco de la Resolución 0385 del 2 de octubre de 2014*. Bogotá: MADR. <https://lc.cx/MxngJt>
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Modderman Drukwerk: Amsterdam. <https://lc.cx/SWFmJt>
- Pérez, A. (2015). *Análisis de contabilidad de gestión en una empresa agrícola*. Cartagena: Universidad Pontificia de Cartagena.
- Polimeni, R., Fabozzi, F., Adelberg, A., Kole, M. (1994). *Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales*. 3.ª edición. McGraw-Hill, Inc. <https://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2017/01/Contabilidad-de-costos-3ra-Edici%C3%B3n-Ralph-S.-Polimeni.pdf>
- Universidad Peruana Los Andes. (s. f.). *Marco teórico de los costos. Fundamentos de costos*. <https://lc.cx/ANlhXt>
- Von Thünen, J. H. (1826). *The Isolated State*. Pergamon Press.

Weber, A. (1929). *Alfred Weber's Theory of the Location of Industries*. Chicago: Chicago University Press.

Bibliografía de consulta

- Buonacore, D. (1980). *Diccionario de Bibliotecología*. Buenos Aires: Editorial Marymar.
- CAR Cundinamarca. (27 de enero de 2005). Acuerdo 3. *Por el cual se modifica el Reglamento Interno de Funcionamiento del Distrito de Riego y Drenaje Fúquene-Cucunubá, Acuerdo 31 de 1991*. DO 45.852. <https://lc.cx/nwt5Df>
- Congreso de Colombia. (25 de enero de 1993). L 41. *Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones*. DO. 40.731. <https://lc.cx/gqAvvr>
- Córdoba, M. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Ecoe Ediciones.
- DNP. (2018). *Política de Adecuación de Tierras (Documento CONPES 3926)*. <https://lc.cx/9yzmL2>
- Ildefonso Grande Esteban, E. A. (2014). *Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial*. Madrid, España: Editorial ESIC.
- INAT. (1997). *Manual de normas técnicas básicas para la realización de proyectos de adecuación de tierras*. <https://lc.cx/RgXyXI>