

CARACTERIZACION DEL USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LOS TIPOS DE UTILIZACIÓN DE TIERRA EN LA PARTE PLANA DEL MUNICIPIO DE PUERTO GAITÁN – META.

CRISTIAN DAVID RODRIGUEZ REINA

Informe Final de Pasantía presentado como requisito para obtener el Título de ingeniero agrónomo.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS ORIENTALES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y RECURSOS NATURALES  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

2016

CARACTERIZACION DEL USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LOS TIPOS DE  
UTILIZACIÓN DE TIERRA EN LA PARTE PLANA DEL MUNICIPIO DE  
PUERTO GAITÁN – META.

CRISTIAN DAVID RODRIGUEZ REINA

Informe Final de Pasantía presentado como requisito para obtener el  
Título de ingeniero agrónomo.

ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN: EVALUACIÓN DE TIERRAS

DIRECTOR  
CRISTÓBAL LUGO LÓPEZ  
Ingeniero Agrónomo MSC.

CODIRECTOR  
SERGIO DAVID PARRA GONZÁLEZ  
Ingeniero Agrónomo MSC.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS ORIENTALES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y RECURSOS NATURALES  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

DIRECTOR

CRISTÓBAL LUGO LÓPEZ  
Ingeniero Agrónomo MSC.

---

CODIRECTOR

SERGIO DAVID PARRA GONZÁLEZ  
Ingeniero Agrónomo MSC.

---

JORGE ALBERTO RANGEL MENDOZA

Director De Proyección Social

Facultad de Ciencias Agrarias y Recursos Naturales

Villavicencio, 16 de Mayo de 2016.

Villavicencio, Meta 16 de Mayo de 2016.

Yo Cristian David Rodríguez Reina, mayor de edad, vecino de Villavicencio, Meta, identificado con Cédula de Ciudadanía No 1.121.873.395 de Villavicencio, Meta, actuando en nombre propio en mi calidad de autor del trabajo de grado denominado "Identificación del uso actual y potencial de los Tipos de Utilización de Tierra en la parte plana del municipio de Puerto Gaitán – Meta", hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982. Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993. Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción comunicación pública, transformación y distribución (alquilar, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento PARRAFO: La presente autorización, se hace extensiva, no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red internet, extranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR- ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización, es original y la realizo sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y detecta la titularidad sobre la misma, PARRAGRAFO: en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de terceros en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión EL ESTUDIANTE-AUTOR, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la UNIVERSIDAD actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio, Meta; a los siete días del mes de abril de dos mil dieciséis (2016).

EL AUTOR

---

CRISTIAN DAVID RODRIGUEZ REINA  
1.121.873.395 V/cio- Meta

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios, quien me ha dado la licencia de llegar a este punto de mi vida y poder culminarlo satisfactoriamente, a mis padres Fabio Enrique Rodríguez y Ligia Yamileth Reina, quienes no han escatimado esfuerzos por apoyarme en todo mi proceso de aprendizaje y formación como profesional y como persona, a mi hermano Henry Reinel Rodríguez por ser un ejemplo a seguir, a la Universidad de los Llanos por ser la institución garante de la educación profesional de la Orinoquia, que me ha ofrecido los insumos necesarios para desarrollar mi proceso de aprendizaje, al Ingeniero Cristóbal Lugo López por su voto de confianza y hacerme parte del equipo del proyecto del Observatorio del Territorio en el cual he desarrollado mi trabajo de grado y a su vez he puesto mis conocimientos en marcha, al Ingeniero Sergio Parra González, a la Ingeniera María Claudia Leguizamo y al Ingeniero Camilo Valencia por ser mis orientadores en este proceso, apoyándome con sus conocimientos y experiencias, a los demás profesores que han aportado conocimientos y valores que han encaminado y afianzado mis capacidades tanto a mi vida profesional, como en la personal; y todos los de compañeros de estudio y del proyecto, con los cuales en algún momento de mi carrera tuve la oportunidad de interactuar y relacionarme, que en menor o mayor medida han aportado experiencias y conocimientos a mi vida.

## LISTA DE TABLAS.

Tabla 1 Cualidades y características de las unidades de tierra .....	16
Tabla 2 Selección de las alternativas productivas. ....	18
Tabla 3 Sistemas estratégicos productivos para el Municipio de Puerto Gaitán. .....	18
Tabla 4 Formato digital de información de las fincas encuestadas en el municipio de Puerto Gaitán-Meta.....	23
Tabla 5 Lista de TUT presentes en el municipio de Puerto Gaitán - Meta.....	23
Tabla 6 cultivos transitorios presentes en el municipio de Puerto Gaitán - Meta .....	24
Tabla 7 clasificación de los factores por encuesta, que limitan la producción para el TUT pasturas. ....	24
Tabla 8 clasificación de factores obtenidos en encuestas para cultivos permanentes y transitorios.....	26
Tabla 9 Características de uso de la palma de aceite .....	29
Tabla 10 Requerimientos biofísicos para palma africana ( <i>Elaeis guineensis</i> ) ..	30
Tabla 11 Características de uso maiz.....	32
Tabla 12 Requerimientos biofísicos para maiz ( <i>Zea mays</i> ) .....	34
Tabla 13 Requerimientos biofísicos para pasto Dulce ( <i>Brachiaria humidicola</i> )	36
Tabla 14 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT pasturas .....	38
Tabla 15 porcentaje de calificación (5) de cada factor del TUT pasturas .....	38
Tabla 16 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT transitorios.....	39
Tabla 17 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT transitorios.....	40
Tabla 18 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT permanentes y semipermanentes. ....	41
Tabla 19 porcentaje de calificación (5) de cada factor del TUT permanentes y semipermanentes. ....	42

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Modelo conceptual metodológico para la evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios en Colombia, escala semidetallada (1:25.000). .....	9
Ilustración 2 Fracción encuesta de recolección de información primaria .....	14
Ilustración 3 Proceso de obtención de requerimientos de los T.U.T. ....	14
Ilustración 4 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT pasturas. ....	38
Ilustración 5 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT pasturas. ....	39
Ilustración 6 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT transitorios .....	40
Ilustración 7 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT pasturas. ....	41
Ilustración 8 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT permanentes y semipermanentes .....	42
Ilustración 9 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT permanentes y semipermanentes .....	43

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 Detalle de rutas para la aplicación de encuestas en la parte plana de Puerto Gaitán- Meta.....	12
---	----

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Verificación de rutas y puntos de interés apoyados con los actores de la zona. ....	20
Imagen 2 Diligenciamiento de las encuestas en las fincas de los agricultores del municipio de Puerto Gaitán.....	20
Imagen 3 Alternativas de manejo del TUT caucho en asocio con gramíneas. .	20
Imagen 4 Referenciación de puntos de interés al equipo de trabajo por parte de los actores del territorio.....	20
Imagen 5 finalización de ejercicio recolección de información primaria con una familia campesina. ....	20
Imagen 6 Observatorio del Territorio 2015 .....	20
Imagen 7 Socialización de los objetivos del proyecto y la metodología del taller. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 8 intervención y presentación de actores del municipio. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 9 Mapa base del Municipio de Puerto Gaitán.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 10 Discusión en cada mesa de trabajo ..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 11 interacción de cada equipo de trabajo con las personas del municipio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 12 Mapa del municipio con información de contactos, áreas, ubicaciones, estudios, etc.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 13 socialización de las conclusiones concretadas en cada mesa de trabajo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVOS .....	8
METODOLOGÍA.....	9
1. Objetivo: Definir las principales actividades agropecuarias potenciales y las que se desarrollan actualmente en el municipio de puerto Gaitán – meta.	10
1.1. Recolección de información secundaria .....	10
1.2. Determinación de los TUT potenciales .....	10
1.3. Análisis y selección de las alternativas de uso a priorizar. ....	10
2. Objetivo: Evidenciar en campo el uso actual del suelo en el municipio de puerto Gaitán – Meta a partir de la aplicación de instrumentos de recolección de información primaria .....	10
2.1. Realización de talleres.....	10
2.2. Determinación de puntos y rutas .....	11
2.3. Aplicación del instrumento.....	12
2.4. Análisis de la información .....	13
3. Identificar las mayores limitantes que se presentan en el municipio de puerto Gaitán – Meta, en relación a la producción de los tipos de utilización de tierra.....	13
3.1. Aplicación de encuestas en campo .....	13
3.2. Clasificación, tabulación y discriminación de la información.....	13
4. Evaluación de la oferta edafoclimática que ofrecen las unidades de tierra con respecto a las demandas de la TUT .....	14
4.1. Caracterización de los requerimientos biofísicos de los TUT .....	15
4.2. Caracterización de las Unidades de Tierra (UT).....	15
4.3. Clasificación y análisis comparativo .....	17
RESULTADOS PARCIALES OBTENIDOS .....	18
1. Listado de actividades agropecuarias existentes y potenciales en el municipio de puerto Gaitán – meta. ....	18
1.1. Información secundaria .....	18
2. Usos actuales del suelo en el municipio de puerto Gaitán – Meta.....	19
2.1. Instrumento diligenciados de toma de información primaria (Encuestas) .....	19
.....	19
2.2. Realización talleres.....	21
2.3. Base de datos de los TUT presentes en la zona. ....	23
3. Registros de Excel con caracterización de las características biofísicas de las UT. ....	28
4. Fichas validadas de requerimientos biofísicos de los TUT.....	28

5. Limitantes el municipio de puerto Gaitán – Meta, en relación a la producción de los tipos de utilización de tierra. ....	37
6. Registro Excel comparativo, para determinar la aptitud de los TUT en relación a las condiciones de las UT del municipio de Puerto Gaitán.....	43
ANÁLISIS DE RESULTADOS PARCIALES.....	44
DIFICULTADES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	45
CONCLUSIONES.....	46
APRECIACIÓN PERSONAL .....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	50

## OBJETIVOS

El objetivo general al que se vincula la pasantía consiste es:

Establecer y caracterizar los tipos de utilización de tierra actuales y potenciales en la parte plana del municipio de puerto Gaitán – Meta, a partir de la metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala (1:25000).

### Objetivos específicos

1. Definir las principales actividades agropecuarias potenciales y las que se desarrollan actualmente en el municipio de puerto Gaitán – meta, a partir de información secundaria.
2. Evidenciar en campo el uso actual del suelo en el municipio de puerto Gaitán – Meta a partir de la aplicación de instrumentos de recolección de información primaria.
3. Identificar las mayores limitantes que se presentan en el municipio de puerto Gaitán – Meta, en relación a la producción de los tipos de utilización de tierra.
4. Evaluación de la oferta edafoclimatica que ofrecen las unidades de tierra con respecto a las demandas de la TUT

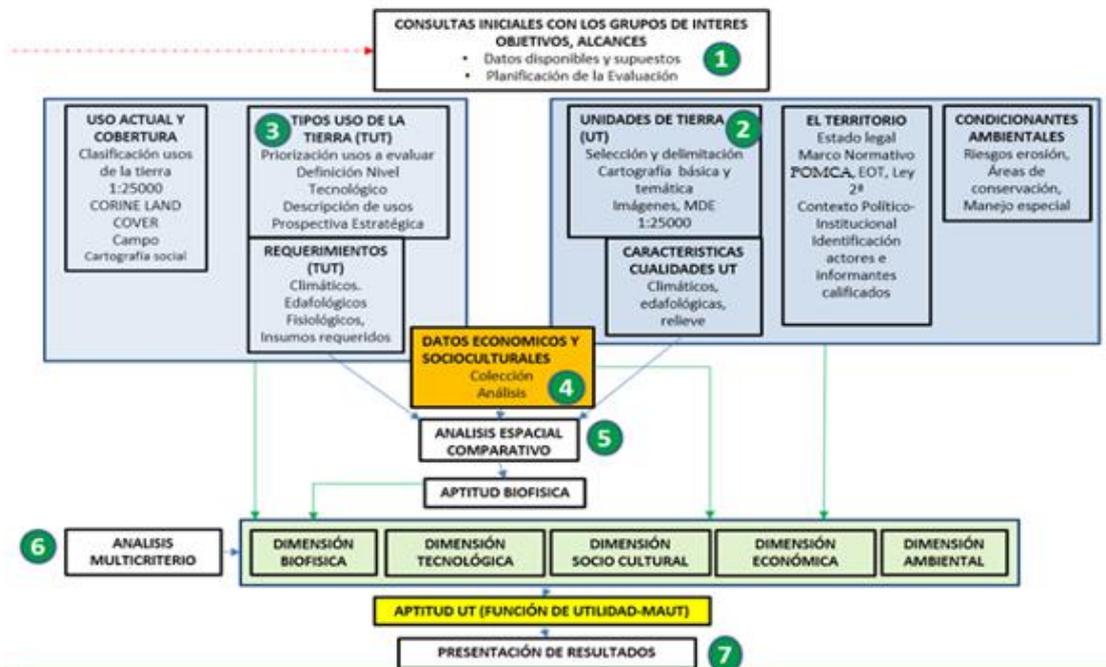
## METODOLOGÍA

La metodología a implementar fue generada por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, enmarcada dentro del contrato interadministrativo N°100 de 2014 celebrado con UPRA. Y que se espera sirva como en un instrumento que contribuya a facilitar la toma de decisiones en procesos de formulación de políticas, reglamentación y planificación del territorio; permitiendo abordar la planificación sectorial del uso eficiente del suelo rural y los proyectos de adecuación de tierras tomando como referencia la aptitud del uso agropecuario, de acuerdo a las demandas de producción y la vocación del uso del suelo.

Para su desarrollo se requiere el seguimiento de unos lineamientos previamente establecidos para el detalle que exige este tipo de evaluación de tierras, donde se hace una revisión multicriterio enfocada en 5 dimensiones: biofísica, ambiental, económica sociocultural y tecnológica.

Se propone unas etapas (Figura 1) que sirven como la línea base a seguir, donde se detallan los procesos y se tienen en cuenta la participación de todos los actores que intervienen en los sistemas agropecuarios que se desarrollan en la zona.

Ilustración 1 Modelo conceptual metodológico para la evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios en Colombia, escala semidetallada (1:25.000).



Fuente: (1)

Para abarcar dichos criterios por parte del grupo de trabajo del proyecto de estructuro en tres grupos: Suelos, Socioeconómico y Cartografía, con unos

determinados objetivos a desarrollar según su campo de acción y conocimiento.

Con el fin de cumplir los objetivos específicos descritos previamente se realizarán la siguiente metodología, en donde se describirán las actividades realizadas orientadas al desarrollo a cada uno de los objetivos:

1. Objetivo: Definir las principales actividades agropecuarias potenciales y las que se desarrollan actualmente en el municipio de Puerto Gaitán – meta.

1.1. Recolección de información secundaria

A partir de consultas iniciales con los grupos de interés, búsqueda de información secundaria, fundamentados en las políticas gubernamentales desde el campo internacional, pasando por el nacional, y finalizando por el municipal, esto con el fin de divisar los intereses políticos y económicos, relacionados con el ordenamiento productivo en cada nivel; dentro de los documentos usados tenemos: CONPES de la Altillanura, PND, Planes de Prospectiva Agropecuaria, Planes de Desarrollo del municipio, agendas de investigación, cadenas productivas, entre otros.

1.2. Determinación de los TUT potenciales

1.3. Análisis y selección de las alternativas de uso a priorizar.

Teniendo toda la información de los potenciales usos se filtró de acuerdo al enfoque la información de acuerdo a su enfoque territorial, como también que tuvieran un respaldo por parte de entidades estatales.

2. Objetivo: Evidenciar en campo el uso actual del suelo en el municipio de Puerto Gaitán – Meta a partir de la aplicación de instrumentos de recolección de información primaria

2.1. Realización de talleres

Se realizó el taller “LÍNEA BASE PARA PUERTO GAITÁN – META Y ALTILLANURA EN GENERAL, Y APUESTAS ESTRATÉGICAS A FUTURO DE ESTE TERRITORIO” con el fin de validar el uso actual del suelo, donde se vincula a los actores claves de la región y se permite denotar las características del territorio en espacio y tiempo, se estima el estado de los recursos a nivel biofísico, recursos naturales, sociales, culturales. Se utilizan mapas impresos donde los actores pueden indicar ubicación y nombre de veredas, caseríos, comunidades indígenas, cuerpos de agua, sistemas agropecuarios, que están, han estado o estarán ubicados en determinadas zonas, que permitirán conocer en realidad el estado de los procesos agropecuarios en el municipio. Se entabla un primer acercamiento que permite hacer los contactos necesarios para la siguiente etapa y permite la captura de información relevante para el territorio evaluado.

A partir de este ejercicio se planificó mejor el trabajo de la aplicación de los instrumentos<sup>1</sup>, en puntos de interés determinados por el equipo de trabajo del

---

<sup>1</sup> Encuestas desarrolladas por la UNAL dentro de proyecto CONSOLIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA ZONIFICACIÓN CON FINES AGROPECUARIOS A ESCALA SEMIDETALLADA (1:25.000)

proyecto junto con los actores del territorio, manejándose posteriormente el ejercicio de la siguiente manera:

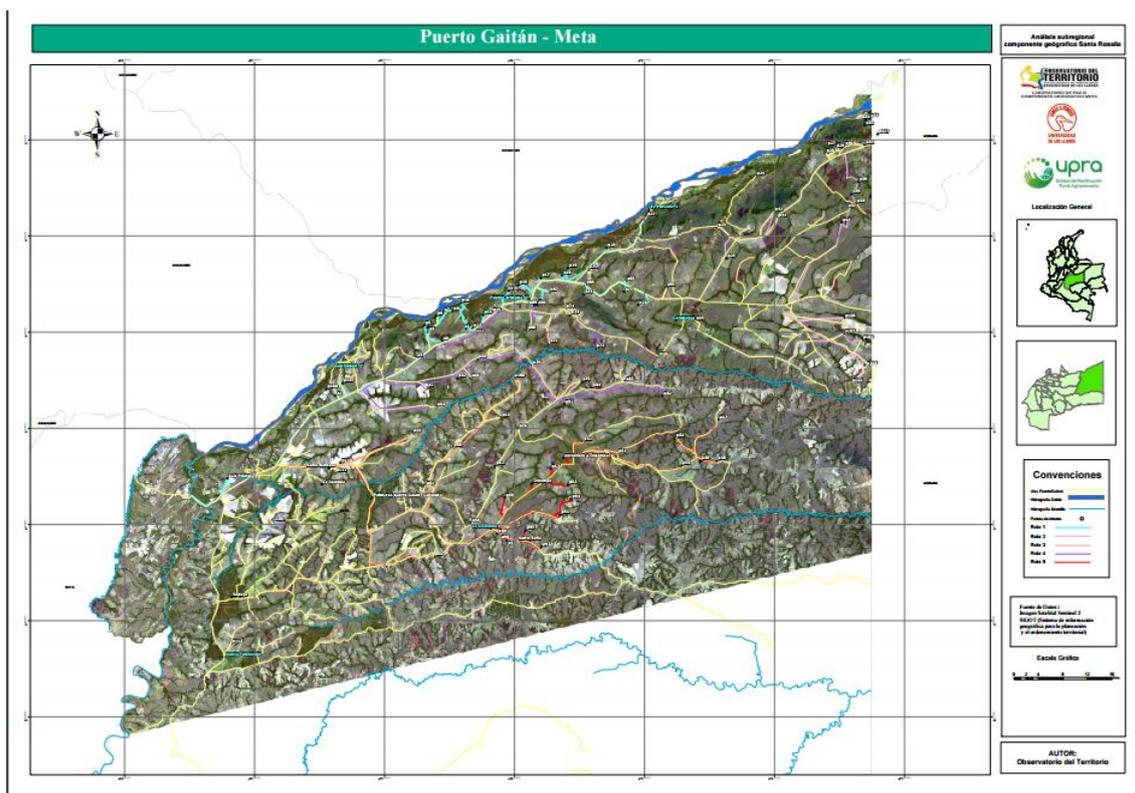
## 2.2. Determinación de puntos y rutas

Previamente se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

- Que la selección de las fincas sea relativamente fácil de aplicar partiendo de datos que generalmente están disponibles para la mayor parte del país.
- Que el costo de recolección de datos no sea tan elevado para que no constituya un limitante para las entidades que realizarán la evaluación de tierras.
- Que los datos obtenidos puedan dar una idea clara de las características, problemas y posibilidades de mejoramiento de los usos.
- Las facilidades de acceso a los puntos o fincas a muestrear.

Para el establecimiento de puntos y de las rutas, el grupo de Cartografía del proyecto, tendrá en cuenta la topografía del municipio, los cuerpos de agua, calidad y cercanía a vías principales, apoyadas en vuelos, interpretación de imágenes satelitales e información de actores que conocen esa zona, análisis y observación de imágenes de GOOGLE EARTH, que permiten una mejor resolución, indicaran las fincas existentes y se tomaran como puntos a visitar, posteriormente, se visitara la alcaldía de Puerto Gaitán con el fin de contactar personas o funcionarios que conozcan el territorio y puedan dar claridad e información sobre los sitios de interés, nombres de las fincas, veredas, vías, ríos, entre otros, que sirva como transmisor a cada finquero de la información del proceso que se va a desarrollar, posteriormente se determinara las rutas a partir de un shape de vías que se creara a partir de una capa vectorial sobre imágenes de Lansat 8, en la banda 8 que permite una resolución de hasta 15 metros, manejado en el software Armap, se exporta a GOOGLE EARTH donde se determinaran 5 rutas visibles en mapa 1 principales o las más concurridas teniendo en cuenta la cercanía entre punto y punto de interés, así como la proximidad en relación a las vías principales, se decidirá la ruta que puede abarcar mayor cantidad de puntos, teniendo como propósito que las rutas que tengan muchos puntos sean de corta distancia y las que tengan trayectos más extensos cuenten con un menor número de puntos.

Mapa 1 Detalle de rutas para la aplicación de encuestas en la parte plana de Puerto Gaitán- Meta



Fuente: 1 Observatorio del Territorio 2015

Para el recorrido de las 5 rutas, cada equipo estará conformado por 4 personas aparte del conductor, cada una con conocimientos específicos en cada área del conocimiento (Ing. Agronómica, Ing. electrónica, M. Veterinario-Zootecnista) en relación a los criterios que se manejan en la evaluación de tierras, esta noción es importante en los procesos de reconocimiento de coberturas, vegetales, la georreferenciación de los puntos, los conceptos técnicos tanto del componente agrícola, como el pecuario, manejo de los sistemas productivos entre otros.

Día previo a la salida a campo se hará una socialización con los conductores de las rutas para definir las mejores rutas para llegar a los puntos de interés, la metodología de trabajo y toda la logística en cuanto a sostenimiento del cada grupo encuestador y los tiempos con los que se disponen para el buen desarrollo de la actividad.

A partir de estos datos permitirán caracterizar los tipos de uso actuales, identificar las limitantes principales que afrontan y establecer posibilidades de mejoramiento.

### 2.3. Aplicación del instrumento

En cada finca se hará una previa presentación de los integrantes del grupo, su función, los objetivos del proyecto, así como sus alcances e implicaciones, registros fotográficos con previo permiso, de las coberturas de la finca y aspectos que atañen en la investigación, luego se procederá a aplicar la encuesta de acuerdo al tipo de cultivo que se presente en la finca o sistema productivo visitado; se clasifican en permanentes (perennes y semiperennes),

transitorios y pasturas (Ilustración 1). Dentro de la encuesta se tienen en cuenta unos parámetros generales útiles para la caracterización y conocimiento del manejo de los TUT, como: Planificación del TUT, Establecimiento del TUT, Manejo agronómico, Manejo económico y también se presentan una limitantes de la producción, que son valoradas por parte del entrevistado dando unos valores que expresan la influencia que tienen en el tipo de uso.

Ilustración 1 instrumento de resolución primaria de TUT, para cultivos transitorios.

**TIERRA T.U.T. PARA EVALUACIÓN DE TIERRAS CON FINES AGROPECUARIOS A ESCALA SEMIDETALLADA 1:25.000**  
**FORMULARIO T.U.T PARA CULTIVOS TRANSITORIOS**

**I. Información del entrevistado**

Nombre del Encuestado: \_\_\_\_\_ Relación con Productor: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda: \_\_\_\_\_  
 Corregimiento: \_\_\_\_\_ Finca: \_\_\_\_\_  
 Celular: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

**1. Planificación del T.U.T.**  
 1.1. Cuál es el área que tiene en el T.U.T. \_\_\_\_\_

<b>1.2. Planificación Económica y Financiera</b>		<b>1.3. Planificación Agronómica</b>	
Elabora flujo de caja	[ ]	Elabora cronograma de actividad	[ ]
Proyecta costos de producción	[ ]	Establece inventario de la finca	[ ]
Planifica gastos (Insumos, jornales etc.)	[ ]	Lleva a cabo análisis del mercado	[ ]

<b>1.4. Gestión de Información</b>		<b>Observaciones</b>
Lleva registros en cuaderno o agenda	[ ]	
Lleva registros en hoja de cálculo	[ ]	
Lleva registros en software especializado	[ ]	
Utiliza SIG	[ ]	

**2. Establecimiento del T.U.T.**

<b>2.1. Plantación (opcional, hortalizas).</b>		<b>2.2. Preparación del suelo</b>	
Compra su material de siembra a un vivero	[ ]	Tracción animal	[ ]
Realiza usted mismo la propagación	[ ]	Mecanizada	[ ]
		Otro ¿cuál?	[ ]
		Si su respuesta fue mecanizada	

Fuente: (1)

## 2.4. Análisis de la información

Una vez terminado el trabajo de campo se debe proceder con la tabulación y digitalización de las encuestas, se analizará la información primaria recolectada, en el cual se hace la verificación de los TUT presentes actualmente en la zona de estudio y se definirán las limitantes más relevantes para la producción del TUT.

3. Identificar las mayores limitantes que se presentan en el municipio de puerto Gaitán – Meta, en relación a la producción de los tipos de utilización de tierra.

### 3.1. Aplicación de encuestas en campo

En campo por medio de la encuesta se hace una consulta al agricultor sobre los factores que inciden sobre sus sistemas de producción descritos en la ilustración 2 donde se les pidió que se le otorgara una valoración de 1 a 5 sin repetir a cada variable, donde 5 es el factor que más limita el desarrollo adecuado del sistema y 1 el limitante que menos lo afecta.

### 3.2. Clasificación, tabulación y discriminación de la información.

Realizado el ejercicio en campo, posteriormente en el trabajo de oficina la información se digitalizó y depuro, para un posterior análisis y de esta manera determinar los factores que a criterio de los habitantes del municipio limitan

más la producción agropecuaria y aquellos que no afectan de manera considerable.

Ilustración 2 Fracción encuesta de recolección de información primaria

	Factor	Cal.	Observación
1	Comercialización y mercadeo (precios, calidad, oferta, demanda)		
2	Tecnología (Nutrición, sanidad, materiales adaptados, manejo registros, etc.)		
3	Recursos (disponibilidad de capital, rentabilidad, costos de los insumos, acceso al crédito, acceso a instrumentos de política, etc.)		
4	Infraestructura de apoyo (vías, equipo, instalaciones, centros de acopio)		
5	Sociales (Disponibilidad de mano de obra calificada, disponibilidad de información, situación social, asistencia técnica)		

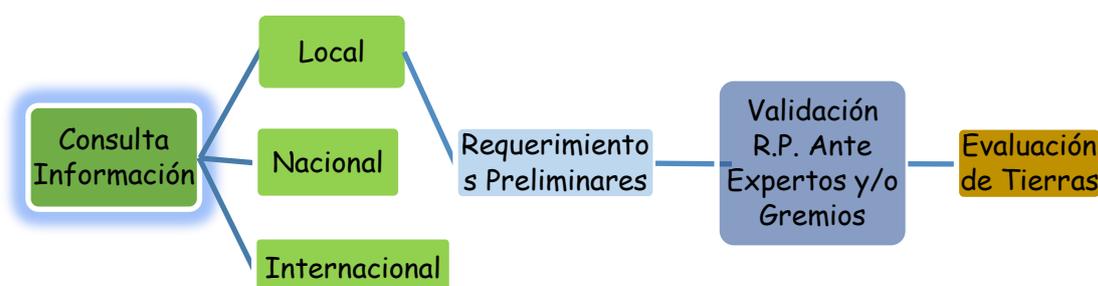
Fuente: anexo 2, encuesta TUT cultivos transitorios (1)

#### 4. Evaluación de la oferta edafoclimática que ofrecen las unidades de tierra con respecto a las demandas de la TUT

Se busca generar los rangos de aptitud para cada tipo de Utilización de los TUT, es necesario que se cuenten con dos insumos vitales para esta comparación; estos son los requerimientos biofísicos de cada Tipo de Utilización de Tierra a evaluar y la Caracterización de los tipos las unidades de Tierra a partir del levantamiento de suelos a escala 1:25.000.

Para evaluar la aptitud de cada TUT definido, en relación con la oferta de UT es necesario recabar información secundaria, para ello se describe el siguiente procedimiento de búsqueda de información y manejo. (Figura 2):

Ilustración 3 Proceso de obtención de requerimientos de los T.U.T.



Fuente: (1)

Las fuentes de información a las que se pueden acceder para consultar los requerimientos de los tipos de utilización de la tierra pueden ser las siguientes:

- Manuales técnicos de producción de cultivos regionales, departamentales, nacionales e internacionales.
- Reportes de estudios de zonificación agroecológica.
- Consulta de bases de datos de bibliotecas agrícolas (Biblioteca Agropecuaria Colombiana-BAC)
- Libros de producción y/o ecología de cultivos.
- Talleres con expertos.
- Publicaciones de centros de investigación nacional e internacional: CENICAÑA, CENICAFÉ, CENIBANANO, CENIPALMA, entre otros.
- Gremios de producción: FEDECACAO, FEDEARROZ, FEDEPALMA, FENALCE, entre otros.
- Corporaciones Autónomas Regionales. (2)

#### 4.1. Caracterización de los requerimientos biofísicos de los TUT

Se desarrolló teniendo la información recolectada para luego realizar un análisis, selección y priorización de la información, generando fichas donde se establezcan rangos de aptitud (A1=optimo, A2=moderado, A3=marginal y N=no apto), para los siguientes requerimientos biofísicos:

1. Energía: Radiación.
2. Temperatura.
3. Humedad.
4. Oxígeno (drenaje del suelo).
5. Nutrientes disponibles
6. Condiciones de enraizamiento.
7. Condiciones que afectan la germinación o el establecimiento de la planta
8. Humedad relativa.
9. Condiciones para la maduración.
10. Riesgos de inundación.
11. Riesgos climáticos: Helada, tormenta.
12. Exceso de sales: Salinidad, sodicidad.
13. Toxicidades del suelo.
14. Plagas y enfermedades. (1)

#### 4.2. Caracterización de las Unidades de Tierra (UT)

Para el caso de Caracterización de las UT, en este caso en particular la información suministrada por el IGAC, del levantamiento de suelos del municipio (2012-2013) es información que aún no ha sido publicada, se tiene una clausula confidencialidad para este tipo de información tan especifica.

A continuación, la tabla 1 describe algunas de las cualidades y características necesarias para determinar la oferta edafoclimática que posteriormente debe ser contrastada con los requerimientos eco fisiológicos específicos de cada tipo de utilización.

Tabla 1 Cualidades y características de las unidades de tierra

<b>CUALIDAD DE LA TIERRA (Función o proceso)</b>	<b>CARACTERÍSTICA DE LA TIERRA (indicador de calidad)</b>
Clima ambiental	Clase climática (Köpen, D) Pisos térmicos Provincias de humedad (Caldas Lang) Precipitación (cantidad, distribución, intensidad) Temperatura (anual, mensual) Evapotranspiración
Relieve (Topografía)	Pendiente Forma de la pendiente Longitud de la pendiente Exposición
Disponibilidad de Oxígeno en la zona radicular	Condición de drenaje <sub>2</sub>
Disponibilidad de agua en la zona radicular	Régimen de humedad Textura <sub>2</sub>
Disponibilidad de nutrientes	pH Saturación de aluminio Saturación Ca, Mg, K Relaciones Ca, Mg, K % Carbono Orgánico
Exceso de sales	Salinidad Sodicidad
Toxicidades del suelo	Aluminio Carbonatos de Calcio Yeso
Capacidad de laboreo	Pendiente Profundidad efectiva Textura <sup>2</sup>
Riesgo Erosión	Efecto de la pendiente (factor LS) Efecto de la cobertura (factor C. índices cobertura)
Riesgo de degradación	Compactación Contaminación
Riesgos climáticos	Heladas Sequias
Riesgos de inundación	Duración de la inundación Frecuencia de la inundación

Plagas y enfermedades	Plagas Enfermedades
-----------------------	------------------------

Fuente: (1)

#### 4.3. Clasificación y análisis comparativo

Teniendo la caracterización de los TUT y las UT se hace el análisis comparativo y se saca la aptitud.

Para poder hacer la comparación oferta – demanda, y determinar la actitud que pueden tener unos determinados Tipos de Utilización de Tierra potencial para el municipio en relación a las características del territorio, es necesario, que para ambos casos se recopile información detallada, donde se describan cada parámetro de manera cuantitativa y cualitativa, y así poder fundamentar el uso potencial de los TUT.

## RESULTADOS PARCIALES OBTENIDOS

1. Listado de actividades agropecuarias existentes y potenciales en el municipio de Puerto Gaitán – meta.

### 1.1. Información secundaria

Algunos de los criterios de priorización para alternativas potenciales para el municipio de Puerto Gaitán – Meta, son el área sembrada (Tabla 1), la vocación de los suelos, apuestas productivas expuestas en las políticas estatales, su comportamiento productivo a través del tiempo, su índice de participación, la oferta y demanda nacional y/o los resultados obtenidos en talleres de prospectiva de uso potencial del suelo.

Tabla 2 Selección de las alternativas productivas.

Oferta Agrícola Puerto Gaitán	Área Cosechada (Ha)					Producción (Ton)				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
1 Palma de aceite	3.500	4.000	13.200	6.000	13.200	10.850	12.000	39.600	16.200	39.600
2 Maíz	1.250	3.179	2.300	3.230	6.448	6.505	17.115	9.650	16.713	39.118
3 Soya	6.790	7.257	2.850	9.460	8.676	16.543	17.952	7.125	22.466	22.879
4 Arroz	2.544	4.140	4.438	3.851	4.031	13.483	21.942	16.176	18.533	15.604
5 Yuca	45	130	280	240	240	405	1.170	2.520	2.160	2.160
6 Caña panelera	15	25	30	35	35	90	150	24	280	280
7 Plátano			8	10	10			65	80	80
8 Cacao		10	116	100	100		6	70	60	70
<b>Total</b>	<b>14.144</b>	<b>18.741</b>	<b>23.222</b>	<b>22.926</b>	<b>32.740</b>	<b>47.876</b>	<b>70.334</b>	<b>75.230</b>	<b>76.493</b>	<b>119.791</b>

Fuente: (3)

Algunos de los criterios de priorización para alternativas potenciales para el municipio de Puerto Gaitán – Meta, se toma como punto de partida aspectos como el área sembrada (Tabla 1), la vocación de los suelos, apuestas productivas expuestas en las políticas estatales, su comportamiento productivo a través del tiempo, su índice de participación, la oferta y demanda nacional y/o los resultados obtenidos en talleres de prospectiva de uso potencial del suelo.

Para el municipio en general se describen los siguientes sistemas productivos estratégicos, recomendados para ser desarrollados en el territorio:

Tabla 3 Sistemas estratégicos productivos para el Municipio de Puerto Gaitán.

Maíz ( <i>Zea mays</i> )
Palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> )
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> )
Marañón ( <i>Anacardium occidentale</i> )
Piña ( <i>Ananas comosus</i> )
Plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> )

Yuca (Manihot esculenta)
Caña panelera (Saccharum officinarum)
Soya (Glycine max)
Cacao (Theobroma cacao)
Forestales (Pino caribe)
Forestales (Eucalipto pellita)
Forestales (Acacia mangium)
Forestales (Gmelina arborea)
Pasto para ganadería bovina.

*Fuente: (4)*

Estos cultivos tienen un potencial muy grande para continuar con estos desarrollos, aprovechándose de las condiciones climáticas de la región, la cercanía a mercados, las nuevas carreteras y las actuales tendencias mundiales referente a plantas perennes, en especial caucho y la ejecución de proyectos de desarrollo limpio. (4)

## 2. Usos actuales del suelo en el municipio de puerto Gaitán – Meta.

### 2.1. Instrumento diligenciados de toma de información primaria (Encuestas)

Encuestas en físico que contienen la información de primera mano suministrada por los agricultores visitados en la zona de la parte plana del municipio de Puerta Gaitán; esta es usada como evidencia del trabajo hecho y como insumo para el desarrollo de las dimensiones que abraza el proyecto, a partir de su digitalización y análisis multicriterio por parte del equipo de trabajo.

La recolección en campo de la información primaria, es determinante al momento de verificar un determinado uso de tierra, y es un insumo requerido para un estudio semidetallado, de esta manera generar más información acerca de:

**Usos alternativos:** Aunque no sean los dominantes en el área de estudio, pueden ser considerados promisorios y de esta forma incluirlos en la evaluación de tierras.

**Características de los usos actuales del área de estudio:** Se busca obtener datos económicos, tecnológicos y de manejo, de algunas fincas representativas.

Imagen 1 Verificación de rutas y puntos de interés apoyados con los actores de la zona.



Fuente: Karen Castellanos 2015

Imagen 3 Alternativas de manejo del TUT caucho en asocio con gramíneas.



Fuente: 2 Karen Castellanos 2015

Imagen 2 Diligenciamiento de las encuestas en las fincas de los agricultores del municipio de Puerto Gaitán.



Fuente: Cristóbal Lugo 2015

Imagen 4 Referenciación de puntos de interés al equipo de trabajo por parte de los actores del territorio.



Fuente: Karen Castellanos 2015

Imagen 5 finalización de ejercicio recolección de información primaria con actores de la zona.



Imagen 6 Observatorio del Territorio 2015

## 2.2. Realización talleres

Desarrollo de seminario taller “LÍNEA BASE PARA PUERTO GAITAN- META Y ALTILLANURA EN GENERAL, Y APUESTAS ESTRATÉGICAS A FUTURO DE ESTE TERRITORIO” PLATAFORMA DE SUEÑOS, en donde se realizó la socialización del proyecto con población del municipio.

La ejecución de este seminario taller nos permitió tener un acercamiento directo con la población, organizaciones y entidades pertenecientes a la zona de estudio; a través de los cuales obtuvimos información de dueños de algunos predios, de ubicación aproximada de los predios, acerca de las actividades agropecuarias que se realizan.

### 2.2.1 Insumos obtenidos de taller:

- Se identificó la oferta tecnológica para el desarrollo de la altillanura, dando como resultado el nombre de estudios de investigación que generan buena información sobre productividad y nuevos proyectos para el territorio.
- Los proyectos de gran envergadura para productos semestrales se ven afectados por temas monetarios y ambientales.
- Nuevos proyectos agrícolas: se reportó un gran crecimiento en Puerto Gaitán de las cuales 17.000 hectáreas son de caucho, 30.000 hectáreas de caña y 12000 hectáreas de palma.
- Correcciones de la cartografía base del municipio.

Imagen 7 Socialización de los objetivos del proyecto y la metodología del taller.



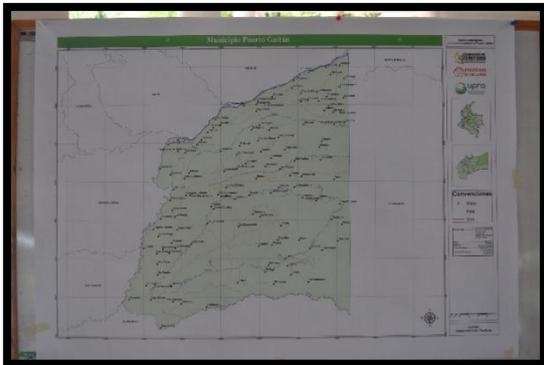
Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 8 intervención y presentación de actores del municipio.



Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 9 Mapa base del Municipio de Puerto Gaitán



Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 11 interacción de cada equipo de trabajo con las personas del municipio.



Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 10 Discusión en cada mesa de trabajo



Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 12 Mapa del municipio con información de contactos, áreas, ubicaciones, estudios, etc.



Fuente: Observatorio del Territorio 2015

Imagen 13 socialización de las conclusiones concretadas en cada mesa de trabajo.



Fuente: Observatorio del Territorio

### 2.3. Base de datos de los TUT presentes en la zona.

Registro en tablas de Excel con información detallada de los predios muestreados en el municipio de Puerto Gaitán – Meta donde se describen sistemas productivos que se encuentran, manejo técnico de la producción, áreas, entre otros.

En la tabla 4 se denota el formato usado para la digitalización de las encuestas diligenciadas de las cuales el numero fu 62 para pasturas, 36 para cultivos permanentes y semipermanentes, 15 para cultivos transitorios.

Tabla 4 Formato digital de información de las fincas encuestadas en el municipio de Puerto Gaitán-Meta.

RUTA	Nombre del encuestado	Relacion con el Productor	Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Area (Ha)	Celular	Cultivo	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	OBSERVACION
1	JORGE ENRIQUE BOHORQUEZ	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	SAN PEDRO DE A	LA PRADERA	200	3102880682	CAFE	14,00	N	SI	F	SI	(C)SI(C)N
	JUAN MANUEL LONDONO	N	META	PUERTO GAITAN	PUENTE ARMENA	BUENA VISTA	N	3142067254	CAUCHO	70,00	570 PL	SI	SI	SI	SI
	MARITZA TORRES GAITAN	ESPOSA DEL ENCARGAD	META	PUERTO GAITAN	PUENTE ARMENA	LA ROCHELA	N	3123010026	CITRICOS	8	N	SI	F	SI	(C)SI(C)N
	JUAN CARLOS RESTREPO	MONITOR PLANTACION	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	MAACAAS	N	3115850943	CAUCHO	410	2,5X 6	SI	F	SI	(C)SI(C)N
	ROBINSON MENDIVELSO	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	PORVENIR	EL PÑAL	N	3107900534	ACACIA Y C	3	N	N	N	N	N
	ROBINSON MENDIVELSO	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	PORVENIR	EL PÑAL	N	3107900535	YUCA	0,5	N	N	N	N	N
	ROBINSON MENDIVELSO	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	PORVENIR	EL PÑAL	N	3107900536	PLATANO	0,5	N	N	N	N	N
	MARLO ROJAS	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	SAN MIGUEL	ZARAGOZAL	N	N	PALMA	50,00	N	NO	SI	SI	(C)N
	WILDER ARDLA	ADMINISTRADOR	META	PUERTO GAITAN	SAN MIGUEL	EL ESPEJO	N	3173001335	PALMA	2000,00	N	SI	SI	SI	NO LLEVA REGISTR
	JORGE ENRIQUE BOHORQUEZ	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	SAN PEDRO DE A	LA PRADERA	200/100	3102880682	HIGUERILLA	100,00	N	NO	NO	NO	N
2	CARLOS PRAQUIBE	ING. AGRONOMO	META	PUERTO GAITAN	N	KASUNA	N	3123864855	CAUCHO	2005,00	555 ARE	SI	SI	SI	(C)N
	CRISTIAN ALEJANDRO PEREZ	DIRECTOR CORPOICA CA	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	CORFOICA	3200	3143575908	PALMA	12,00	10X10	SI	SI	SI	N
	RODIO ROJAS	ADMINISTRADORA	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	TRIBORNI	550	3185200355	CAUCHO	60,00	6X3	SI	SI	SI	(C)N
	JOSE FRANCISCO SOTO VERGARA	ADMINISTRADOR Y COPR	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	EL ENCANTO	530	3173663159	CAUCHO	401,40	7x2X12	SI	SI	SI	N
	JOSE FRANCISCO SOTO VERGARA	ADMINISTRADOR	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	IERECURE	N	3173663160	CAUCHO	402,40	7x2X12	SI	SI	SI	N
	NIXON BETANCOURT	DUENO	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA 2	VILLA SOFIA	42	3177066555	PLATANO	1,00	3X3	NO	NO	NO	N
	GLORIA AMPARO OSORIO	ENCARGADA	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA 2	KIRPAS	300	PENDIENTE	YUCA	1,00	0,8X0,8	NO	NO	NO	N
	HERMINO VARGAS	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA 2	AGUA LINDA 2	800	3168024257	CAUCHO	540,00	7X3	SI	SI	SI	N
	JORGE LONDONO VELASQUEZ	ESPOSO DE LA PROPETA	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA 2	MAOJENQUE	205	3178227000	PNA	1,00	0,5X0,5	SI	SI	SI	AGENDA
	ARNULFO GUTIERREZ	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA 2	PAJUI	600	3166122370	CAUCHO	140,00	7X2,5	SI	SI	SI	(C)N
3	ARNULFO LEON BAQUERO	ADMINISTRADOR	META	PUERTO GAITAN	NUEVAS FUNDAC	TRES HERMANOS	500	3113975500	CAUCHO	40,00	6X3	SI	SI	SI	REALIZA TODOS LO
	HENRY WALFORTH SANCHEZ	PROPIETARIO/ INGENIERO	META	PUERTO GAITAN	NUEVAS FUNDAC	CMARRON	720/250	3102944464	CACAI	150(470 P	5X7	SI	SI	SI	N
	ELIMARINO	ADMINISTRADOR	META	PUERTO GAITAN	ALTO MANACACI	TIERRA PERDIDA	2000	3102164653	CAÑA	10,00	1,5 mts	SI	SI	SI	N
	ELIMARINO	ADMINISTRADOR	META	PUERTO GAITAN	ALTO MANACACI	TIERRA PERDIDA	2000	3102164653	CAUCHO	200,00	6X3	SI	SI	SI	N
	JESUS ALBERTO GONZALEZ	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	ALTA GRACIA	3400	3144193151	PLATANO	0,50	2'2"	N	SI	SI	N
	JESUS ALBERTO GONZALEZ	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	CARIMAQUA	ALTA GRACIA	3400	3144193151	YUCA	0,50	1'0,5	N	SI	SI	NO GESTIONA INFOR
	RAFAEL LANDAETA	HEREDERO	META	PUERTO GAITAN	SAN PEDRO DE A	GUADALAJRA	960	3213009913	PLATANO	3,00	1,5'2	N	SI	SI	(L)N
	OMAR LANDAETA	HEREDERO	META	PUERTO GAITAN	SAN PEDRO DE A	PENEL	352	3194055469	PLATANO	0,75	1,5'2	N	SI	SI	(L)N
	NELSON MARTINEZ	TRABAJADOR DE OFICIN	META	PUERTO GAITAN	SANTANA	SANTANA	3123509506	CAUCHO	200,00	3'6"	SI	SI	SI	(L)N	
	FABIO ANDRES REYES	ENCARGADO	META	PUERTO GAITAN	SAN MIGUEL	CANTARRANA	3137463510	PLATANO	0,25	2'2"	N	SI	SI	NO GESTIONA INFOR	

Fuente: (5)

En la tabla 5 se muestran los TUT permanentes y semipermanentes que se pudieron identificar en el ejercicio de aplicación del instrumento de la información primaria, relacionado con el número de encuestas o su defecto fincas que tienen en sus predios establecidos estos tipos de sistemas productivos, y resaltando el área más amplia que fue encontrada por cada Tipo de Utilización. A partir de esta información se puede ver cultivos promisorios que se están estableciendo como por ejemplo el caso del Cacay, cultivo que es nativo de Sur América y por ende proporciona unas características excelentes en relación a su adaptación y resistencia a las condiciones del municipio.

Tabla 5 Lista de TUT presentes en el municipio de Puerto Gaitán - Meta.

PERENNES	N° de encuestas	Mayor Área Encontrada (Has)
Arbol de Machaco	1	5
Inchi o Cacay	1	150 actuales y 450 proyectadas
Café	1	14
Caña	1	10
Caucho	11	540
Citricos	1	8
Higuerilla	1	100

Palma	1	3100
Piña	2	2
Plátano	6	3
Yuca	4	1
<b>Total</b>	<b>30</b>	

Fuente: (5)

En la tabla 6 se presenta la misma situación para los cultivos transitorios que para el caso de puerto Gaitán se ven representados en grandes áreas propiedad de pocos propietarios que manejan grandes extensiones, también propiedad de empresas agroindustriales de gran envergadura como por ejemplo la FAZENDA, que tiene un crecimiento acelerado de sus áreas sembradas para el desarrollo de su actividad productiva.

Tabla 6 cultivos transitorios presentes en el municipio de Puerto Gaitán - Meta

TRANSITORIOS	Nº de encuestas	Mayor Área Encontrada
Arroz	4	2017
Maiz	8	100
Soya	3	1800
<b>Total</b>	<b>15</b>	

Fuente: (5)

Para el caso de las pasturas en el municipio a partir de la información primaria, se denoto la vocación ganadera del municipio, donde gran porcentaje del área en el municipio se encuentra dedicada para tal fin; en muchas fincas se cuenta con algún grado de tecnificación de la producción ganadera y manejo de pastos mejorados.

En la siguiente tabla se puede ver en detalle la valoración por cada una de las fincas que se encuesta, cabe resaltar que esa valoración se da por cada TUT, es decir por una sola finca puede haber varias calificaciones en varios usos, que también pueden diferir entre ellos en cuanto al peso que se le da a cada factor y como puede variar su incidencia entre un cultivo y otro.

Tabla 7 clasificación de los factores por encuesta, que limitan la producción para el TUT pasturas.

PASTURAS					
Nº Encuestas	Factores				
	1	2	3	4	5
calificación					
1	1	2	5	4	3
2	2	4	5	3	1

3	2	3	5	4	1
4	2	3	5	4	1
5	2	3	5	4	1
6	1	5	4	3	2
7	1	5	4	2	3
8	1	2	5	3	4
9	2	3	5	4	1
10	2	4	3	5	1
11	4	2	5	1	3
12	3	2	5	1	4
13	3	4	5	2	1
14	3	5	2	4	1
15	1	3	5	2	4
16	2	3	5	4	1
17	2	3	5	1	4
18	3	4	5	2	1
19	2	5	4	3	1
20	4	3	2	5	1
21	4	3	1	5	2
22	1	4	2	3	5
23	1	3	2	5	4
24	3	4	1	5	2
25	1	2	4	5	3
26	1	2	3	5	4
27	1	4	3	5	2
28	3	1	4	5	2
29	2	3	4	5	1
30	3	2	4	5	1
31	3	2	4	5	1
32	2	4	5	3	1
33	4	2	3	5	1
34	3	2	1	5	4
35	3	2	4	5	1
36	2	1	4	5	3
37	3	2	4	5	1
38	2	1	3	5	4
39	2	3	1	5	4
40	1	3	4	2	5
41	1	2	4	5	3
42	1	3	4	5	2
43	1	2	5	4	3
44	1	2	5	4	3
45	1	2	3	5	4
46	2	3	5	4	1

47	2	5	4	3	1
48	4	2	1	5	3
49	1	2	4	5	3
50	1	3	4	5	2
51	2	3	4	5	1
52	1	2	4	5	3
53	1	4	5	3	2
54	1	3	4	5	2
55	1	2	4	5	3
56	1	4	5	2	3
57	3	2	5	4	1
58	1	3	5	4	2
59	4	3	5	1	2
60	1	5	4	3	2
61	1	2	4	3	5
62	2	4	1	5	3
Total	122	181	239	244	144
Promedio □	1,96774194	2,91935484	3,85483871	3,93548387	2,32258065
CALIFICACION	1	3	4	5	2

Fuente: (5)

Así mismo se hace para los cultivos permanentes, es importante este tipo de especificaciones ya que permite ver la variación de criterio entre las alternativas de uso, así como la percepción o criterio de la persona(as), que proporcionen esta información, no es comparable la respuesta que da un empresario, al cual el capital no puede ser una limitante, caso contrario a un pequeño campesino para el cual, este factor puede ser totalmente determinante en la decisión de establecer o no un determinado sistema productivo con buenos rendimientos.

Tabla 8 clasificación de factores obtenidos en encuestas para cultivos permanentes y transitorios

PERENNES					
N° Encuestas	Factores				
	1	2	3	4	5
	calificación				
1	1	5	2	3	4
2	1	2	5	3	4
3	1	3	5	4	2
4	1	2	5	4	3
5	3	4	5	2	1
6	2	5	4	3	1
7	2	5	4	3	1
8	2	3	5	4	1
9	1	4	5	3	2
10	3	4	2	1	5

11	2	5	1	4	3
12	4	3	2	5	1
13	1	4	2	3	5
14	2	3	1	5	4
15	2	3	1	5	4
16	4	3	5	2	1
17	1	4	2	5	3
18	2	1	3	5	4
19	3	2	4	5	1
20	4	2	3	5	1
21	4	2	5	3	1
22	2	1	5	4	3
23	2	1	3	5	4
24	2	1	3	5	4
25	1	3	4	5	2
26	1	3	4	5	2
27	1	2	4	5	3
28	2	5	4	3	1
29	1	3	4	5	2
30	1	4	5	3	2
31	5	4	2	3	1
32	3	1	2	4	5
33	1	3	5	4	1
34	1	3	5	4	2
35	2	4	5	3	1
36	3	2	5	4	1
Total	75	111	134	143	91
Promedio □	2,083333333	3,083333333	3,722222222	3,972222222	2,527777778
CALIFICACION	1	3	4	5	2

TRANSITORIOS					
N° Encuestas	Factores				
	1	2	3	4	5
	clasificación				
1	1	4	2	5	3
2	4	3	2	5	1
3	4	3	2	5	1
4	3	4	1	5	2
5	3	4	1	5	2
6	3	4	1	5	2
7	4	3	5	2	1
8	3	2	4	5	1
9	2	3	4	5	1

10	2	3	4	5	1
11	2	3	4	5	1
12	1	2	3	4	5
13	2	3	4	5	1
14	1	4	3	5	2
15	2	5	4	3	1
Total	37	50	44	69	25
Promedio $\square$	2,46666667	3,33333333	2,93333333	4,6	1,66666667
CALIFICACION	2	4	3	5	1

En estas tablas se puede observar el número de encuestas realizadas en ejercicio de recolección de la información, también la diferenciación cuantitativa por factor, describiendo el número total del puntaje total que cada factor recibió, partir de ello se genera un promedio que define el factor que se consideró más limitante para cada Tipo de Utilización de Suelo y aquel que es menos limitante.

### 3. Registros de Excel con caracterización de las características biofísicas de las UT.

Se generó una base de datos a partir del estudio de suelos a escala 1:25000 en la parte plana del municipio de Puerto Gaitán, por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en un lapso de tiempo entre el año 2012 al 2013, se generó una base de datos con información detallada de información de las 12 unidades cartográficas de suelos presentes en el municipio de Puerto Gaitán- Meta<sup>2</sup>, donde se hace un análisis detallado de los suelos tanto en campo, como en laboratorio, en aspectos físico-químicos como: textura, pendiente, drenaje natural, estructura, porosidad, densidades, saturación de bases, acidez, entre otros. Información que al no estar publicada aun esta restringida su publicación por miembros del proyecto por compromisos de confidencialidad.

### 4. Fichas validadas de requerimientos biofísicos de los TUT

A partir de la recolección de información secundaria se generó tanto una ficha de características del uso, como los requerimientos biofísicos validados por expertos. Cabe resaltar que cada integrante del equipo de suelos encargados

---

<sup>2</sup> Unidades descritas en el informe final Delimitación del área de estudio y definición de las Unidades de Tierras (UT) para el proyecto de "EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA PLANIFICAR EL USO DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN, ESCALA 1:25000, EN LA PARTE PLANA DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO GAITÁN – META – Y SANTA ROSALÍA – VICHADA", PARA LA PARTE PLANA DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO GAITÁN – META – Y SANTA ROSALÍA – VICHADA". (10)

del manejo y construcción de estas tablas se le fue asignado unos TUT específicos; en mi caso se me asignaron los siguientes: palma de aceite, maíz y pastos mejorados.

Tabla 9 Características de uso de la palma de aceite

<b>PALMA AFRICANA (Elaeis guineensis)</b>
<p><b>Aspectos técnicos del uso</b></p> <p>El material Ténera se recomienda sembrarlo a 9 metros entre planta y planta por el sistema de triángulo o tres bolillo, de esta forma alcanzan 143 palmas por cada hectárea. (7)</p>
<p><b>Materiales</b></p> <p>Existen dos especies de palmas productoras de aceite, la primera es <i>Elaeis guineensis</i> o palma africana y <i>Elaeis oleífera</i> o palma americana.</p> <p>De la especie <i>Elaeis guineensis</i> la cual es la más usada comercialmente, solo tiene dos variedades: La variedad Dura y la Variedad Pisífera; de las cuales se obtiene el híbrido Ténera. (7)</p>
<p><b>Prácticas del cultivo</b></p> <p>Las principales son adecuación de terreno, siembra, plateos, fertilización, control de plagas, control de malezas, control de enfermedades, podas, cosecha, entre otras labores. (8)</p>
<p><b>Rendimientos y producción</b></p> <p>El área total sembrada para el año 2013 es de 476.782; en donde 334.494 de estas están apenas en desarrollo y 142.288 en producción. Para la zona oriental se tiene que aportar 177.849 Ha en el área total nacional, con 127.605 en desarrollo y 50.244 en producción.</p> <p>El último reporte hecho por FEDEPALMA, en donde se tiene reporte hasta el año 2013, se tiene la producción de aceite de palma crudo por hectárea, donde el promedio nacional es de 3.11, y si nos vamos a nuestra zona de interés específico que es la zona Oriental, se reporta un promedio de 3.12 toneladas por Ha. En cuanto a las toneladas de aceite crudo total nacional es de 1.039.785 de las cuales la zona oriental es la más productora de aceite con 398.000. (9).</p>
<p><b>Mecanización</b></p> <p>Labores que requieren uso de maquinaria:</p> <p>Adecuación del terreno, transporte interno de racimos de fruta, aplicación fertilizante, control de malezas, poda y corte de racimos. (10)</p>
<p><b>Orientación del mercado:</b></p>
<p><b>Necesidad de capital:</b></p>

### Costos de producción por finca (\$/Ton/ año)

En el cultivo de la palma de aceite se presentan los siguientes costos:

DIRECTOS: \$ 411.578 por concepto de labores del cultivo, fertilización, control malezas, plagas, enfermedades, cosecha, mano de obra entre otras labores.

INDIRECTOS: \$9.718 (8)

Fuente: (5)

Tabla 10 Requerimientos biofísicos para palma africana (*Elaeis guineensis*)

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
Clima	Altura <sup>3 4</sup>	msnm	<500	-	-	>501
	Precipitación <sup>2</sup>	mm	>2001	1701-2000	1451-1700	<1450
	Temperatura <sup>2</sup>	°C	26-35	22-25	19-21	<18 y >36
	Brillo solar <sup>2</sup>	Horas luz día <sup>-1</sup>	>5,6	4.1-5.5	3.6-4.0	<3.5
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural <sup>5</sup>	Nominal	Bien drenado	Moderadamente Bien Drenado	Imperfecto	Muy Pobre, Pobre, Excesivo
	Frecuencia de inundaciones <sup>3</sup>	Nominal	No hay	Rara	Ocasional	Frecuente
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva <sup>2 6</sup>	cm	>101	76-100	51-75	<50
	Textura <sup>2 4</sup>	Nominal	ArL,F Ar, FArL,F	L, FArA,FL, FA	AF, Ar	A, ArA

<sup>3</sup> Cultivo de la palma africana. Guía técnica. IICA. Managua, Nicaragua. (No. Bajados de internet/2015). Batista, Lepido.

<sup>4</sup> Condiciones para el desarrollo del cultivo de la Palma de Aceite para la obtención de altos rendimientos. FEDEPALMA. Bogotá D.C, Colombia.

<sup>5</sup> Consolidación de la metodología de Evaluación de Tierras para Zonificación con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000). Bogotá D.C, Colombia.

<sup>6</sup> Fertilización balanceada: para mayor productividad en los cultivos de palma. Revista AcopAgro, 14, 109-128.

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
	Material grueso	%	-	-	-	-
Humedad disponible	Régimen de humedad <sup>7</sup>	Clase	Udico	Ustico, Perúdico	peraquico	Aridido, Acuico
	Meses secos <sup>2</sup>	Meses	0	<1	2-3	>4
Disponibilidad de nutrientes	Fertilidad del suelo <sup>3</sup>		Alta	Moderada	Baja	Muy baja
	pH <sup>2,4,6</sup>	unidad	4.1-5.5	3.5-4.0	3.1-3.4	<3.0 y >5.6
	Carbono orgánico <sup>4,8</sup>	%	>2.6	1.6- 2.5	0.9-1.5	<0.8
	Nitrógeno <sup>6</sup>	%	>0.26	0.16-0.25	0.12-0.16	<0.11
	Fósforo (Extracción Bray II) <sup>6,9</sup>	ppm	>26	16-25	11-15	<10
	Potasio <sup>4</sup>	c mol kg <sup>-1</sup>	>0.5	0.3-0.49	0.1-0.29	<0.09
	Calcio <sup>4</sup>	meq 100 g <sup>-1</sup>	>1.7	1.1- 1.6	0.4 – 1.0	<0.3
	Zinc <sup>7</sup>	ppm	>2.1	1.6-2.0	1.1-1.5	<1.0
	Magnesio <sup>6</sup>	cmol kg <sup>-1</sup>	>0.31	0.21-0.30	0.09-0.20	<0.08
	Manganeso <sup>7</sup>	ppm	>11	6-10	1-5	<0.9
Hierro <sup>7</sup>	ppm	>31	26-30	16-25	<15	

<sup>7</sup> Influencia de la fertilización y el riego sobre el desarrollo, nutrición y rendimiento de la palma de aceite en la Zona de Quevedo. *Revista Palmas*, 21(especial.), 99-106.

<sup>8</sup> Síntomas de deficiencias y desórdenes nutricionales en palma aceitera; Guía de bolsillo. *Potash & Phosphate Institute, Singapore Office*.

<sup>9</sup> Fertilización de la palma de aceite para obtener altos rendimientos. *Revista Palmas*, 22(4), 9-17.

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
	<b>Boro<sup>7 10</sup></b>	ppm	<b>&gt;0.51</b>	<b>0.31-0.50</b>	<b>0.11-0.30</b>	<b>&lt;0.10</b>
	<b>Molibdeno</b>	ppm	-	-	-	-
	<b>Cobre<sup>5</sup></b>	ppm	<b>&gt;1.6</b>	<b>1.1-1.5</b>	<b>0.6-1.0</b>	<b>&lt;0.5</b>
	<b>Saturación de bases (K,Ca,Mg y Na)<sup>2</sup></b>	%	<b>&gt;36</b>	<b>26-35</b>	<b>21-25</b>	<b>&lt;20</b>
<b>Toxicidad</b>	<b>Salinidad<sup>2</sup></b>	ds m <sup>-1</sup>	<b>0-1</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>&gt;4</b>
	<b>Profundidad de sulfídicos</b>	Cm	-	-	-	-
<b>Posibilidad de laboreo</b>	<b>Pedregosidad superficial</b>	%	-	-	-	-
<b>Relieve</b>	<b>Pendiente<sup>2</sup></b>	%	<b>0°- 4°</b>	<b>5°-12°</b>	<b>13°-23°</b>	<b>&gt;24°</b>
<b>Erosión</b>	<b>Riesgo de erosión<sup>3</sup></b>	Nominal	<b>Sin erosión</b>	<b>Baja, moderada</b>	<b>Severa</b>	<b>Muy severa</b>

Tabla 11 Características de uso maíz

<h1>MAIZ</h1> <h2>(Zea mays)</h2>
<p><b>Aspectos técnicos del uso</b></p> <p>Existen dos formas de siembra del maíz, una tradicional a chuzo, la cual se efectúa especialmente en terrenos con pendientes mayores al 20%, utilizando para ello el chuzo o espeque para hacer un hueco en el suelo y depositar la semilla. El distanciamiento entre surco oscila entre 0.80 a 0.90 m y; entre posturas, 0.40 a 0.50 m, depositando 2 semillas en cada una de ellas, para</p>

<sup>10</sup> Características físico-químicas del suelo y su incidencia en la absorción de nutrimentos, con énfasis en el cultivo de la palma de aceite.

obtener una densidad de 50,000 plantas por hectárea.

El otro método es el mecanizado que se utiliza en terrenos de topografía plana a semiplana, con un distanciamiento entre surco igual que el anterior, la sembradora deposita de 10 a 12 semillas por metro lineal, dejando un distanciamiento entre plantas de 0.20 a 0.25 cm. Quedando una densidad de 60,000 plantas por hectárea. (5)

Las principales enfermedades y plagas limitantes en el maíz son la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis Maubloug*, *Monographella maydis Muller* y *Sanuels* y *Coniothyrium phyllachorae Maubloug*), helminthosporium, carbones; *Agrotis* sp, *Spodoptera* sp, *Diatrea* spp, *Helicoverpa zea*

#### **Materiales:**

Las principales variedades usadas em el pais son: ICA V-305 ,ICA V-109, ICA V-156, ICA V-508, Udenar granizo 100 para maiz tecnificado. Guacavia, y clavo para agricultura tradicional. (6)

#### **Practicas del cultivo**

Las principales son adecuación de terreno, siembra, fertilización, mantenimiento del cultivo, insumos, cosecha.

#### **Producción:**

##### **Maíz tecnificado**

##### **Total nacional año 2013:**

Semestre A: 568.735 Ton/Semestre B: 637.676 Ton

##### **Maíz tradicional**

##### **Total nacional año 2013:**

Semestre A: 234.554 Ton/Semestre B: 282.610 Ton

##### **TOTAL MAIZ NACIONAL (2013):**

Semestre A: 803.289Ton/Semestre B: 920.286 Ton

##### **Rendimiento:**

Total maíz tecnificado:5.17 Ton/ Ha

Total maíz tradicional:1.98 Ton/ Ha

Total nacional maíz:3.47 Ton/ ha (7)

#### **Orientación del mercado**

##### **Necesidad del capital**

##### **Costos de producción por actividad (\$/Ha/ciclo) (Meta)**

En el cultivo de la palma de aceite se presentan los siguientes costos:

Costos directos: \$2.857.915 por concepto de adecuación de terreno, siembra, fertilización, mantenimiento del cultivo, insumos, cosecha y empaque.

Costos indirectos: \$82.681. (2)

Tabla 12 Requerimientos biofísicos para maíz (*Zea mays*)

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
Clima	Altura <sup>11 12</sup> 13 4	msnm	0-1200	1201-1500	1501-2000	>2001
	Precipitación <sup>1</sup>	mm	1201-2000	1001-1200 y 2001-2500	501-1000	<500 y >2501
	Temperatura <sup>14 3</sup>	°C	26-30	16-25	11-15	<10 - >31
	Brillo solar <sup>15 16</sup>	Horas luz día <sup>-1</sup>	>11	5.6-10	5.1-5.5	<5.0
Disponibilidad de oxígeno <sup>6</sup>	Drenaje natural <sup>17</sup>	Nominal	Bien drenado	Moderadamente Drenado	Imperfecto	Muy Pobre, Pobre, Excesivo
	Frecuencia de inundaciones <sup>7</sup>	Nominal	No hay	Rara	Ocasional	Frecuente
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva <sup>3</sup>	cm	>80	51-79	26-50	<25
	Textura <sup>18 6</sup>	Nominal	F, FA, r,	FA, L, ArL	ArA	Ar,

<sup>11</sup> Consolidación de la metodología general de Evaluación de Tierras para la Zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional. Caso Sur del Departamento del Tolima.

<sup>12</sup> Respuesta bioquímica de plántulas de maíz (*Zea mays* L.) a diferentes condiciones de temperaturas nocturnas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 7(2), 252-262.

<sup>13</sup> *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción* (No. 28). Food & Agriculture Org.

<sup>14</sup> *Manual de recomendaciones del cultivo de maíz* (No. F01-39). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA).

<sup>15</sup> .Plan Prospectivo Agropecuario Puerto Gaitán 2020

<sup>16</sup> Cultivo de maíz. *Guía técnica (CEDAF), Serie cultivos*, (33).

<sup>17</sup> Consolidación de la metodología de Evaluación de Tierras para Zonificación con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000). Bogotá D.C, Colombia.

<sup>18</sup> Guía técnica: el cultivo del maíz. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador*.

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
nto		al	FArA, FArL, FL			AF,A.
	Material grueso	%	<15	16-35	36-60	>60
Humedad disponible	Régimen de humedad <sup>7</sup>	Clase	Údico.	Ústico, Perústico	Peracuico	Acuico, Arido
	Meses secos	Meses	0			
Disponibilidad de nutrientes	Fertilidad del suelo		Alta	Moderada	Baja	Muy baja
	pH <sup>8 19</sup>	unidad	5.6-7.9	5.1-5,5	4.6-5.0	>8.0 y <4.5
	Carbono orgánico	%	>1.5	<1.5	-	-
	Nitrógeno <sup>4</sup>	%	3.5-5.0	3.4-2.5	1.0-2.4	<0.9
	Fósforo (Extracción Bray II) <sup>6</sup>	ppm	>21	16-20	11-15	<10
	Potasio <sup>6</sup>	cmol kg <sup>-1</sup>	>0.7	0.5-0.6	0.3-0.4	<0.2
	Calcio <sup>6</sup>	meq 100 g <sup>-1</sup>	>21	11-20	5-10	<4
	Zinc <sup>20</sup>	ppm	>3.1	2.6-3.0	1.5-2.5	<1.5
	Magnesio <sup>6</sup>	cmol kg <sup>-1</sup>	>6	4-5	2-3	<1
	Manganeso <sup>10</sup>	ppm	>11	5.1-10	3.1-5.0	<3.0

<sup>19</sup> Diagnóstico del estado nutricional de los cultivos. Quito.

<sup>20</sup> Fertilización en diversos cultivos. Quinta aproximación. *Manual de Asistencia Técnica*, (25).

Cualidad de la Tierra	Función o característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
	Hierro <sup>10</sup>	ppm	>51	26-50	15-26	<15
	Boro <sup>10</sup>	ppm	>0.41	0.31-0.40	0.21-0.30	<0.5
	Molibdeno <sub>10</sub>	ppm	>0.1	-	-	<0.09
	Cobre <sup>10</sup>	ppm	>3.1	1.1-3.0	0.3-1.0	<0.2
	Saturación de bases (K,Ca,Mg y Na)	%				-
Toxicidad	Salinidad	ds m <sup>-1</sup>				
	Profundidad de sulfídicos	Cm				
Posibilidad de laboreo	Pedregosidad superficial	%				
Relieve	Pendiente <sup>1</sup>	%	0- 4	4-12	12-23	23-28
Erosión	Riesgo de erosión <sup>7</sup>	Nominal	Sin erosión	Baja, moderada	Severa	Muy severa

Tabla 13 Requerimientos biofísicos para pasto Dulce (*Brachiaria humidicola*)

Cualidad de la Tierra	Función característica	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES			
			ALTA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
			A1	A2	A3	n
Clima	Altura <sup>21</sup>	msnm	0-1000	1001-2000	2001-2200	>2200
	Precipitación <sup>22</sup>	mm	>900	800-899	700-799	<700

<sup>21</sup> Bernal Eusse, J. (1994). Pastos y forrajes tropicales: producción y manejo. Bogotá, Colombia; Evaluación agronómica de 23 genotipos de *Brachiaria humidicola* en el trópico húmedo de México; Pasto humidicola (*Brachiaria humidicola* (Rendle Schweickt). ICA. Villavicencio, Colombia.

<sup>22</sup> Aptitud física de tres clases de suelos a tres pastos, en la planicie del río Motatán, Estado Trujillo, Venezuela. *Revista Científica*, 12(5).

	<b>Temperatura</b> <sup>23</sup>	°C	19-35	16-18,9	-	<16 y >35
<b>Disponibilidad de oxígeno</b>	<b>Drenaje natural</b> <sup>24</sup>	Clase	Bien drenado	Moderadamente Bien Drenado	Imperfecto	Muy Pobre, Pobre, Excesivo
	<b>Frecuencia de inundaciones</b> <sup>2</sup>	Clase	No hay	Rara	Ocasional	Frecuente
<b>Condiciones de enraizamiento</b>	<b>Profundidad efectiva</b> <sup>2</sup>	cm	>20	-	-	<20
	<b>Textura</b> <sup>25</sup>	Clase	F, Far, FarA, FL, FarL	FA, ArL, ArA	A, AF, L	Ar
<b>Humedad disponible</b>	<b>Régimen de humedad</b> <sup>2</sup>	Clase	Údico	Ústico	Perúdico	Ácuico, Perúcuico, Arídico
	<b>Meses secos</b> <sup>26</sup>	Meses	-	-	-	>6
<b>Disponibilidad de nutrientes</b>	<b>N</b> <sup>2</sup>	%	>0,8	0,5-0.7	0,2-0,4	<0,2
	<b>P</b> <sup>2</sup>	ppm	21- 26.5	14 - 20	7 – 13.9	<7
	<b>K</b> <sup>2</sup>	Cmol Kg <sup>-1</sup>	0.17-0,24	0.12 – 0,16	0.06 – 0,11	<0.06
<b>Toxicidad</b>	<b>pH</b> <sup>2</sup>	unidad	4.5 - 6.5	6.6 -7.3	7.4 - 8.4	>8,4 Y < 4.5
	<b>Conductividad Eléctrica</b> <sup>2</sup>	ds/m	<4	4,-6	6,-8	>8
<b>Relieve</b>	<b>Pendiente</b> <sup>2</sup>	%	<7	8,-16	17-30	>31
<b>Erosión</b>	<b>Riesgo de erosión</b> <sup>2</sup>	Nominal	Sin Erosión	Baja, moderada	Severa	Muy severa

5. Limitantes el municipio de puerto Gaitán – Meta, en relación a la producción de los tipos de utilización de tierra.

Tablas y gráficos donde se ve representado los factores<sup>27</sup> más limitantes y menos limitantes a criterio de los actores de la zona para cada tipo de TUT.

<sup>23</sup> Consolidación de la metodología de Evaluación de Tierras para Zonificación con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000). Bogotá D.C, Colombia.

<sup>24</sup> Consolidación de la metodología de Evaluación de Tierras para Zonificación con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000). Bogotá D.C, Colombia; **Fuente especificada no válida.** Aptitud física de tres clases de suelos a tres pastos, en la planicie del río Motatán, Estado Trujillo, Venezuela. *Revista Científica*, 12(5).

<sup>25</sup> Pasto humidicola (Brachiaria humidicola (Rendle Schweickt).

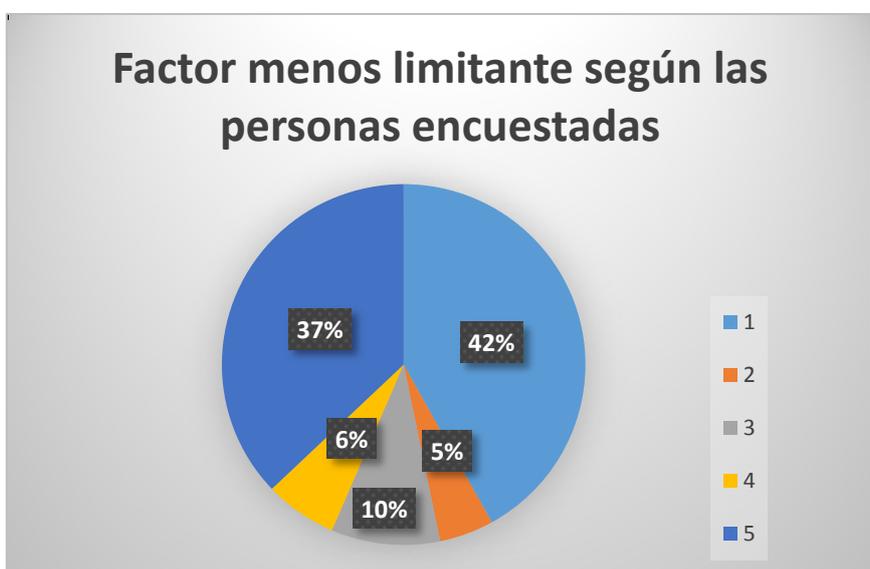
<sup>26</sup> Evaluación agronómica de 23 genotipos de Brachiaria humidicola en el trópico húmedo de México.

<sup>27</sup> Comercialización y mercadeo( precios, calidad, oferta, demanda), 2 Tecnología ( nutrición , sanidad, materiales adaptados, manejo, registros,entre otros.) 3 Recursos ( disponibilidad capital, rentabilidad, costos, etc), 4 Infraestructura de apoyo (vías, equipo, instalaciones, centros de acopio), 5 sociales (disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de información, situación social, asistencia técnica).

Tabla 14 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT pasturas

CALIFICACION 1	esta calificación indica el factor menos relevante dentro de los factores limitantes					
CALIFICACION 1						
FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	26	3	6	4	23	62
Porcentaje (%)	41,9	4,84	9,68	6,452	37,0968	100

Ilustración 4 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT pasturas.



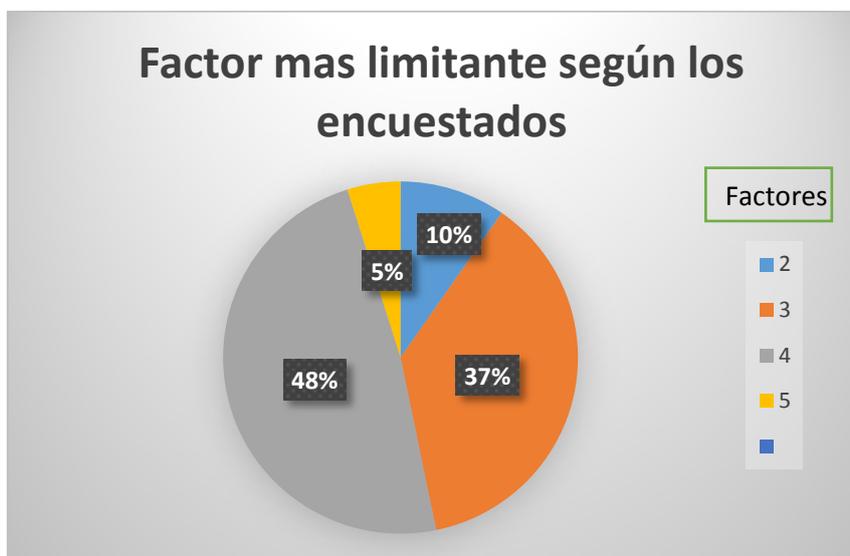
En la gráfica 4 se ve representado en porcentaje, cuál de los factores ha sido más clasificado como poco limitante, con la valoración de 1 para el manejo de pasturas y ganadería en su defecto, se puede inferir que actualmente a partir de la problemática de la industria petrolera, la mano de obra disponible aumento y es más fácil acceder a ella por parte de los productores agropecuarios de la zona.

Tabla 15 porcentaje de calificación (5) de cada factor del TUT pasturas

CALIFICACION 5	esta calificación indica el factor más relevante dentro de los factores limitantes					
----------------	--	--	--	--	--	--

FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	0	6	23	30	3	62
Porcentaje (%)	0	9,68	37,1	48,39	4,83871	100

Ilustración 5 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT pasturas.

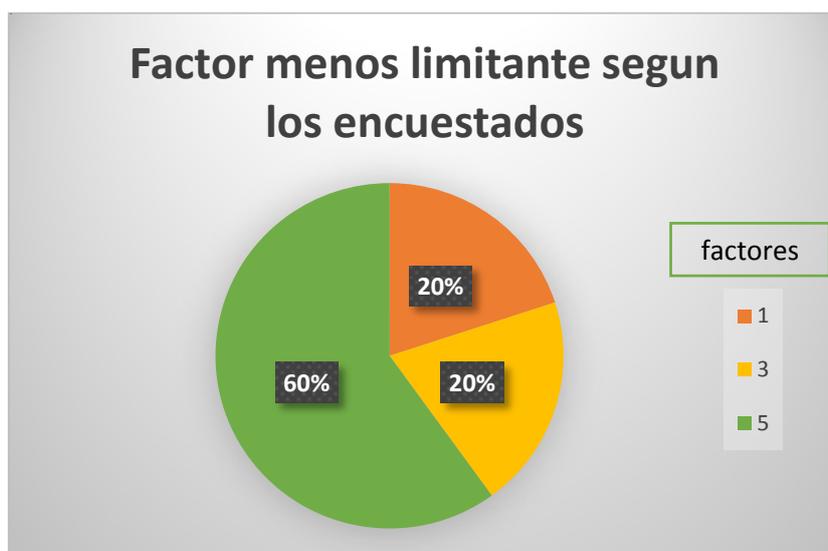


Para la mayoría de los encuestados en campo el componente infraestructura que tiene inmerso aspectos como centros de acopio y vías, es el más limitante para el desarrollo del Tipo de Utilización de pasturas y en su defecto de la producción ganadera, es notable el descontento por parte de los actores por el estado de vías secundarias y terciarias que conectan la zona rural con el casco urbano del municipio; por que el estado de las vías se ve reflejado en el aumento de costos de transporte de los animales e insumos en su mayoría, disminuyendo la competitividad del municipio.

Tabla 16 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT transitorios.

CALIFICACION 1	esta calificación indica el factor menos relevante dentro de los factores limitantes					
CALIFICACION 1						
FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	3	0	3	0	9	15
Porcentaje (%)	20	0	20	0	60	100

Ilustración 6 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT transitorios



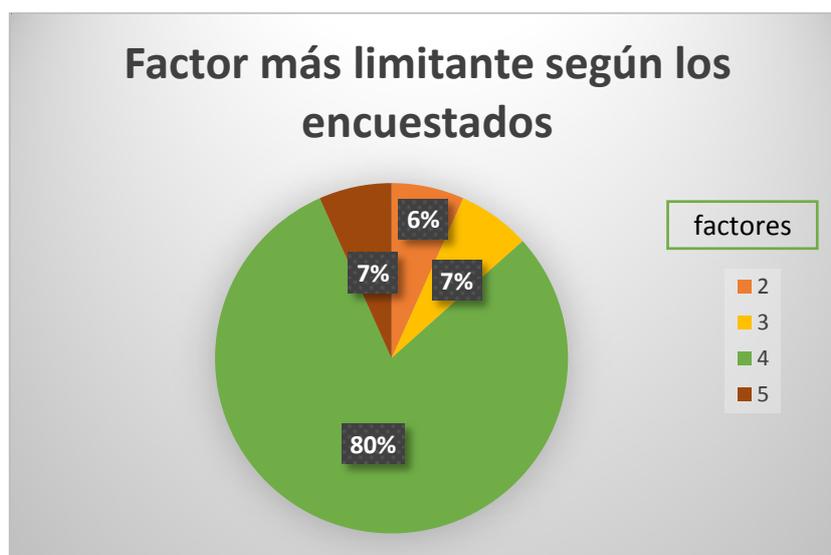
Para el caso de los cultivos transitorios el menor limitante descrito a partir de su valoración en campo fue el social que abarca la asistencia técnica, la disponibilidad de información, la mano de obra disponible y la situación social; se puede deber a según los argumentos de los productores a que la mayoría de las áreas presentes en el municipio de Puerto Gaitán, se lleva a cabo por grandes industrias bien desarrolladas, bien organizadas que cuentan con un respaldo de información adecuado, se planifican todos los procesos, hacen contribución social, y cuentan con asistencia técnica propia.

Tabla 17 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT transitorios.

CALIFICACION 5	esta calificación indica el factor más relevante dentro de los factores limitantes
----------------	--

CALIFICACION 5						
FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	0	1	1	12	1	15
Porcentaje (%)	0	6,667	6,667	80	6,667	100

Ilustración 7 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT pasturas.



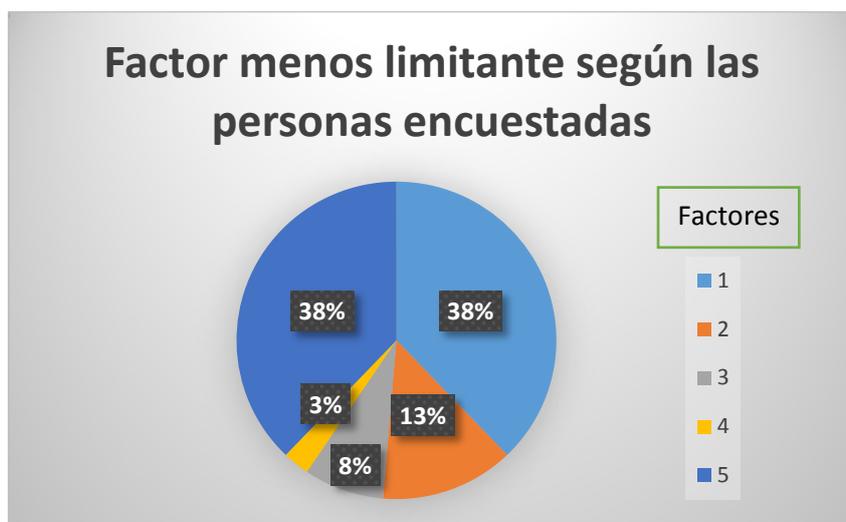
Así como sucede en pasturas la limitante considerada con puntaje más alto, es el de la infraestructura, criterio expresado por los actores mayormente influenciado por el ítem vías, que básicamente repercute directamente en la mayoría de los sistemas productivos de la zona, porque al estar en malas condiciones su efecto en la producción contiene aspectos como: daño o maltrato al producto poscosecha, aumento de costos de transporte, por ende un desbalance costo-producción.

Tabla 18 porcentaje de calificación (1) de cada factor del TUT permanentes y semipermanentes.

CALIFICACION 1	esta calificación indica el factor menos relevante dentro de los factores limitantes
----------------	--

CALIFICACION 1						
FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	14	5	3	1	14	37
Porcentaje (%)	37,84	13,51	8,108	2,703	37,84	100

Ilustración 8 grafica de porcentajes de menor limitación para los factores del TUT permanentes y semipermanentes



En este caso como se ve en la grafica 8 se da un porcentaje igual para dos factores, el de comercialización y social; el primero se puede ver solventado debido a que muchos de los productos ofrecidos por los agricultores tienen varios canales de mercadeo, por ejemplo: en el caso de los pequeños productores, algunos sino la gran mayoría venden a sus vecinos y a las grandes industrias los alimentos, se podría decir que tienen ya un mercado establecido, para el caso de las empresas agrícolas presentes, es mucho más fiable y organizado este tema debido a que para el establecimiento de sistemas productivos como por ejemplo el caucho, es necesario hacer análisis de mercado que permitan establecer todos los aspectos relacionados con el mercadeo del producto.

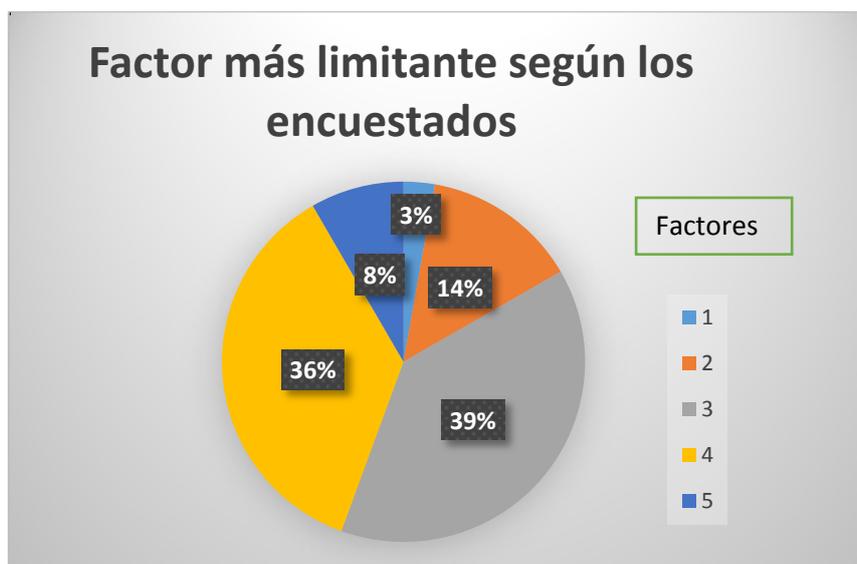
Para el aspecto social los pequeños agricultores por lo general no requieren mano de obra externa de su finca, y para los grandes, se puede decir que cuentan con una alta oferta de mano de obra en la región, además de que algunas la importan de otras regiones del país.

Tabla 19 porcentaje de calificación (5) de cada factor del TUT permanentes y semipermanentes.

CALIFICACION 5	esta calificación indica el factor más relevante dentro de los factores limitantes
----------------	--

CALIFICACION 5						
FACTOR	1	2	3	4	5	Total
N° de Personas	1	5	14	13	3	36
Porcentaje (%)	2,778	13,89	38,89	36,11	8,333	100

Ilustración 9 grafica de porcentajes de mayor limitación para los factores del TUT permanentes y semipermanentes



Para el caso de los cultivos permanentes y semipermanentes, tenemos que el factor 3 que es recursos es el más limitante, se puede relacionar con la situación de la mayoría de productores medianos y pequeños, en menor medida grandes, que no cuentan con los recursos adecuados para llevar a cabo el desarrollo de sistemas productivos de gran escala, que son demandados para el municipio como lo son el caucho y la palma, por citar dos ejemplos; esta problemática expresada se ve aún más afectada por la ausencia del estado, en cuanto incentivos y créditos que puedan ser más accesibles, para los agricultores de la zona y motiven el establecimiento de las alternativas estratégicas planteadas para el municipio de Puerto Gaitán.

6. Registro Excel comparativo, para determinar la aptitud de los TUT en relación a las condiciones de las UT del municipio de Puerto Gaitán.

Se desarrolló un registro informático de la aptitud de los TUT en relación a disponibilidad de recursos de cada UT presente en la zona. Es un insumo final de entrega al UPRA, dentro de todo el paquete a que ha sido desarrollado hasta el momento. Por ende este insumo no es posible ser presentado en este informe debido a las cláusulas de confidencialidad que se manejan en el proyecto.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS PARCIALES

En cuanto a las limitantes la percepción de incidencia negativa o positiva de cada agricultor, empresario o campesino está estrechamente relacionada con algunos factores como por ejemplo: la ubicación geoespacial de su predio, debido a que si su predio está muy alejado del casco urbano muy posiblemente la limitante más importante para el desarrollo de su actividad productiva va a ser las vías tanto por la calidad, como por la distancia a puntos de mercado del producto.

Para el factor infraestructura vemos que para las pasturas y los cultivos transitorios es el más limitante, inferimos a raíz de esto porque el estado de las vías ataca directamente el balance costo-ben edificio particularmente a ganaderos y grades empresas agropecuarias que para mantener sus sistemas tienen que manejar el transporte de sus productos en tiempos definidos, así como también el transporte usado tiene que ser de alta capacidad para ambos actores, también por la falta de centros de acopio que permitieran también procesar los productos dándoles valor agregado, permitiendo una mejor conservación, evitando pérdidas, y disminuyendo costos.

Los aspectos que en general son considerados de menor impacto o de fácil manejo por parte de los productores son los sociales y los comerciales; por un lado el criterio que más influyó en la toma de decisión para este factor fue el de la disponibilidad de la mano de obra, de la cual disponen hoy día a partir de la problemática que desencadenó la industria petrolera en el municipio, dejando muchas personas sin una estabilidad laboral; pudiendo ser suplido por el sector agropecuario.

Los limitantes para los cultivos permanentes y semipermanentes se refleja en falta de recursos, básicamente porque el enfoque de establecimiento de estos cultivos es hacia el sector agroindustrial, lo que se traduce que para cualquier productor que quiera establecer un sistema de este tipo, requerir de una alta inyección inicial de capital. Por otro lado para este tipo de TUT es más fácil su comercialización ya que tiene mercados con alta demanda, ya establecidos y fáciles de conservar y apoyados por políticas e incentivos estatales.

Las alternativas productivas establecidas para el municipio se manejan en un marco político que busca que al estar incluidas en políticas del estado, se facilite que se apliquen y otorguen incentivos y apoyos económicos por parte de los entes gubernamentales a los productores de las zonas. También tiene otros enfoques como el sociocultural, el económico y el ambiental que pretenden revisar todos los escenarios que se relacionan con cada Tipo de Uso, revisando el pasado, el presente y el estado futuro de las alternativas productivas.

## DIFICULTADES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Una de las limitantes presentadas en este proceso de evaluación se presentó en los ejercicios participativos con la comunidad, que se realizaron en la zona urbana, es el desinterés por parte de algunos estamentos y personas de particulares del municipio se ve poco atraída por este tipo de proyectos ya sea por desconocimiento, por indiferencia a los mismos o en desacuerdo; sin darse la oportunidad de ver la oportunidad, la importancia y el peso de ejercicios como estos que lo que buscan básicamente es organizar el municipio productivamente hablando, y de esa manera impulsar nuevas economías y generando nuevas oportunidades. Algunos se ven más inclinados hacia la actividad petrolera. También es notable la ausencia de las personas que se encuentra las grandes distancias a las que se encuentra las fincas del casco urbano del municipio.

Otra limitante para el caso de la aplicación del instrumento de recolección de información primaria. Es que un gran número de fincas son propiedad de personas no propias del municipio, por ende ocasionalmente se encuentran en la finca; cuando se realizó la visita y se solicitó la información a los encargados no están autorizados o no conocen bien el desarrollo de las actividades desarrolladas allí. En otros casos pertenecen a grandes empresas las que no permiten el acceso a información específica y la que dan es muy somera. Dejando muchos vacíos en el desarrollo de las metodologías.

Las posiciones políticas de algunos propietarios de fincas o empresarios que asocian negativamente este ejercicio con leyes y normatividades del estado que no tienen relación y generan ambientes que influyen e indisponen a las demás personas que empiezan a mostrar escepticismo en varios ejercicios llevados a cabo para la consecución de los insumos para el desarrollo del proyecto.

El manejo de las áreas como propiedad privada es muy estricto lo que dificulto el desarrollo de la actividad en campo ya que en casos al no sernos restringido el paso por algunas propiedades se tenía que buscar otras opciones de acceso a otras fincas aumentado el tiempo, costos, distancias de recorrido.

## CONCLUSIONES

A partir de la aplicación del instrumento de toma de información primario (encuestas), nos permite dimensionar el estado del municipio en una gran variedad de aspectos, en los cuales se enfoca esta metodología, que son los políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales; para el caso específico de nuestro objetivo el instrumento particular está enfocado al manejo de los TUT con fines de generar alternativas de uso que permitan su adecuado desarrollo visto desde la parte técnica del uso.

Es notable el imperante aumento del acaparamiento de grandes empresas de áreas extensas para el desarrollo de sus actividades, desplazando a los habitantes de la zona por medio de diferente tipo de persuasiones como compra de los predios, incapacidad de los campesinos de mantener esas tierras, entre otros.

Es evidente el descontento por parte de los habitantes del municipio, en cuanto a la tendencia de monopolización de las tierras por parte de las empresas agroindustriales y petroleras, sin una responsabilidad ambiental adecuada.

Deben existir más políticas públicas y proyectos que le permitan al pequeño, mediano y grande agricultor, participar activamente, con espacios donde pueda ser escuchado y su opinión sea tomada en cuenta.

Es notable la importancia de vías para propiciar un pertinente desarrollo del municipio.

Es importante que procesos como estos sean manejados de forma participativa e inclusiva permitiendo a todos los actores intervenir, hacer aportes y cuestionamientos que permitan la retroalimentación de ejercicios como estos.

El municipio de Puerto Gaitán a partir de su problemática con la industria petrolera se ha visto abocado a una seria de problemáticas socioeconómicas, que puede ser compensado con un impulso por parte de sus estamentos al sector agropecuario, de manera que permita a Gaitán cambiar su enfoque productivo, obteniendo una economía más estable y equilibrada.

La evaluación de tierras como pilar fundamental del ordenamiento productivo de todo el país y sus zonas urbanas que permitan aprovechar el máximo el potencial de cada región.



## APRECIACIÓN PERSONAL

La evaluación de tierras a pesar de ser un proceso joven en Colombia es un insumo de mucha importancia, porque va a permitir que el territorio se organice de una mejor manera, potencializando cada Tipo de Uso de Tierra, se generen proyectos mejor planificados y mejor enfocados a cada zona, es decir, permiten, que a partir de unos determinados requerimientos de un cultivo, se compare con la oferta que presente la zona de estudio, y se tomen decisiones acordes que permitan que ese cultivo exprese su real potencial y permita buenos rendimientos, que el manejo agronómico sea más eficiente, ya que a partir de unas determinadas condiciones, se generan en menor o mayor medida una serie de problemas al cultivo en ámbitos como: plagas y enfermedades, manejo de riegos y drenajes, manejo de suelos y fertilización, tratamiento y venta de los productos pos cosecha, etc.

La importancia de este proyecto reside en la relevancia que tiene la planificación de usos de la tierra, de una manera más eficiente, organizada, acertada y acorde a las necesidades del territorio; todo encaminado a que se pueda generar bases de datos que cuantifiquen el estado actual de la producción de la zona. Mapas temáticos en donde se caractericen las características de la zona (edafoclimaticas, socioeconómicas, culturales entre otros aspectos) y denotar la interrelación de cada uno de estos criterios en referencia a los demás. A partir de lo cual se pueda planear adecuadamente un sistema agropecuario. Este proyecto investigativo, en términos generales, lo que busca es que se establezcan unos tipos de uso de tierra, los cuales se han sometido a un análisis multicriterio donde se analizan todos los aspectos que afectan las apuestas productivas del territorio, el análisis de esos tipos de unos de tierras también se toman a partir de las apuestas que cada municipio ha establecido en los diferentes planes de gobierno, planes de ordenamiento territorial, agendas prospectivas, etc.

Espero que esta investigación realizada sirva para que la zona de estudio se proyecte positivamente y potencie sus mercados, a partir de una implementación de sistemas productivos agrarios o pecuarios, que vayan acordes a las características óptimas ofrecidas en la zona, también que se puedan desarrollar de una manera eficiente, enmarcadas en una visión de alta productividad, que a su vez pueda generar estructuras de mercado más sólidas, mediante la formación de figuras como gremios o asociaciones bien establecidas, firmes y equilibradas, que permitan tener un mayor respaldo por parte de los entes estatales y que le permitan al territorio posicionarse mediante la producción de productos de buena calidad y en la cantidad que el país lo exige, que se generen una serie de garantías y apoyos a los agricultores, que permitan que sientan un aprecio y un arraigo por su producto.

Para mi es de suma importancia que se nos den este tipo de oportunidades de investigación, en donde se nos dé un respaldo y un incentivo, en el cual apoyarnos para poder generar unos productos resultados de dicho proceso, que sean de buena calidad y acordes a la necesidad del departamento. Y que a su vez se puedan afrontar retos presentes y futuros con herramientas adecuadas y de una forma sostenible en todos los sentidos, que nosotros como

profesionales del agro podamos hacer un aporte que sirva, para que nuestra región prospere y se desarrolle, para que sea competitiva, en todos los ámbitos y que esa frontera agrícola que es Meta y toda la Orinoquia, pueda asumir esa responsabilidad de suplir las necesidades del mundo de una manera eficiente de la mano de su gente, donde las decisiones sean concertadas e igualitarias, que los beneficios y también las dificultades se otorguen y manejen de una forma conjunta y transparente. Generando un departamento donde se generen más soluciones, a los nuevos retos lleno de oportunidades y de futuro prometedor.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **UPRA.** *Consolidación de la metodología de Evaluación de Tierras para Zonificación con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000).* Bogota, D.C : UPRA, 2014.
2. **UPRA & Universidad Nacional de Colombia.** *Consolidacion de la metodología general de evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional.* Bogotá : MADR, 2013. pág. pág. 37.
3. **MADR.** *Evaluaciones Agropecuarias.* 2013.
4. **Herrera, Ariza, Leidy, Amanda.** *Plan Prospectivo Agropecuario Puerto Gaitán 2020 .* 2009.
5. **Observatorio del Territorio.** Anexo Sistematización de encuestas municipio de Puerto Gaitán. “*EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA PLANIFICAR EL USO DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN, ESCALA 1:25000, EN LA PARTE PLANA DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO GAITÁN – META Y SANTA ROSALÍA – VICHADA.* Villavicencio- Meta : s.n., 2016.
6. **CORPOICA.** GALEON. [En línea]  
<http://galeon.com/subproductospalma/todopalma.pdf>.
7. **FEDESARROLLO - IQUARTIL.** AGRONET. [En línea] Septiembre de 2012.  
[http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/COSTOS/IF%20Costos%20agropecuarios\\_2809.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/COSTOS/IF%20Costos%20agropecuarios_2809.pdf).
8. **FEDEPALMA.** AGRONET. *AGRONET.* [En línea] Diciembre de 2013.  
[Citado el: 22 de Julio de 2015.]  
<http://sispa.fedepalma.org/sispaweb/default.aspx>.
9. **Alfonso, Oscar, Alberto.** FEDEPALMA. [En línea] 30 de Noviembre de 2009. [Citado el: 23 de Julio de 2015.]  
<https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCUQFjABahUKEwji1e369PHGAhWFLB4KHZayBKY&url=http%3A%2F%2Fpublicaciones.fedepalma.org%2Findex.php%2Fpalmas%2Farticle%2Fdownload%2F1462%2F1462&ei=mTaxVaKIDYXZeJblkrAK&usg>.
10. **Hernandez, M. y Leonardo.** *Delimitación del área de estudio y definición de las Unidades de Tierras (UT) para el proyecto de “EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA PLANIFICAR EL USO DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN, ESCALA 1:25000, EN LA PARTE PLANA DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO GAITÁN – META – Y SANT.* Villavicencio, Meta : Universidad de los Llanos, 2015.
11. **Flores, Ing. Héctor Deras.** CENTA. [En línea] 2014.  
<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/GuiaTecnica%20Maiz%202014.pdf>.
12. **FENALCE.** [www.fenalce.org](http://www.fenalce.org). [En línea] <http://www.fenalce.org/semillas/>.
13. —. Area sembrada, producción y rendimiento de Cereales. *Registro excel.*

