

2020

## El ensilaje como modelo productivo y de aprendizaje para familias campesinas en San José del Guaviare

Jesús Daniel García Bocanegra  
*Universidad de La Salle, Yopal, Casanare*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica)



Part of the [Agricultural Science Commons](#), [Agriculture Commons](#), [Agronomy and Crop Sciences Commons](#), and the [Bioresource and Agricultural Engineering Commons](#)

---

### Citación recomendada

García Bocanegra, J. D. (2020). El ensilaje como modelo productivo y de aprendizaje para familias campesinas en San José del Guaviare. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria\\_agronomica/188](https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/188)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Agronómica by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

EL ENSILAJE COMO MODELO PRODUCTIVO Y DE APRENDIZAJE PARA FAMILIAS  
CAMPELINAS EN SAN JOSÉ DEL GUAVIARE

SILAGE AS A PRODUCTIVE AND LEARNING MODEL FOR THE RURAL FAMILIES IN  
SAN JOSE OF GUAVIARE

JESÚS DANIEL GARCÍA BOCANEGRA

FREDY ALEXANDER RODRÍGUEZ CRUZ

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EL YOPAL CASANARE

AGOSTO DE 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por sus bendiciones diarias*

*Al universo por enseñarme a conocerme y crecer diariamente como  
persona*

*A mi familia, mi madre, mi padre, hermana y hermanos por su apoyo  
importante, gracias*

*A la familia de la Universidad de la Salle por contribuir en mi formación  
académica*

*A la fundación Bancolombia por contribuir en mi formación académica*

*A todos los hermanos de la Universidad de la Salle por su importante  
apoyo, principalmente en mi crecimiento personal*

*Al proyecto utopía por la gran experiencia de formación*

*Al equipo de proyectos productivos por su importante acompañamiento  
a nivel técnico como personal*

*Al cuerpo de docentes del programa de ingeniería agronómica del  
proyecto Utopía quien contribuyó en mi formación académica*

*Al director de este trabajo, el profesor Fredy Rodríguez por su  
acompañamiento*

*A la profesora Laila Cristina Bernal por su apoyo tan importante y  
acompañamiento en este bonito camino de formación y crecimiento  
personal como profesional, gracias*

*A la doctora Liliana Garzón Forero por a su apoyo importante en  
cuanto me fue necesario, gracias*

*A la compañera Nelby Urrego y su familia por su importante apoyo  
particularmente en el desarrollo del proyecto productivo*

*A mis compañeros Utopienses, particularmente los de la VII cohorte  
por su apoyo*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
ÍNDICE DE ANEXOS .....	7
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
COMPONENTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA .....	13
Localización .....	13
Material vegetal.....	14
Requerimientos edafoclimáticos de la especie trabajada versus oferta presentada en la zona de producción.....	15
Preparación del terreno y siembra.....	16
Fertilización .....	17
Manejo de recursos hídricos .....	19
Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Arvenses .....	20
Manejo Integrado de Plagas.....	20
Manejo Integrado de Enfermedades .....	23
Manejo Integrado de Arvenses .....	23
Cosecha y postcosecha.....	24
COMPONENTE DE LIDERAZGO SOCIAL, POLÍTICO Y PRODUCTIVO .....	26
COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO .....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN COMPONENTES DEL PPZO .....	31
Componente de Ingeniería Agronómica .....	31
Componente de Liderazgo Social, Político y productivo .....	34
Componente de Empresarización del campo .....	37
CONCLUSIONES .....	40
Conclusiones Componente de Ingeniería Agronómica.....	40

Conclusiones Componente de Liderazgo Social, Político y Productivo.....	40
Conclusiones Componente de Empresarización del Campo.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	43
ANEXOS .....	45
Anexos. A. Componente de Ingeniería Agronómica .....	45
Anexos. B. Componente de liderazgo social, político y productivo.....	54
Anexos. C. Componente de empresarización del campo.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Localización del componente de ingeniería agronómica.....	13
Tabla 2 Clasificación taxonómica del cultivo de maíz (Zea mays) .....	14
Tabla 3 Características del material vegetal de maíz (Zea mays) utilizado.....	14
Tabla 4 Requerimientos edafoclimáticos de la especie y oferta presentada en la zona de desarrollo del componente de ingeniería agronómica .....	15
Tabla 5 Preparación de terreno y siembra.....	16
Tabla 6 Requerimiento nutricional del cultivo de maíz (Zea mays).....	17
Tabla 7 Fertilización edáfica del cultivo.....	17
Tabla 8 Fertilización foliar.....	18
Tabla 9 Manejo de recursos hídricos durante el desarrollo del proyecto productivo .....	19
Tabla 10 Manejo integrado de plagas .....	21
Tabla 11 Modo de acción de los insecticidas usados para el control de plagas.....	22
Tabla 12 Manejo integrado de arvenses en el cultivo de maíz (Zea mays) .....	23
Tabla 13 Cosecha, postcosecha de maíz y almacenamiento del silo .....	24
Tabla 14 Resultados del componente de liderazgo social, político y productivo.....	34
Tabla 15 Análisis financiero del proyecto productivo, presupuesto proyectado versus presupuesto ejecutado .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del componente de ingeniería agronómica .....	13
Figura 2. Precipitaciones registradas en el ciclo del cultivo del maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	20
Figura 3. Flujo de caja ejecutado de acuerdo con los indicadores financieros desarrollados.....	28
Figura 4. Presupuesto invertido de acuerdo con los indicadores financieros desarrollados .....	29
Figura 5. Costos directos e indirectos desarrollados durante el proyecto productivo .....	30
Figura 6 Flujo de caja desarrollado mensualmente durante la ejecución del proyecto .....	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resultado de análisis de suelo realizado en el lote previo al establecimiento del cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	45
Anexo 2. Preparación y encalado de suelo .....	46
Anexo 3. Elaboración de drenajes en el lote de cultivo .....	46
Anexo 4. Siembra del cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	47
Anexo 5. Fertilización edáfica realizada con ayuda de fertilizadora artesanal .....	47
Anexo 6. Monitoreo de plagas en el lote de cultivo .....	48
Anexo 7. Trampas atrayentes instaladas para la captura de polillas de lepidópteros .....	48
Anexo 8. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) en el cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	49
Anexo 9. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a gusano trozador o tierrero ( <i>Agrotis sp.</i> ) en el cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	49
Anexo 10. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a Lorito verde ( <i>Empoasca sp.</i> ) en el cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	50
Anexo 11. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a <i>Diatraea</i> ( <i>Diatraea saccharalis</i> ) en el cultivo de maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	50
Anexo 12. Aplicación de fertilización foliar y de insecticidas .....	51
Anexo 13. Corte y picado de material vegetal de maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	51
Anexo 14. Preparación del silo maíz .....	52
Anexo 15. Almacenamiento del silo terminado.....	53
Anexo 16. Caracterización de sistemas productivos.....	54
Anexo 17. Listado de asistencia en caracterización de sistemas productivos y acompañamiento realizado en sistemas productivos de forrajes.....	54
Anexo 18. Charla practica a integrantes de ASOPROG sobre maquinaria agrícola para el proceso de ensilaje en San José del Guaviare .....	55
Anexo 19. Acompañamiento y seguimiento a sistemas productivos de forrajes para ensilaje.....	56
Anexo 20. Listado de acompañamiento y seguimiento a sistemas productivos y caracterización de nuevos sistemas de forrajes.....	56
Anexo 21. Acompañamiento en evaluación sobre palatabilidad de silos preparados previamente .....	57

Anexo 22. Seguimiento a diferentes sistemas de producción.....	57
Anexo 23. Comportamiento de precios de silo de maíz (Zea mays), Ganaderos versus Comité de Ganaderos del Guaviare .....	58
Anexo 24. Herramientas de marketing utilizadas para la venta del silo .....	58
Anexo 25. Venta y entrega de silo .....	59

## RESUMEN

El proyecto fue desarrollado en los municipios de San José y El Retorno, en el departamento del Guaviare. Se trabajó un componente de ingeniería agronómica a través de un sistema productivo de maíz (*Zea mays*), destinado a la preparación de silo como alimento suplementario para ganado bovino. La plaga más limitante del cultivo fue el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que estuvo presente en todo el ciclo productivo. La producción obtenida fue de 14,1 toneladas de silo, con una pérdida de 2,4 toneladas, como consecuencia del ataque de roedores en almacenamiento. El componente de liderazgo social, político y productivo se enfocó en el acompañamiento a familias campesinas de los municipios de San José y El Retorno, interesadas en la preparación y manejo de silo. Se identificaron los forrajes que manejaban y el silo que preparaban regularmente, de acuerdo con el conocimiento de dicha comunidad. Fueron también abordados otros temas como la lombricultura, el compostaje y los beneficios de éstos en la recuperación de suelos. El acompañamiento se enfocó a pequeños productores, además de la Asociación de Familias Productoras del Guaviare ASOPROG, pues en su mayoría dependen de la ganadería en baja extensión para el sustento familiar. Finalmente, el componente de empresarización del campo se enfocó en la comercialización del silo obtenido en el componente de ingeniería agronómica. La venta del producto se realizó a través un canal de comercialización primario, siendo comercializadas 11,7 toneladas. La TIR presentó resultado negativo del 1% y el VAN fue negativo, de esta manera el proyecto no alcanzó el punto de equilibrio, esto como consecuencia del cambio de finalidad de la cosecha, al pasar de grano a silo de maíz para alimentación animal. Con el desarrollo del proyecto se pudo concluir que la producción de silo en las condiciones de San José del Guaviare es una buena alternativa productiva como de negocio, principalmente en la época de sequía cuando disminuye la producción de las praderas para la ganadería, y por ende se requiere de una alimentación alternativa, como es el caso del silo.

## ABSTRACT

This project was developed in the municipalities of San José and El Retorno, in the department of Guaviare. An agronomic engineering component was worked through of a productive system of maize (*Zea mays*), intended for the preparation of silo as a supplementary feed for cattle. The most limiting pest of the crop was armyworm (*Spodoptera frugiperda*), which was present throughout the crop cycle. The production obtained was 14.1 tons of silo, with a loss of 2.4 tons, as a consequence of because of the attack of rodents in the storage. The social, political and productive leadership component focused on accompanying rural families in the municipalities of San José and El Retorno, interested in preparing and use silo. Were identified the forages that they handled and the silo that they prepared regularly, according to the knowledge of said community. Other topics such as worm-farming and composting and the benefits of these in soil recovery. The accompaniment focused on small producers, in addition to the Association of Producing Families of Guaviare ASOPROG, since most of it depends on low-level livestock for family livelihoods. Finally, the component of start up of business were focused on the commercialization of the silo obtained in the agronomic engineering component. The sale of the product used a primary commercialization channel, with 11.7 tons being sold. The IRR was negative as a result of 1% and the NPV was negative, in this way the project was not able to reach the break-even level, this as a consequence of because of the change of purpose of the harvest, when moving from grain to silo for animal feed. With the development of the project it was concluded that the production of silo in the conditions of San José del Guaviare is a good productive alternative as well as business, mainly in the dry season when the production of the prairies for livestock farming decreases, and therefore alternative feeding is required, as is the case with the silo.

## INTRODUCCIÓN

El departamento del Guaviare se caracteriza por tener una alta producción de ganado bovino, pues parte de sus tierras están destinadas a este renglón económico, a pesar de ser ambientalmente insostenible. Entretanto, este factor ha llevado a una disminución de la producción del sector agrícola, debido a la presión ejercida sobre los recursos naturales (Cámara de comercio de San José del Guaviare, 2010). De igual manera, el bajo desarrollo rural generado hasta el momento, ha llevado a que en esta región del país la dinámica de producción agropecuaria tenga como principal punto de partida la deforestación, siembra de cultivos generalmente transitorios, y por último, en la mayoría de los casos la praderización para la ganadería extensiva, generalmente con baja tecnología generando una producción baja, así como disminución de la diversidad y la falta de conocimiento acerca de cultivos que se podrían implementarse en la región (Cámara de comercio de San José del Guaviare, 2010).

Entretanto, dentro del sector agropecuario del departamento del Guaviare se destacan renglones legales como los servicios, la explotación forestal, entre otros. Sin embargo, en los últimos años la ganadería y la agricultura, son las que han tenido mayor impulso (Cámara de comercio de San José del Guaviare, 2017).

Ante este escenario se ejecutaron labores agropecuarias para favorecer la producción en el departamento del Guaviare; por ende, se desarrolló un componente de ingeniería agronómica basado en un cultivo de maíz (*Zea mays*) proyectado a producción y comercialización de grano seco. Sin embargo, durante el desarrollo de este se presentó un incidente donde se presentaron robos atribuidos a una comunidad indígena que habita cerca de la finca donde se desarrolló el mismo, razón por la cual no se cosechó maíz en grano y se optó por el corte del cultivo para la elaboración de silo destinado a la alimentación de ganado bovino, teniendo en cuenta técnicas y conocimientos adquiridos con el fin de incentivar una cultura de producción en los ganaderos de la zona; también, se trabajó un componente de liderazgo social, político y productivo, enfocado en acompañar sistemas productivos de forrajes principalmente en la etapa de ensilaje, además de brindar acompañamiento en el manejo de otros sistemas de producción como es el caso de la lombricultura y el compostaje. De igual manera fue ejecutado un componente de empresarización

del campo, enfocado en el estudio y la ejecución de las ventas de producción obtenidas desde el componente de ingeniería agronómica.

Finalmente, este proyecto fue desarrollado en pro de buscar el aprovechamiento adecuado de recursos naturales importantes como el suelo, considerando el cuidado del medio ambiente, buscando una mayor producción en la menor unidad de área posible con el fin de mitigar o disminuir la deforestación masiva que se ejecuta en esta zona, también buscando una rentabilidad en la producción agrícola para conseguir los resultados esperados por parte de la comunidad productiva.

## COMPONENTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Implementación de un sistema productivo de una hectárea de maíz (*Zea mays* L.), híbrido ATL-200 como modelo productivo y de aprendizaje para la producción de silo, bajo las condiciones de San José del Guaviare.

### Localización

Figura 1

Localización del componente de ingeniería agronómica



Fuente: Modificado de Google maps, (2020).

Tabla 1

Localización del componente de ingeniería agronómica

Ítem	Descripción
Departamento	Guaviare
Municipio	San José
Vereda	La Fuguita
Coordenadas	2°29'31.08"N 72°36'29.8"W

Fuente: Elaboración propia con información tomada en Google Earth, (2020).

## Material vegetal

Tabla 2

Clasificación taxonómica del cultivo de maíz (*Zea mays*)

Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays</i>

Fuente: Vallardes (2010).

Tabla 3

Características del material vegetal de maíz (*Zea mays*) utilizado

Variedad o Híbrido	Híbrido ATL – 200
Resistencia y/o tolerancia	Tolerante a extensos periodos de sequía, al volcamiento y a enfermedades como a la mancha de asfalto de la hoja del maíz ( <i>Phyllachora maydis Maubloug</i> , <i>Monographella maydis Muller</i> y <i>Sanuels</i> y <i>Coniothyrium phyllachorae Maubloug</i> ).
Adaptación Climática	Según la casa comercial Tropical CIS este es un material que presenta alto potencial de adaptabilidad en climas de 0 hasta los 1800 msnm. El material se adapta a diferentes ambientes que le permiten un alto potencial de rendimiento para silo, alcanzando hasta de 50 ton/ha;
Beneficios Adicionales	además, es un material multipropósito, por lo que puede comercializarse en forma de forraje, mazorca en fresco, así como para grano en seco.

Fuente: Adaptado de Tropicalcis.com (2019).

### Requerimientos edafoclimáticos de la especie trabajada versus oferta presentada en la zona de producción

Tabla 4

Requerimientos edafoclimáticos de la especie y oferta presentada en la zona de desarrollo del componente de ingeniería agronómica

<b>Parámetro</b>	<b>Requerimientos edafoclimáticos del cultivo</b>	<b>Oferta edafoclimática de la zona</b>
Temperatura	20 – 33 °C	26 – 32 °C
Precipitación	600 – 1.000 mm/año	2.192 mm/año
Humedad relativa	60% – 80%	75% – 90%
Altura sobre el nivel del mar	0 – 1.800 msnm	185 msnm
pH del suelo	5,0 – 6,5	5,23
Textura del suelo	Franco arcilloso	Franco arcilloso
Ciclo reproductivo	Cuatrimestral	----
Incidencia de luz solar	Alta	Alta

Fuente: Adaptado de Tropicalcic.com (2009) e IGAC (2003).

## Preparación del terreno y siembra

Tabla 5

### Preparación de terreno y siembra

Ítem	Descripción
Preparación del terreno	<p>El terreno seleccionado para la siembra del cultivo de maíz fue destinado por un largo periodo, más de 20 años, a pasturas para ganadería. Por ello, el suelo presentaba un alto nivel de compactación. Así, se decidió realizar un pase de rastra a una profundidad aproximada de 25 a 30 cm para ayudar en la descompactación y favorecer la aireación de este, luego se realizó la aplicación de cal dolomita a razón de 1t/ha (20 bultos de 50 kg); seguidamente, se realizaron otros dos pases de rastra para ayudar en la descompactación del terreno y para favorecer la incorporación de la cal. Finalmente, se realizaron zanjas de evacuación para favorecer la salida del agua y disminuir la posibilidad de encharcamiento en el lote que pudiese causar daño al cultivo.</p>
Siembra	<p>La siembra se realizó de manera mecánica, utilizando un tractor y el implemento de fertilizadora y sembradora de grano a cuatro choros (modelo Jumil-2670). Para la siembra se utilizó semilla certificada de maíz híbrido ATL 200, a una distancia de 80 cm entre surcos y 20 cm entre plantas para un total de 62.500 plantas por hectárea. Al momento de la siembra se realizó la primera fertilización edáfica de acuerdo con el análisis de suelo realizado, utilizando como fuentes comerciales Urea Nutrimon, Nutrimon MicroEssentials SZ y KCl; en una concentración 0.73, 0.87 y 1.5 bultos por hectárea respectivamente.</p>

Fuente: Elaboración propia

## Fertilización

Tabla 6

Requerimiento nutricional del cultivo de maíz (*Zea mays*)

<b>Elemento</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>
Requerimiento	180	60	160	24	24	6

Fuente: Elaboración propia con información tomada en Tropicalcis.com (2018).

De acuerdo con el requerimiento nutricional de la especie (tabla 6) y al análisis de suelo realizado, se elaboró el plan de fertilización, para lo cual se utilizaron como fuentes comerciales Urea Nutrimon, KCl y Nutrimon MicroEssentials SZ para el aporte de elementos como nitrógeno, fósforo, potasio y azufre; también, fueron aplicados los nutrifoliares 10-30-10 y Eximenores, para el aporte de elementos mayores como menores para suplir la necesidad de tales elementos. Además, se realizó la aplicación de melaza para evitar el estrés por las plagas presentadas como por factores ambientales.

A continuación, se presentan la tabla con las aplicaciones realizadas, la edad del cultivo en cada aplicación, las fuentes comerciales utilizadas, la dosis de cada fuente comercial, como el método de aplicación ejecutado.

Tabla 7

Fertilización edáfica del cultivo

<b>Edad del cultivo</b>	<b>Fuente comercial</b>	<b>Dosis (Kg/ha)</b>	<b>Método de aplicación</b>
Durante la siembra	Urea	77 kg	Mecánico
	KCl	53 Kg	Mecánico
	Nutrimon MicroEssentials SZ	30 kg	Mecánico
40 *DDS	Urea	185Kg	Manual
	KCl	133 Kg	Manual
	Nutrimon MicroEssentials SZ	75 kg	Manual

\*DDS: Días después de la siembra

Fuente: Elaboración propia con información

La tabla 7 muestra la fertilización edáfica realizada durante el desarrollo del cultivo, se ejecutaron en total dos fertilizaciones, la primera durante la siembra ejecutada con maquinaria agrícola y la segunda 40 DDS, utilizando un implemento elaborado artesanalmente para facilitar esta labor en campo (anexo 5), cabe añadir que este equipo fue evaluado en campo antes de iniciar la actividad, tomando 50 m lineales donde fueron establecidas 250 plantas, a partir de ello se realizó la aplicación de acuerdo con la dosis establecida por planta.

Tabla 8

Fertilización foliar

<b>Edad del cultivo</b>	<b>Fuente comercial</b>	<b>Dosis</b>	<b>Método de aplicación</b>
20 DDS	Nutrifoliar completo (10 – 30 – 10)	1 L/ha	Mecánico
20 DDS	Nutrifoliar completo (Eximenes)	1 Kg/ha	Mecánico
35 DDS	Melaza	3 Kg/ha	Mecánico

Fuente: Elaboración propia

## Manejo de recursos hídricos

Tabla 9

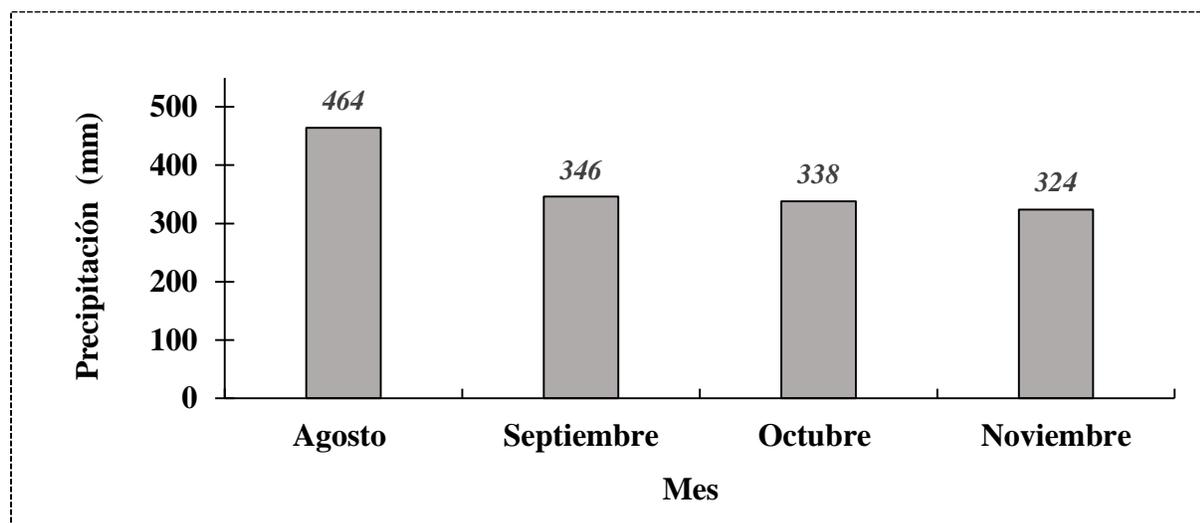
Manejo de recursos hídricos durante el desarrollo del proyecto productivo

Ítem	Descripción
Riego	<p>El desarrollo del cultivo se llevó a cabo entre los días 17 de agosto y 15 de noviembre de 2019, periodo en la cual se presentaron altas precipitaciones, favoreciendo así al desarrollo adecuado del cultivo, por lo cual no se tuvo la necesidad de realizar riego.</p>
Drenajes	<p>En el lote de cultivo se realizaron drenajes para la evacuación del agua y para evitar posibles encharcamientos que pudieran afectar al cultivo. Para la construcción de las zanjas se tuvo en cuenta el desnivel que presentaba el terreno.</p>
Resumen de precipitaciones registradas mensualmente	<p>La construcción de las zanjas se realizó utilizando un tractor y una zanjeadora agrícola, identificando las zonas que estuviesen con mayor probabilidad de encharcamiento. Las zanjas fueron realizadas de forma trapezoidal con medidas de 0,8 m de ancho en la parte superior 0,2 m en la parte inferior y 0,6 m de profundidad.</p> <p>Con ayuda de un pluviómetro se llevó a cabo el registro de las precipitaciones, durante el desarrollo del cultivo (figura 1).</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Precipitaciones registradas en el ciclo del cultivo del maíz (*Zea mays*)



Fuente: Elaboración propia

## Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Arvenses

### Manejo Integrado de Plagas

En la tabla 10 se muestra a detalle cada una de las plagas presentadas en el desarrollo del cultivo de maíz, así como el manejo realizado en cada caso. Los monitoreos se realizaron cada tres días, ubicando aleatoriamente cinco puntos específicos, donde se tomaron 20 plantas en línea por cada punto. Para las aplicaciones se utilizó como equipo una bomba de motor de 20 litros.

Tabla 10

Manejo integrado de plagas

Plaga	Hallazgo	Fecha de aplicación	Ingrediente activo	Dosis	Eficiencia del control
<b>Gusano cogollero</b> ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	5 DDS 15%	5 y 6 DDS	Thiametoxam y Labmda-cyhalo thin	200 ml/ha	99%
	19 DDS 11%	19 y 20 DDS	Metomil	260g/ha	100%
	30 DDS 14%	30 y 31 DDS	Emamectin benzoate y Acetamiprid	100 g/ha	97%
	45 DDS 19%	45 y 46 DDS	Lufenuron	300 ml/ha	78%
	54 DDS 10%	54 y 55 DDS	Emamectin benzoate y Acetamiprid	150 g/ha	80%
<b>Gusano trozador</b> ( <i>Agrotis</i> sp.)	5 DDS 10%	5 y 6 DDS	Thiametoxam y Labmda-cyhalo thin	200 ml/ha	100%
<b>Lorito verde</b> ( <i>Empoasca</i> sp.)	19 DDS 17%	19 y 20 DDS	Metomil	260g/ha	100%
<b>Diatraea</b> ( <i>Diatraea saccharalis</i> )	54 DDS 11%	54 y 55 DDS	Emamectin benzoate y Acetamiprid	150 g/ha	79%

\*DDS: Días después de la siembra.

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la tabla 10, gran parte de las plagas presentadas durante el desarrollo del cultivo atacaron en el estado larval, en primera instancia se realizó la instalación de trampas atrayentes a base de melaza para la captura de los adultos. Cuando se registró aumento de la incidencia, se buscó la manera de realizar un control de tipo biológico como primera opción. Sin embargo, no se encontraron los productos biológicos en San José del Guaviare o cerca del mismo. De esta manera, se realizó control de tipo químico para evitar que las plagas superaran el umbral de acción y alcanzaran el nivel de daño económico.

Tabla 11

Modo de acción de los insecticidas usados para el control de plagas

<b>Ingrediente activo</b>	<b>Punto de acción primario</b>	<b>Grupo principal y modo de acción del grupo</b>	<b>Subgrupo químico y materia activa representativa</b>
<i>Thiametoxam</i>	Sistema nervioso	4 Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina	4 A Neonicotinoides
<i>Lambda-cyhalothin</i>	Sistema nervioso	3 Moduladores del canal del sodio	3 A Piretroides, piretrinas
<i>Metomil</i>	Sistema nervioso	1 Inhibidores de la acetilcolinesterasa	1 A Carbamatos
<i>Emamectin benzoate</i>	Sistema nervioso y muscular	6 Activadores del canal de cloro	Avermectinas, milbemectinas.
<i>Acetamiprid</i>	Sistema nervioso	4 Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina	4 A Neonicotinoides
<i>Lufenuron</i>	Regulación del crecimiento	15 Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 0, Lepidópteros.	Benzoilureas

Fuente: Elaboración propia con información del IRAC (2019).

### Manejo Integrado de Enfermedades

Se realizaron los monitoreos en intervalo de tres días, ubicando aleatoriamente cinco puntos específicos, donde se evaluaron 20 plantas en línea por cada punto. No se registraron síntomas del ataque de microorganismos causantes de enfermedades, no siendo necesario realizar un control.

### Manejo Integrado de Arvenses

La tabla 12 se muestra en detalle las arvenses presentadas durante el desarrollo del cultivo de maíz (*Zea mays*), así como el manejo que se realizó. Los monitoreos se realizaron previamente al establecimiento del cultivo, donde se observó una alta diversidad de gramíneas principalmente; así mismo, luego de establecido el cultivo se presentó una alta diversidad de estas. Por tales motivos se utilizaron tanto herbicidas preemergentes como postemergentes.

Tabla 12

Manejo integrado de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays*)

Momento	Hallazgo	Manejo
Previo al establecimiento del cultivo	Diversidad de arvenses como diente león rojo ( <i>Emilia sanchifolia</i> ), cortadera ( <i>Cyperus diffusus</i> ), coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> ), caminadora ( <i>Rottboellia cochinchinensis</i> ), bleado ( <i>Amaranthus spinosus</i> ), guayacana ( <i>Imperata cylindrica</i> ), pategallina ( <i>Eleusine indica</i> ), entre otras. Identificadas a partir de características como tallos cilíndricos con nudos y entrenudos, inflorescencias en panoja abierta o contraída, fruto capsular, alta cantidad de semillas y según lo descrito por Vidal, (1998).	Se realizó un control químico, con el producto de Glifoso® SL, (i.a. Glifosato), a razón de 2 l/ha
30 DDS	Diversidad de arvenses como Diente león rojo ( <i>Emilia sanchifolia</i> ), Cortadera ( <i>Cyperus diffusus</i> ), Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> ), Bledo ( <i>Amaranthus spinosus</i> ), Guayacana ( <i>Imperata cylindrica</i> ), entre otros.	Se realizó un control químico con el producto Germitox (i.a. Nicosulfuron), a razón de 50 g/ha.

\*DDS: Días después de la siembra

Fuente: Elaboración propia

## Cosecha y postcosecha

Tabla 13

Cosecha, postcosecha de maíz y almacenamiento del silo

Ítem	Descripción
<b>Cosecha</b>	<p>Luego de 85 DDS se realizó la cosecha de este. Para tal fin se utilizó un tractor, una cortadora y picadora de maíz para ensilaje de un surco y un remolque para el cargado del material en fresco con una capacidad de cinco toneladas.</p> <p>El corte del maíz fue realizado a una altura entre 15 y 20 cm, para aprovechar el producto en su mayoría, y para evitar daños en el implemento, evitando el contacto con elementos del suelo.</p> <p>Realizado el corte y cargado del material vegetal, se precedió a elaborar el silo. Se usó para tal fin un tractor, un remolque y una silo pack (modelo J-402), para el empacado y compactado del material vegetal en las bolsas.</p>
<b>Postcosecha</b>	<p>En inicio fue estacionado el tractor con el remolque cargado con el material vegetal picado, el remolque fue acondicionado para que suministrara el material vegetal a la maquina silo pack; la cual, a su vez lo suministraba a la bolsa, facilitando así la compactación necesaria en el proceso de ensilaje.</p> <p>Luego de llenada la bolsa fue sellada en su parte superior utilizando cabuya de polipropileno para evitar la entrada de oxígeno que pudiera generar daño al material empacado.</p> <p>La bolsa utilizada fue de tipo ensilaje, calibre siete y una capacidad de 50 kilogramos.</p>
<b>Almacenamiento</b>	<p>El material ensilado fue almacenado en una bodega con techo para evitar la caída de agua sobre las bolsas o la entrada a estas. También se realizó cubrimiento al material con una lona para tener mayor protección de las bolsas y evitar daño de animales a las mismas. Fueron almacenadas un total 283 bolsas, para un total de 14,1 toneladas de silo.</p>

En la etapa de almacenamiento se presentaron roedores, principalmente ratones. Estos abrieron orificios en las bolsas y causaron daño al material empacado. Para su control se utilizaron cebos como Rata Quill SB (i.a. Brodifacouma y Benzoato de Denatonio), además de otros productos de formulación líquida como El Sicario, a base de alcohol principalmente.

---

Fuente: Elaboración propia

## COMPONENTE DE LIDERAZGO SOCIAL, POLÍTICO Y PRODUCTIVO

El componente de liderazgo social político y productivo estuvo enfocado en sistemas productivos de forrajes y preparación de silo en los municipios de San José y El Retorno. Como primer paso, se realizó la caracterización de los sistemas productivos identificando los forrajes manejados, los tipos de silo preparados regularmente y las mezclas realizadas como la utilización de fuentes proteicas. Asimismo, este acompañamiento no solo se realizó desde la parte técnica, sino también teniendo en cuenta las condiciones de cada agricultor como persona y buscando un trabajo mancomunado con su familia.

En el trabajo social se realizó un acompañamiento a productores en el manejo de cultivos forrajeros como los pastos Imperial verde y morado (*Axonopus scoparius*), King grass morado (*Pennisetum purpureum*), elefante (*Pennisetum purpureum schumach*), Clon 51 (*Paspalum* sp.), Caña Forrajera (*Saccharum officinarum*), Frijol guandul (*Cajanus cajan*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*). Para ello, se realizaron visitas a los productores de forrajes en sus lotes de producción, donde se orientó sobre el manejo de plagas y enfermedades, realización de silos para la alimentación de ganado bovino como la preparación de terrenos destinados a la implementación de nuevos bancos de forrajes.

Además, en el acompañamiento realizado fueron abordados otros temas como la lombricultura, donde se orientó frente a la dieta alimenticia para las lombrices, beneficios de esta actividad; aprovechamiento de recursos disponibles en los sistemas productivos. También se realizaron charlas sobre compostaje, donde se dio a conocer la estrategia de manejo que incluye el aprovechamiento de materiales generados en los sistemas productivos, como el caso de hojarasca, papel y/o cartón entre otros, así como la importancia de esta estrategia en la recuperación de suelos.

La orientación realizada fue desarrollada para pequeños productores y ganaderos de San José y El Retorno, además de la Asociación de Familias Productoras del Departamento del Guaviare (ASOPROG) presente en el municipio de San José, quienes en su mayoría no reciben acompañamiento ni asistencia técnica por parte de las instituciones departamentales o municipales encargadas de dicha labor, pues este tipo de comunidad demanda asistencia técnica, principalmente en ensilaje debido a que en su mayoría dependen de la ganadería en baja extensión para el sustento familiar. Sin embargo, se ven afectados en la época de sequía debido a la falta de alimento para el ganado teniendo, muchas veces, como única solución la venta de parte de los

animales. De esta manera, este componente estuvo enfocado en orientar sobre ensilaje buscando así disminuir la problemática relatada.

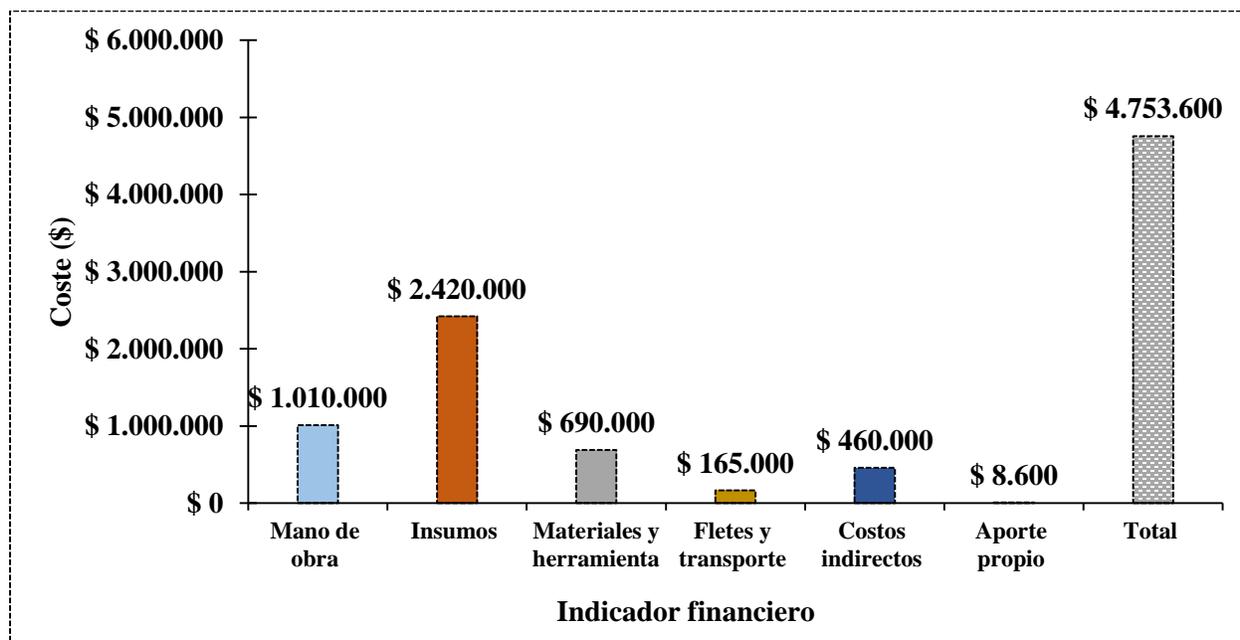
## COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO

Para la comercialización del silo se utilizó un solo canal de comercialización de tipo primario, siendo este desarrollado a partir de las ventas realizadas de forma directa entre el productor y los clientes, eliminando la participación de intermediarios que pudieran causar disminución en el precio de venta del producto.

La evaluación económica es una herramienta importante para conocer la viabilidad de un proyecto. Existen diferentes variables de evaluación del proyecto de acuerdo con el tipo de interés. Se utilizó el Valor Actual Neto (VAN) denominado como el valor presente del flujo de caja, de acuerdo con la inversión realizada, este es expresado en términos absolutos netos, es decir, en el tipo de unidad monetaria (pesos). El proyecto presentó un VAN negativo de \$ 624.213. Asimismo, se utilizó la Tasa Interna de Retorno (TIR) la cual es expresada en porcentaje. La TIR debe ser mayor o igual al 3%, siendo el nivel establecido por la Universidad de La Salle para el proyecto. El proyecto presentó una TIR con valor negativo del 1%.

Figura 3

Flujo de caja ejecutado de acuerdo con los indicadores financieros desarrollados

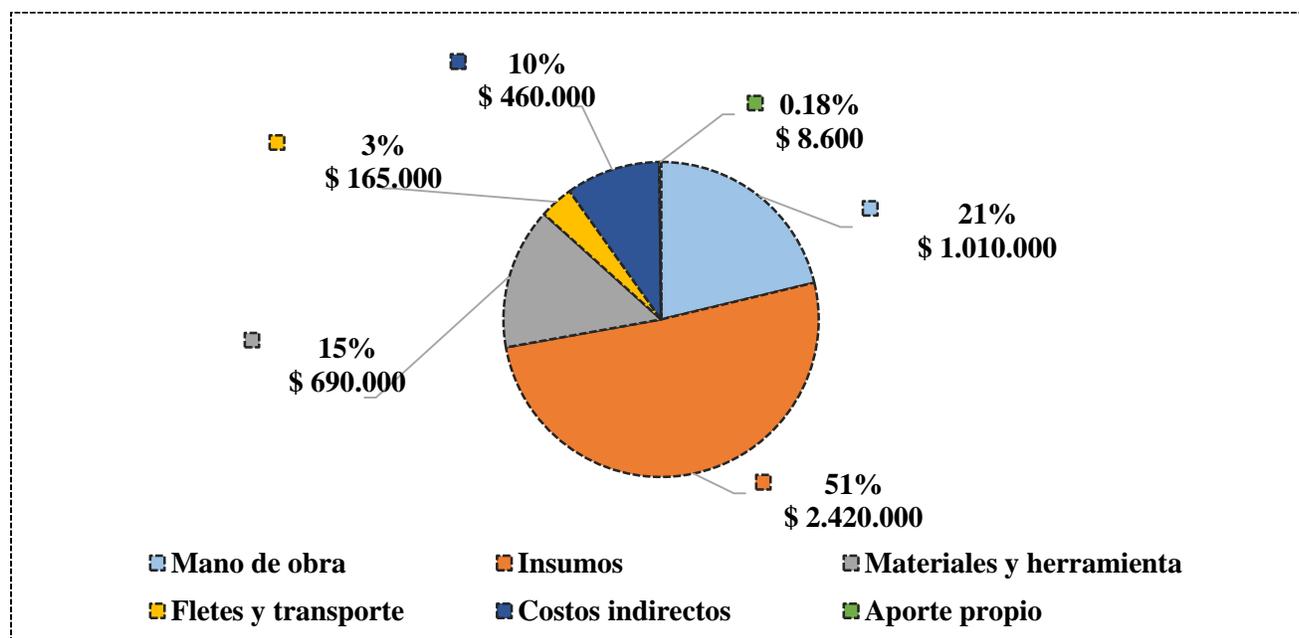


Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 se muestra el flujo de caja ejecutado durante el desarrollo del proyecto productivo, teniendo en cuenta cada uno de los indicadores financieros ejecutados, siendo la inversión más alta la utilizada para los insumos con un valor de \$2.420.400.

Figura 4

Presupuesto invertido de acuerdo con los indicadores financieros desarrollados

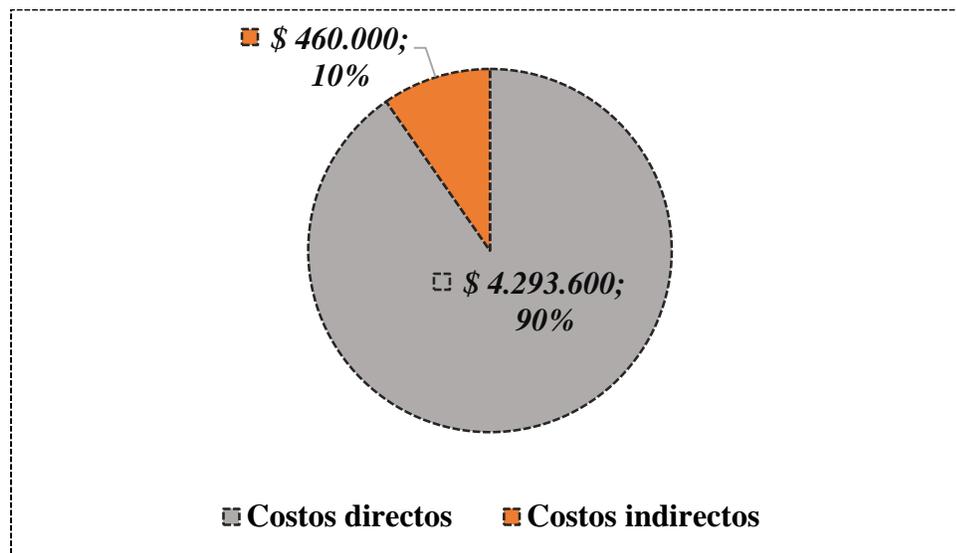


Fuente: Elaboración propia

La figura 4 da a conocer el presupuesto invertido porcentualmente, de acuerdo con los indicadores financieros desarrollados en el proyecto productivo, siendo el porcentaje más bajo, los aportes propios con un 0,18% y los insumos la inversión más alta con un 51%.

Figura 5

Costos directos e indirectos desarrollados durante el proyecto productivo



Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN COMPONENTES DEL PPZO

### Componente de Ingeniería Agronómica

El desarrollo del componente de ingeniería agronómica se inició con la adecuación del lote, el control de arvenses, la preparación del terreno y la aplicación de cal. Seguidamente se realizó la siembra del cultivo y se iniciaron los monitoreos en la etapa de germinación de la semilla para registrar las plagas y enfermedades que se pudieran presentar.

En la etapa de germinación no se presentaron plagas y/o microorganismos que pudieran causar daño a la semilla. Hubo ataque al cultivo por parte de las plagas en el quinto día después del establecimiento de este y luego de dos días de germinación. Se registró la presencia de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), con incidencia del 15%, identificado a partir de características morfológicas de los individuos encontrados, como sus setas bien definidas en los primeros estadios larvales, que a su vez van disminuyendo en el tercer estadio, en el cual desarrolla una coloración más rojiza en su cuerpo, así como la definición más clara de la “Y” invertida sutura epicraneal de la cabeza (Guzmán et al, 2016), además del daño típico de agujeros en forma de ventana realizados en las hojas tiernas, peculiaridad de los estadios larvales uno y dos (Jiménez y Rodríguez, 2014). También se registró una incidencia del 10% para el gusano trozador (*Agrotis* sp.), identificado a partir de su coloración café brillante oscura, grosor de su cabeza en relación al grosor del cuerpo (Páiz y Mendoza, s.f.), como el corte en las plantas presentado a corta distancia de la superficie del suelo, que lo realizan hasta el cuarto instar larval (García y Tarango, 2009; Ruíz et al, 2013). Debido a la incidencia presentada en referencia a cada una de las plagas, se buscó la manera de realizar un control de tipo biológico en primera instancia. Sin embargo, no hubo disponibilidad de productos biológicos en el municipio de San José del Guaviare o cerca del mismo, por lo cual se realizó un control químico para evitar que la incidencia de la plaga superara el umbral de acción, 5% para el gusano cogollero (Derás, 2014), y 10% para gusano trozador (Ríos y Baca, 2006). El control se realizó con Engeo® (i.a. Thiametoxam y Lambda-cyhalothrin), que tiene fuerte acción por contacto e ingestión sobre el insecto (IRAC, 2019). Este control se realizó teniendo en cuenta que el gusano cogollero causa daños actuando a modo de cortador como lo presentado en el cultivo, y, para el caso de gusano trozador, como barrenador causa afectación por la perforación realizada en los tallos, que a su vez se traduce en la muerte de la mayoría de las plantas afectadas (Satorre, 2014) como lo presentado en el cultivo trabajado. También, a la mezcla se agregó un coadyuvante

agrícola de formulación concentrado soluble, nombre comercial Pegal, a razón de 200 ml por hectárea.

18 DDS, se presentó incidencia del 4% de gusano cogollero (*S. frugiperda*) y del 6% de lorito verde (*Empoasca* sp.), identificado a partir de su cuerpo en forma de cuña con color verde pálido, caracterizado por caminar lentamente sobre los bordes de las hojas, además de su ligereza en vuelo cuando son molestados (Jiménez y Rodríguez, 2014); se monitoreó el cultivo al día siguiente (19 DDS), donde se evidenció un aumento en la incidencia de éstas plagas, pasando del 4% al 11% para el gusano cogollero, y del 6% al 17% para lorito verde. Se realizó el control con Lannate® (i.a. Metomíl), el cual actúa inhibiendo la enzima acetilcolinesterasa (IRAC, 2019). El ataque de gusano cogollero puede alcanzar hasta en 80% y 90% de al área de cultivo si no se realiza un control oportuno, además de presentarse en todos los estadios vegetativos de este (Galarza, 1996, citado en Chango, 2012; Torres y Cotes, 2005). Entretanto el lorito verde puede producir enanismo y puede generar pérdidas importantes en el cultivo debido a actuar como vector de virus (Jiménez y Rodríguez, 2014).

Pasados 30 DDS se registraron daños por gusano cogollero con incidencia del 14%. Se realizó un nuevo control químico con Bingo® (i.a. Acetamiprid), que actúa sobre el sistema nervioso de los insectos en la pos-sinapsis interfiriendo los receptores de gaba o glutamato, y, Emamectin - benzoate con actividad translaminar y sistémica actuando por contacto e ingestión sobre el sistema nervioso (IRAC, 2019). También se utilizó un coadyuvante de nombre comercial Potenzol 900 SL.

45 DDS se presentó otro ataque de gusano cogollero, con una incidencia del 19%. En esta ocasión el control fue realizado con Lufenuron a razón de 300 ml/ha. Este producto actúa por ingestión interfiriendo en la biosíntesis de quitina y es específico para el control de artrópodos inhibiendo el crecimiento de larvas (IRAC, 2019).

54 DDS, ya en la fase productiva (espigado) en un 40%, se presentó una incidencia del 11% de *Diatraea saccharalis* identificado a partir de la tonalidad cremosa, puntos negros en las larvas con un escudo protorácico café amarillento (Jiménez y Rodríguez, 2014), donde se encontraron larvas aproximadamente de 5 mm en la espiga de la planta. También se presentó una incidencia del 11% de gusano cogollero afectando hojas jóvenes de las plantas que no se encontraban espigadas a la fecha. Se realizó la aplicación de Bingo® para evitar el aumento en la

incidencia de dichas plagas. *Diatraea saccharalis* puede generar pérdidas de entre 25% y 30% de la producción si no se realiza su control (Serna et al, 2005).

El gusano cogollero (*S. frugiperda*), fue la plaga más limitante durante el desarrollo del cultivo pues siempre estuvo presente. Entretanto, se realizó la instalación de trampas atrayentes en primera instancia para la captura de los adultos y cuándo la incidencia aumentó, se realizó un control químico para evitar que se superara el umbral de acción y alcanzara el nivel de daño económico, y se tornara más difícil el control.

Durante el almacenamiento del silo se presentaron roedores, principalmente ratones, los cuales agujeraron las bolsas y causaron daño al material empacado. En esta ocasión el control se tornó difícil, puesto que el silo estaba organizado y era difícil el movimiento de las bolsas para el monitoreo y control de dichos roedores. Se utilizaron trampas a base de cebos, como Rata Quill SB (i.a. Brodifacouma y Benzoato de Denatonio), además de otros productos de formulación líquida como El Sicario a base de alcohol. Como consecuencia hubo una pérdida de 2.4 toneladas de silo, equivalentes al 17,02% de la producción total.

Finalmente, es importante afirmar que el cultivo fue sembrado en proyección de realizar la cosecha en grano, por tal razón la densidad de siembra implementada fue de 0.8 m entre surcos y 0.2 m entre planta. Sin embargo, durante el desarrollo del cultivo se presentó un incidente, pues se realizaron varios robos, atribuidos a una comunidad indígena que habita cerca de la finca donde se desarrolló el cultivo. Esta fue la razón por la cual no se cosechó maíz en grano y se optó por su corte para la elaboración de silo, obteniendo una producción considerada como baja, debido a que en el uso destinado a silo, la densidad de siembra debe ser mayor que la ejecutada inicialmente para maíz en grano.

### Componente de Liderazgo Social, Político y productivo

La tabla 14 muestra a detalle las actividades desarrolladas en el componente de liderazgo social político y productivo.

Tabla 14

Resultados del componente de liderazgo social, político y productivo

Actividad	Tema	Lugar	Población beneficiada	Número de asistentes
<b>Caracterización de sistemas productivos</b>	• Especies vegetales manejadas	Municipio San José	Productores de las veredas: Santa Rosa Baja, Agua Bonita, La Fuguita, El Tigre y Buenos Aires	10
	• Tipo de silos preparados			
	• Fuentes proteicas utilizadas	Municipio El Retorno	Productor de la vereda El Trueno	3
	• Manejo de plagas y enfermedades			
<b>Charla y practica</b>	• Lombricultura	Municipio San José	Productores de las veredas: Agua Bonita, La Fuguita, Buenos Aires	5
	• Compostaje	Municipio San José	Productores de la vereda: Buenos Aires	2
<b>Charla y practica</b>	• Preparación y adecuación de terrenos para la implementación de nuevos bancos de forrajes	Municipio San José	Productores del municipio de San José, pertenecientes a la Asociación de	15
	• Maquinaria utilizada en la	Municipio San José, Vereda La Fuguita	Productores del municipio de San José, pertenecientes a la Asociación de	

	preparación de silo		Familias Productoras del Guaviare (ASOPROG)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de nuevos sistemas productivos</li> <li>• Especies vegetales manejadas</li> </ul>	Municipio San José	Productores de las veredas: Santa Rosa Baja, Agua Bonita, La Fuguita, El Tigre y Buenos Aires	15
<b>Acompañamiento y seguimiento a sistemas productivos de forrajes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de silos preparados</li> <li>• Fuentes proteicas utilizadas</li> <li>• MIPEA</li> <li>• Preparación de silo</li> <li>• Evaluación de palatabilidad en silo</li> </ul>	Municipio El Retorno	Productor de la vereda El Trueno	3
<b>Acompañamiento y seguimiento en otros sistemas de producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lombricultura</li> <li>• Compostaje</li> </ul>	Municipio San José	Productores de las veredas: Agua Bonita, La Fuguita y Buenos Aires	5

---

Fuente: Elaboración propia

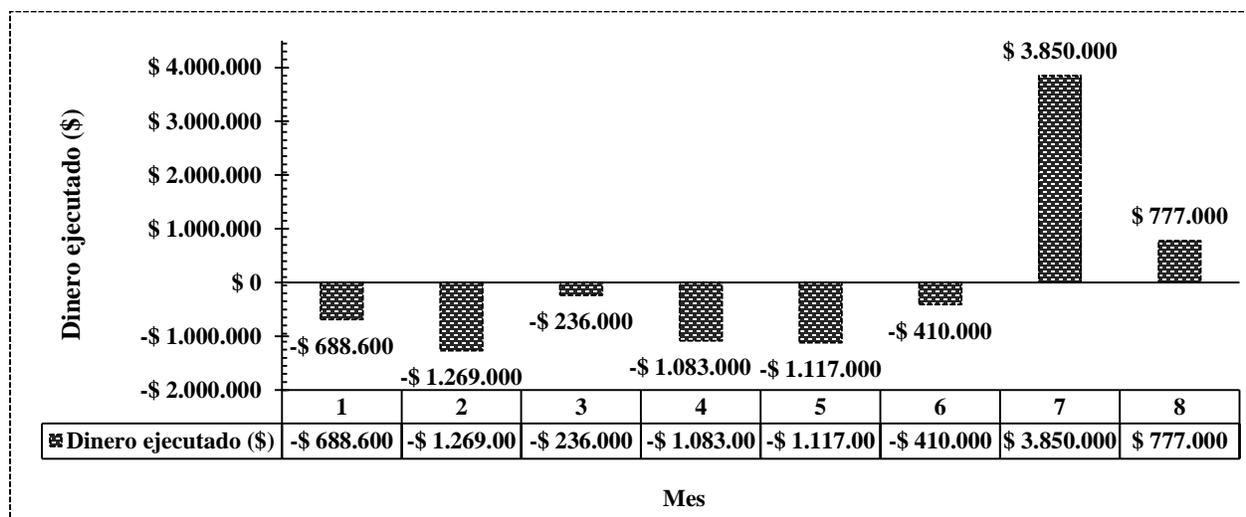
En el componente de liderazgo social, político y productivo, se trabajaron varios temas con productores de los municipios de San José y El Retorno. Uno de estos temas fue el ensilaje como una estrategia que puede ser utilizada en estos municipios. Se realizaron visitas personalizadas a los productores en sus fincas. Otros de los temas trabajados fueron la lombricultura y el compostaje, los cuales son una buena estrategia para el aprovechamiento de recursos generados en la finca; para el caso de la lombricultura, el proceso realizado por los individuos permite la transformación de residuos vegetales en abono orgánico, como un principio favorable ya que el

resultado es un producto enriquecido química como biológicamente (Gutiérrez et al, 2007; Olivares et al, 2012). El compostaje es una herramienta importante para el reciclaje de elementos orgánicos residuales generados a partir de la agricultura y la ganadería debido a que ayuda en la preservación como en el mejoramiento de características del suelo como la estructura (Acosta y Peralta, 2015; Hurtado, 2014), por lo que se considera como una medida de importancia en la recuperación de suelos. Entretanto, se orientó a la comunidad de la Asociación de Familias Productoras del Departamento del Guaviare (ASOPROG) sobre la maquinaria utilizada para la preparación de silo, teniendo en cuenta que parte de la población mencionada no conocía esta maquinaria ni su uso, aún estando presente en la gobernación del departamento.

### Componente de Empresarización del campo

Figura 6

Flujo de caja desarrollado mensualmente durante la ejecución del proyecto



Fuente: Elaboración propia

La mayor inversión se dio en los meses dos, cuatro y cinco. Entretanto, los ingresos se obtuvieron durante el séptimo y octavo mes, cuando se realizaron las ventas del silo.

Tabla 15

Análisis financiero del proyecto productivo, presupuesto proyectado versus presupuesto ejecutado

	Costo total	TIR	VAN	Utilidades generadas
<b>Proyectado</b>	\$ 5.708.250	3%	\$71,671	\$656.750
<b>Ejecutado</b>	\$ 4.753.600	-1%	-\$624,213	-\$176.600

Fuente: Elaboración propia

En el análisis financiero en cuanto al presupuesto proyectado como ejecutado, se tiene que la inversión proyectada fue de \$5.708.250 distribuidos en cada una de las variables económicas evaluadas; entretanto, varios de los costos proyectados no fueron ejecutados, como el valor proyectado para el manejo de enfermedades, pues no se presentaron, así como el transporte de la cosecha, el cual no fue necesario o el valor para imprevistos proyectados que no fueron presentados, por lo que no se requirió de dicho valor. De este modo, el costo de la inversión fue de \$4.753.600, siendo \$989.650 menor a la inversión proyectada inicialmente.

En referencia a la Tasa Interna de Retorno (TIR) esta fue proyectada en 3%. Sin embargo, su resultado fue un valor negativo de 1%. Para el caso del Valor Actual Neto (VAN), se proyectó obtener un valor de \$71.671; entretanto, luego del ejercicio de producción se obtuvo un valor negativo de \$624.213. Estos valores negativos son atribuidos principalmente a factores como el tipo de cosecha donde se realizó el cambio de ofertar maíz en grano seco a ofertar silo de maíz, la producción de silo fue baja, debido a que se implementó una densidad de siembra para cosechar grano, la cual es menor a adecuada para la cosecha de silo, motivo al que se atribuye la baja cantidad de producto obtenido; entretanto, aunque las ventas se realizaron a un precio relativamente alto, no se alcanzó el punto de equilibrio con el ejercicio de producción.

Es importante afirmar que luego de tomada la decisión del cambio en la cosecha de ofertar maíz en grano seco a ofertar silo de maíz, se realizó un sondeo, teniendo en cuenta los potenciales clientes del silo, quienes son ganaderos de la zona. De este modo, se concluyó que los interesados estaban dispuestos a pagar en promedio de entre \$350.000 y \$400.000 por tonelada del producto. Además, se tuvo en cuenta los precios manejados por el Comité de Ganaderos del Guaviare, el cual reporta precios promedio de venta de entre \$340.000 y \$370.000 por tonelada. Por tal motivo la producción fue vendida a los ganaderos directamente, buscando mejor precio.

El cultivo de maíz en el departamento del Guaviare es considerado como una alternativa de emprendimiento para la región, tanto en la producción de grano para alimentación animal de aves de corral (gallinas principalmente), como para la preparación de silo destinado a la alimentación de ganado vacuno, pues en el departamento la oferta de silo es baja, respecto a la demanda en la época de sequía, motivo por el cual los precios aumentan en dicho periodo. De igual manera, con el desarrollo de este proyecto productivo se formaron importantes aliados para el mercadeo del silo, así como de personas interesadas en el establecimiento de cultivos para la preparación de este.

Finalmente, en el municipio de San José como en el departamento del Guaviare existen diferentes alternativas de emprendimiento desde la parte de proyectos pecuarios en áreas como la avicultura, piscicultura y ganadería estabulada y semiestabulada. Así como proyectos agrícolas, donde se tienen oportunidades en cultivos como el maíz (*Zea mays*), el maracuyá (*Passiflora edulis*) el chontaduro (*Bactris gasipaes*), el cacao (*Theobroma cacao*) y el plátano (*Musa paradisiaca*), que son apoyados principalmente por la alcaldía municipal y en mayor proporción

por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, a través del Fondo Emprender, además de la gobernación quien hace poco tuvo la adquisición de maquinaria agrícola nueva, lo cual es un apoyo significativo para las comunidades del departamento.

## CONCLUSIONES

### Conclusiones Componente de Ingeniería Agronómica

La producción del cultivo de maíz destinado a la preparación de silo resultó ser una buena alternativa de producción para la comunidad del municipio de San José, ofrecida como fortalecimiento en los sistemas productivos principalmente en la época de sequía cuando más se requiere de este tipo de estrategias, debido a que disminuye la producción de las praderas.

Herramientas como la fertilizadora realizada artesanalmente son de suma importancia para facilitar actividades en campo, además que ayudan en el ahorro de tiempo e inversión requerida en indicadores como la mano de obra.

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) es una plaga de suma importancia y la más limitante para el cultivo del maíz híbrido ATL – 200 en las condiciones de San José del Guaviare, debido a que se presentó en todo el ciclo de cultivo, por lo que es importante la utilización de trampas, además del control biológico en cuanto sea posible para evitar pérdidas de producción.

Las condiciones sociales presentadas durante el desarrollo del cultivo afectaron el tipo de cosecha a realizar, razón principal a la que se atribuye la baja producción de silo obtenida (14,1 ton/ha).

### Conclusiones Componente de Liderazgo Social, Político y Productivo

Se contribuyó en el tema de la preparación de silo como una herramienta clave para los pequeños ganaderos del municipio de San José, debido a que es una fuente importante de alimento para el ganado vacuno, principalmente en la época de sequía, cuando disminuye la producción en las praderas.

Se realizó orientación a la comunidad sobre maquinaria agrícola disponible en el departamento del Guaviare, su utilización en campo y la importancia de esta; teniendo en cuenta que parte de la comunidad que fue orientada no conocía la maquinaria utilizada para la preparación de silo.

Estrategias de producción como la lombricultura y el compostaje son importantes para las comunidades campesinas del municipio de San José, ya que ayudan en la disminución del uso de productos de síntesis química, además que pueden ser preparados con productos generados en de la finca y no requiere de gran inversión económica.

### **Conclusiones Componente de Empresarización del Campo**

Es de suma importancia realizar un estudio de mercado antes de iniciar las ventas de un producto, teniendo en cuenta la oferta como la demanda que presenta en el mercado donde se va a ofertar dicho producto.

La comercialización realizada directamente al consumidor final, favoreció los precios de venta del producto.

## RECOMENDACIONES

Para la preparación de silo se debe considerar la maquinaria disponible en la zona donde se va a desarrollar la producción, para evitar una mayor inversión en mano de obra. Además, tener presente el local de almacenamiento del producto, teniendo en cuenta el tipo bolsa, pues si esta es frágil a la afectación por parte de roedores, que pueden generar pérdidas económicas importantes.

Es de suma importancia el apoyo de tipo económico en proyectos de innovación desde la parte social, teniendo en cuenta que en ocasiones no generan resultados necesariamente de tipo económico; pero sí, desde la parte social en busca del apoyo a la comunidad, y de un desarrollo rural en zonas como el municipio de San José y departamento del Guaviare, donde tanto se requiere trabajar este tipo de estrategias.

En la formulación de proyectos que incluyan el factor productivo es importante tener presente factores externos que puedan considerarse como posibles amenazas, como el caso de las condiciones sociales presentadas, motivo por el cual se realizó cambio en el tipo de cosecha realizado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, W., Peralta, M. (2015). Elaboración de abonos orgánicos a partir de compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá, Colombia.
- Cámara de comercio de San José del Guaviare. (2010). Situación económica del departamento del Guaviare. Cámara de comercio San José. Espíritu empresarial para la construcción regional.
- Cámara de comercio de San José del Guaviare. (2017). Situación económica del departamento del Guaviare. Espíritu empresarial para la construcción regional. Innovación. Calidad comercial.
- Chango, L. (2012). Control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas IRAC. (2019). Clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas. Comité de acción contra la resistencia a insecticidas, 8. Versión actualizada en enero de 2019, basada en la 6ª edición de IRAC Internacional.
- Derás, H. (2014). El cultivo de Maíz. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en el Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).
- García, G., Tarango, S. (2009). Manejo Biorracional del gusano cogollero en maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. No 30.
- Gutiérrez, E., Juárez, A., Mondragón, J., Rojas, A. (2007). Dinámica poblacional de la lombriz *Eisenia foetida* en estiércol composteado y fresco de bovino y ovino. Revista Electrónica de Veterinaria, VIII (7): 1-8.
- Guzmán, D., Rodríguez, J., Valencia, S. (2016). Identificación de Estadios Larvales de Lepidópteros. Plaga de Maíz. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT.
- Hurtado, J. (2014). Evaluación del efecto acelerador de microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) en el proceso de compostaje de las deyecciones de bovino, porcinos y conejos. Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. (Tesis de maestría). De - Google Search.
- Jiménez, E., Rodríguez, O. (2014). Plagas de granos básicos. Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. Nicaragua: Managua.

- Olivares, M., Hernández, A., Vences, C., Jáquez, J., Ojeda, D. (2012). Lombricomposta y composta de estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. *Universidad y Ciencia*, 28 (1): 27-37.
- Páliz, V., Mendoza, J. (s.f.). Gusanos cortadores (*Agrotis* spp. y *Feltia* spp.). Plagas del maíz (*Zea mays*). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Ríos, F., Baca, P. (2006). Niveles y Umbrales de Daños Económicos de plagas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Latina Central (PROMIPAC). Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). Proyecto de Fortalecimiento Integral de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Latina Central. Honduras, Centroamérica. Pág. 50.
- Ruíz, J., Bravo E., Ramírez G., Báez A., Álvarez M., Ramos J., Nava U., Byerly K. (2013). *Agrotis ipsilon*. Plagas de importancia económica en México: Aspectos de su biología y ecología. Libro Técnico Núm. 2. INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. 447 p.
- Satorre, E. (2014). Manejo de Insectos en Maíz: Oportunidades y desafíos de la biotecnología para el manejo de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo) y *Spodoptera frugiperda* (isoca del cogollo). Unidad de Investigación y Desarrollo, AACREA.
- Serna, G., Garcés, J., Mejía, J., Fernández, G. (2005). Evaluación del daño causado por *Diatraea saccharalis* Fabricius en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el medio Sinú. *Temas Agrarios*, 10 (2): 35-42.
- Torres, L., Cotes, A. (2005). Efecto de la crioconservación de sobre la viabilidad y actividad biocontroladora de *Nomuraea rileyi* contra *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 31 (2): 133-138.
- Vallardes, M. (2010). Taxonomía botánica de los cultivos de grano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Vidal, L. (1998). Manejo de las Arvenses. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

## ANEXOS

## Anexos. A. Componente de Ingeniería Agronómica

Anexo 1. Resultado de análisis de suelo realizado en el lote previo al establecimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*)

Elemento	Unidad	Rango	Valor	Estado
Calcio (Ca)	Meq/100g	3 - 6	0,43	<b>Bajo</b>
Magnesio(Mg)	Meq/100g	1,5 - 3	0,22	<b>Bajo</b>
Sodio (Na)	Meq/100g	0,1 - 1	0,04	<b>Bajo</b>
Potasio(K)	Meq/100g	0,2 - 0,5	0,1	<b>Bajo</b>
Aluminio intercambiable (Al)	Meq/100g	0,1 - 1	3,18	<b>Alto</b>
Nitrógeno (N)	%	0,16 - 0,3	0,18	<b>Medio</b>
Fósforo (P)	Partes por millón (ppm)	15 - 40	7,05	<b>Bajo</b>
Azufre (S)	Partes por millón (ppm)	10 - 15,0	0	<b>Bajo</b>
Hierro (Fe)	Partes por millón (ppm)	20 - 30	91,56	<b>Alto</b>
Manganeso (Mn)	Partes por millón (ppm)	15 - 30	17,11	<b>Medio</b>
Cobre (Cu)	Partes por millón (ppm)	1,5 - 3	0,67	<b>Bajo</b>
Zinc (Zn)	Partes por millón (ppm)	3 - 6,0	0,24	<b>Bajo</b>
Boro (B)	Partes por millón (ppm)	0,3 - 0,6	0,13	<b>Bajo</b>
<b>SATURACIÓN DE BASES</b>				
Saturación de bases totales (SBT)	Porcentaje (%)	35 - 50	20	<b>Bajo</b>
SBI Calcio	Porcentaje (%)	50 - 70	10,9	<b>Bajo</b>
SBI Magnesio	Porcentaje (%)	10 - 20,0	5,59	<b>Bajo</b>
SBI Sodio	Porcentaje (%)	5 - 15,0	0,92	<b>Bajo</b>
SBI Potasio	Porcentaje (%)	3 - 5,0	2,59	<b>Bajo</b>
SBI Aluminio	Porcentaje (%)	0 - 20	80	<b>Alto</b>
<b>RELACIONES IÓNICAS</b>				

Ca/Mg	-	2 - 4,0	1,95	<b>Bajo</b>
Ca/K	-	6	4,2	<b>Bajo</b>
Mg/K	-	3	2,16	<b>Bajo</b>
(Ca+Mg)/K	-	10	6,36	<b>Bajo</b>

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos en el Laboratorio de Suelos del Campus Utopía de la Universidad de La Salle

### Anexo 2. Preparación y encalado de suelo



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Elaboración de drenajes en el lote de cultivo



Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4. Siembra del cultivo de maíz (*Zea mays*)



Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 5. Fertilización edáfica realizada con ayuda de fertilizadora artesanal



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 6. Monitoreo de plagas en el lote de cultivo



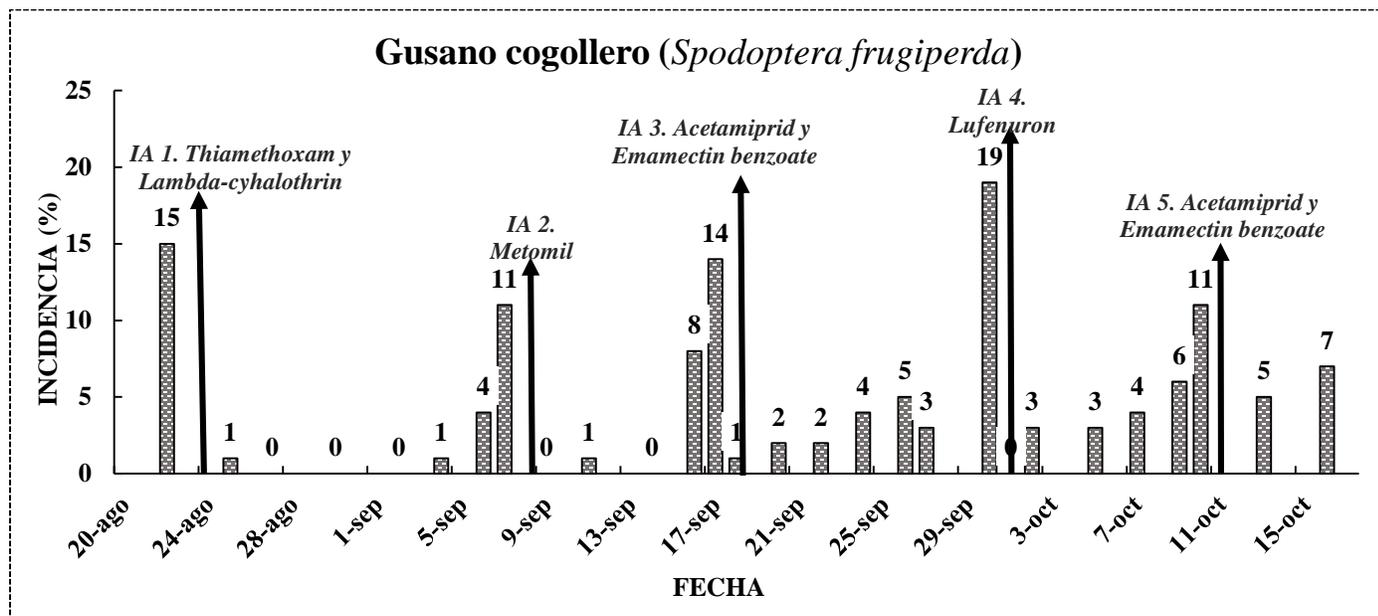
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 7. Trampas atrayentes instaladas para la captura de polillas de lepidópteros



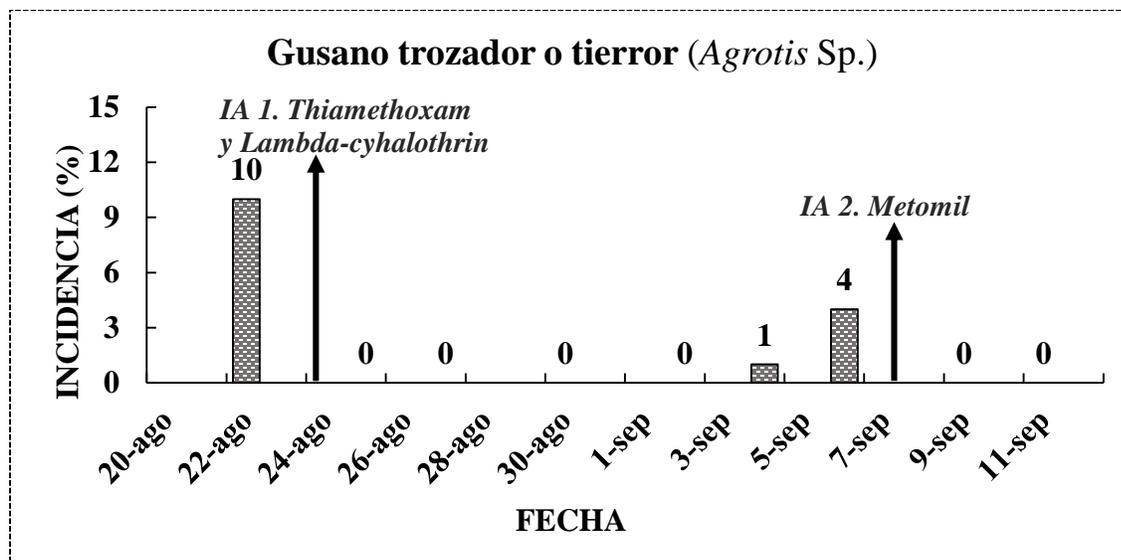
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)



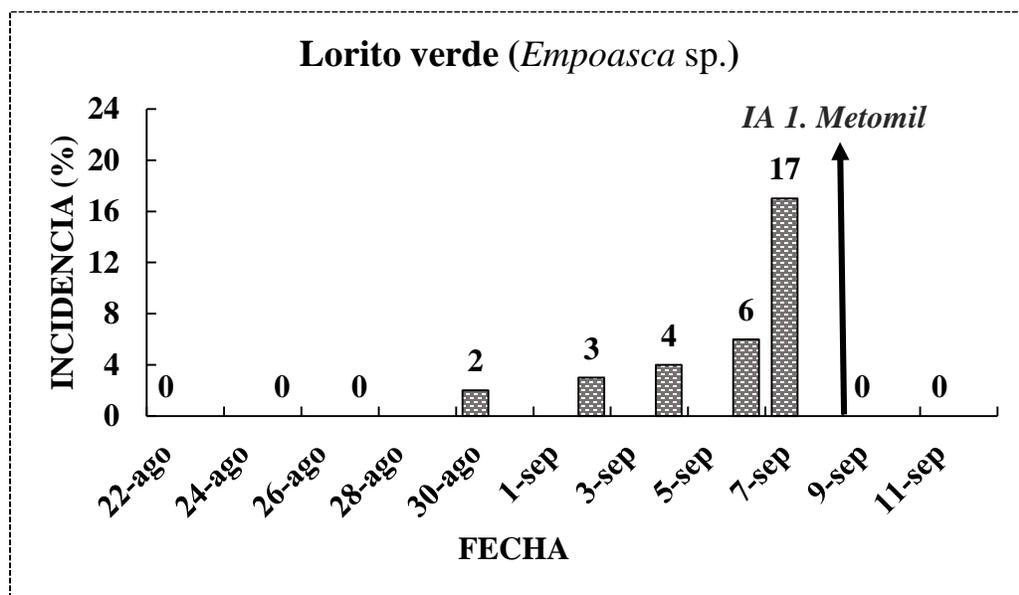
Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a gusano trozador o tierrero (*Agrotis sp.*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)



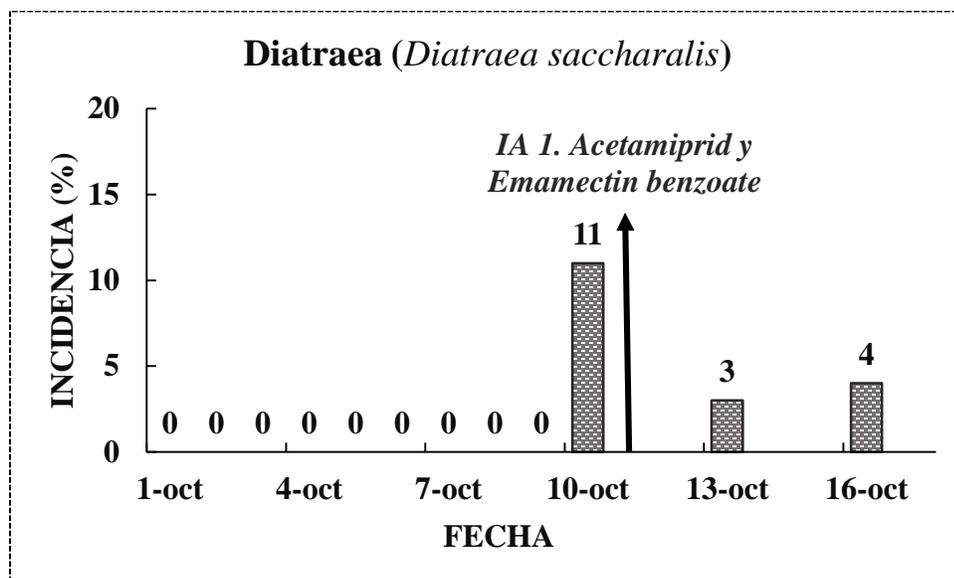
Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a Lorito verde (*Empoasca* sp.) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)



Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Registro de incidencia presentada y control realizado frente a Diatraea (*Diatraea saccharalis*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 12. Aplicación de fertilización foliar y de insecticidas



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13. Corte y picado de material vegetal de maíz (*Zea mays*)



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 14. Preparación del silo maíz



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 15. Almacenamiento del silo terminado



Fuente: Elaboración propia

## Anexos. B. Componente de liderazgo social, político y productivo

### Anexo 16. Caracterización de sistemas productivos



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 17. Listado de asistencia en caracterización de sistemas productivos y acompañamiento realizado en sistemas productivos de forrajes

UNIVERSIDAD DE LA SALLE						
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA / PROYECTO PRODUCTIVO EN ZONA DE ORIGEN						
CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE FORRAJES						
ACOMPANAMIENTO POR: ING. AGR. JESÚS DANIEL GARCÍA BOCANEGRA						
Fecha	Del 20 de Mayo de 2019 al 30 de Julio de 2019					
	Nombres	Apellidos	Vereda/Municipio	Ocupación	Teléfono	Firma
1	Ofelia	Melo Hernández	El tigre/San José	Amo de casa	319 603 3830	<i>[Signature]</i>
2	Jaime Leonel	Melo Hernández	El tigre/San José	Ganadero	314 259 1814	<i>[Signature]</i>
3	Jose Humberto	Sanchez Sanchez	El freno/Retorno	Ganadero/ productor	312 721 2487	<i>[Signature]</i>
4	Saúl	Galeano Cepeda	Agua bonita/San José	Ganadero/ turismo	319 745 7633	<i>[Signature]</i>
5	Luis	Beltran Chitiva	Agua bonita/San José	Ganadero	315 801 8623	<i>[Signature]</i>
6	Zacarias	García García	Fuguita/San José	Ganadero/ productor	319 285 7182	<i>[Signature]</i>
7	Oscar	Cruz Moreno	Agua bonita/San José	Ganadero/ productor	319 217 5889	<i>[Signature]</i>
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Charla practica a integrantes de ASOPROG sobre maquinaria agrícola para el proceso de ensilaje en San José del Guaviare



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 19. Acompañamiento y seguimiento a sistemas productivos de forrajes para ensilaje



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 20. Listado de acompañamiento y seguimiento a sistemas productivos y caracterización de nuevos sistemas de forrajes

UNIVERSIDAD DE LA SALLE						
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA / PROYECTO PRODUCTIVO EN ZONA DE ORIGEN						
VISITA Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE FORRAJES						
ACOMPañAMIENTO POR: ING. AGR. JESÚS DANIEL GARCÍA BOCANEGRA						
28, 29 Y 30 DE SEPTIEMBRE DE 2019						
Fecha	Nombres	Apellidos	Vereda/Municipio	Ocupación	Teléfono	Firma
1	Jaime Leonel	Melo	El tigre/ san José	Ganadero		
2	Luz Gladys	Garzón	Buenos Aires	Productora	3143931968	Luz Gladys G.R.
3	Saúl	Galeano	Agua Bonita / san José			
4	Cristobal	Merloza Peña	Santa Rosa / san José	Paricultura	3166499518	Cristobal Merloza
5	Ofelia	Melo	El tigre/ san José	Ganadera		Ofelia Melo
6	Humberto	Sanchez	El tigre/ san José	Agricultor	3127212487	José H. Sanchez
7	Zacarias	García	La Fuguita/ san José	Ganadero	3192807070	Zacarias García
8	José Evaristo	Vargas	La Fuguita/ san José	Ganadero	3164034910	José Evaristo Vargas
9	Oscar	CRUZ MORENO	Agua Bonita / san José	Piscicultor	319 2175889	Oscar Cruz Moreno
10	Luis	Beltran	Agua Bonita / san José	Ganadero	3158618623	Luis Beltrán

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Acompañamiento en evaluación sobre palatabilidad de silos preparados previamente



Fuente: Elaboración propia

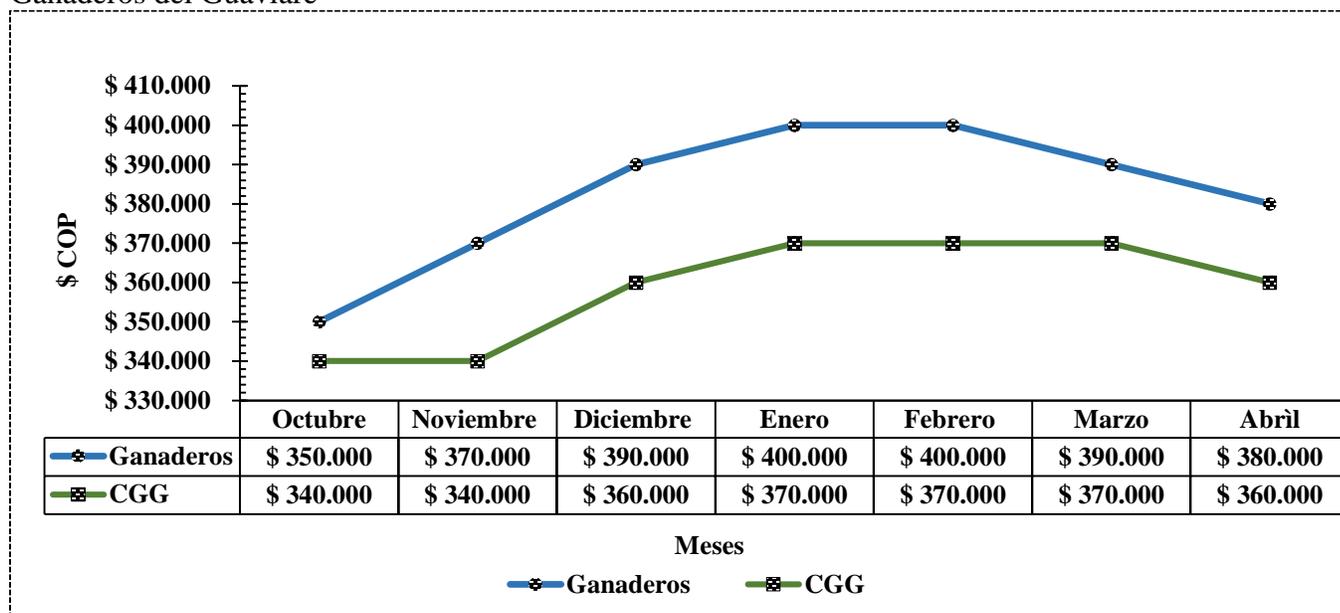
Anexo 22. Seguimiento a diferentes sistemas de producción



Fuente: Elaboración propia

## Anexos. C. Componente de empresarialización del campo

Anexo 23. Comportamiento de precios de silo de maíz (*Zea mays*), Ganaderos versus Comité de Ganaderos del Guaviare



\* CGG: Comité de Ganaderos del Guaviare

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada en sondeo realizado de acuerdo con precios reportados por el comité de ganaderos del Guaviare y con los ganaderos interesados en el producto silo.

Anexo 24. Herramientas de marketing utilizadas para la venta del silo

### Silo de maíz para la venta

Silo de maíz para la venta en San José del Guaviare, atendiendo sus pedidos al por mayor y al detal.

**Pedidos e información**

Ing. Agro. Nelby Nerieth Urreo  
Cel. 315 465 7299

Ing. Agro. Jesús Daniel García  
Cel. 319 285 7152




Fuente: Elaboración propia

### Anexo 25. Venta y entrega de silo



Fuente: Elaboración propia