

Evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L. FNC 8134 de FENALCE y DK-7088, con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Ender Leandro Chimbaco

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Agronomía

2022

Evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L. FNC 8134 de FENALCE y DK-7088, con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Ender Leandro Chimbaco

Asesor:

Mg. Oscar Eduardo Valbuena Calderón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Agronomía

2022

Dedicatoria

La realización del proyecto está dedicada principalmente a Dios y especialmente a mi madre y a mi esposa, quienes fueron el cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentaron en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación al igual que mis hijos. Como también a cada uno de los agricultores que día a día se esfuerzan por producir alimentos para el consumo de nuestra dieta diaria.

Agradecimientos

A Dios por acompañarme con sus bendiciones en este proceso. A mi familia por su apoyo íntegro y económico, a cada uno de los docentes quienes en su ardua labor se esfuerzan por aportar con sus enseñanzas en el crecimiento profesional. Y a cada uno de las personas que influyeron en que este proyecto se hiciese realizado.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Isnos, mayo del 2022

Resumen

El maíz es uno de los granos más requeridos a nivel mundial. En el contexto alimentario, gracias a su alto contenido nutricional y a sus cualidades alimenticias que lo hacen favorable de la producción de proteína animal, sumado a su bajo precio con respecto a otras materias primas agrícolas, es demandado tanto para humanos como para animales. En el municipio de Isnos, las actividades agrícolas presentan algunas dificultades para su desarrollo debido a la falta de tecnología, asistencia técnica e inversión al sector, el bajo abastecimiento de productos provenientes de cultivos de ciclo corto en la región, donde se incluye el maíz, sus habitantes optan por alternativas como la producción de caña panelera y café, siendo estos la base de la economía, lo que hace necesario la implementación de nuevos proyectos, que permitan diversificar sus actividades y con ello la economía. De acuerdo a lo anterior, se estableció, una hectárea del cultivo maíz *Zea mays* L. para la evaluación de rendimiento de dos híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila. Realizando igual manejo técnico y/o agronómico para ambos híbridos en los que se Incluyen, mecanización del suelo, fertilización y manejo de plagas, enfermedades y arvenses. Obteniendo como producción y comercialización de los dos híbridos cultivados un total de; 7087,5 kg/ha de maíz. El híbrido con mayor rendimiento fue DK-7088 alcanzando una producción de 3937,5 kg un 20 % más que FNC - 8134 con producción de 3150 kg, on costo de producción de \$916.96 por kg; resultados que, al ser confrontados con otros estudios permitieron inferir que DK-7088 es una muy buena alternativa como implementación de sistema productivo sin dejar de lado el híbrido FNC 8134 que a pesar de que no está a la altura en cuanto rendimiento no deja de ser una opción viable.

Palabras claves: Maiz, Establecimiento, Producción, Rendimiento y Comercialización,

Abstract

Corn is one of the most required grains worldwide. In the food context, thanks to its high nutritional content and its nutritional qualities that make it favorable for the production of animal protein, added to its low price compared to other agricultural raw materials, it is in demand for both humans and animals. In the municipality of Isnos, agricultural activities present some difficulties for their development due to the lack of technology, technical assistance and investment in the sector, the low supply of products from short-cycle crops in the region, which includes corn, Its inhabitants opt for alternatives such as the production of sugar cane and coffee, these being the basis of the economy, which makes it necessary to implement new projects that allow diversifying their activities and with it the economy. According to the above, a hectare of corn *Zea mays* L. was established for the evaluation of the yield of two hybrids FNC 8134 and DK-7088 for commercial purposes in the municipality of Isnos, Department of Huila. Carrying out the same technical and/or agronomic management for both hybrids in which they are included, mechanization of the soil, fertilization and management of pests, diseases and weeds. Obtaining as production and commercialization of the two cultivated hybrids a total of; 7087.5 kg/ha of corn. The hybrid with the highest yield was DK-7088, reaching a production of 3937.5 kg, 20% more than FNC - 8134 with a production of 3150 kg. With a production cost of \$916.96 kg. Results that when confronted with other studies allowed us to infer. DK-7088 is a very good alternative for implementing a production system without neglecting the hybrid FNC 8134 which, despite not being up to par in terms of performance, is still a viable option.

Keywords: Corn, Establishment, Production, Yield and Marketing,

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Dedicatoria | 3 |
| Resumen | 6 |
| Lista de Tablas | 11 |
| Lista de Figuras | 12 |
| Lista de Apéndices | 13 |
| Introducción | 14 |
| Problema..... | 16 |
| Justificación..... | 18 |
| Objetivos | 20 |
| Objetivo general | 20 |
| Objetivos específicos..... | 20 |
| Marco conceptual y teórico..... | 21 |
| Descripción del maíz | 21 |
| Taxonomía | 21 |
| Características morfológicas..... | 21 |
| Fenología del cultivo de maíz | 23 |
| Requerimientos agroecológicos para el cultivo de maíz | 24 |
| Principales enfermedades del cultivo de maíz..... | 25 |
| Principales plagas del cultivo de maíz | 27 |

| | |
|---|----|
| Metodología | 29 |
| Localización..... | 29 |
| Área de influencia..... | 30 |
| Método..... | 30 |
| Establecer una hectárea de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila | 30 |
| Evaluar el rendimiento de producción en una hectárea de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila..... | 33 |
| Comparar con otras fuentes bibliográficas los registros de inversión y producción obtenidos en una hectárea de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila. | 34 |
| Resultados | 35 |
| Establecimiento del cultivo de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088..... | 35 |
| Evaluación del rendimiento de producción del cultivo de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos establecidos FNC 8134 y DK-7088..... | 37 |
| Determinar los costos de producción de una hectárea de maíz <i>Zea mays</i> L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila | 41 |
| Comparación con otras fuentes bibliográficas de registros de inversión y producción obtenidos en una hectárea de maíz <i>Zea mays</i> L | 42 |

Conclusiones44

Recomendaciones45

Referencias46

Apéndices50

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Descripción taxonómica del maíz <i>Zea mays</i> L | 21 |
| Tabla 2. Etapas vegetativas y reproductivas. | 23 |
| Tabla 3. Requerimientos agroecológicos para el cultivo de maíz..... | 24 |
| Tabla 4. Principales enfermedades del cultivo de maíz | 25 |
| Tabla 5. Principales plagas del cultivo de maíz | 27 |
| Tabla 6. Características y comparación del material vegetal establecido. | 38 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Departamento del Huila | 29 |
| Figura 2. Área de influencia Municipio de Isnos vereda el Mortiño | 30 |
| Figura 3. Plan Nutricional | 32 |
| Figura 4. Producción..... | 37 |
| Figura 5. Diferencias visuales de los híbridos (FNC-8134) y (DK-7088)..... | 39 |
| Figura 6. Comparación de características agronómicas de los híbridos (FNC-8134) y (DK-7088)..... | 40 |
| Figura 7. Rendimiento..... | 40 |

Lista de Apéndices

| | |
|---------------------------------------|----|
| Apéndice A. Gastos mano de obra..... | 50 |
| Apéndice B. Gastos materia prima..... | 52 |
| Apéndice C. Gastos indirectos..... | 53 |

Introducción

Entre los países aptos para producir alimentos para el suministro mundial, se encuentra Colombia (FAO, 2013). Lo anterior en vista de que el país ha presentado un aumento continuo en la producción de toneladas por hectárea, siendo el maíz el cereal de mayor abastecimiento tanto en oferta como en demanda, después del arroz, ya que ambos hacen parte de la canasta familiar y de la alimentación animal (FENALCE, 2018).

En Colombia, el maíz ha sido uno de los alimentos básicos desde antes de la llegada de los españoles. Es una de las especies que más influencia ha presentado en los sistemas productivos pues es primordial en la seguridad alimentaria como lo evidencia la cantidad de variedades presentes en todo el territorio nacional. (Torregrosa, 1957).

Convirtiéndose en uno de los renglones más importantes de la producción agrícola nacional, al concentrar el 13% del área agrícola. Donde, el 60% de los productores son pequeños (hasta 10 hectáreas), 30% medianos (hasta 30 hectáreas) y el 10% se considera grande; lo que permite concluir que es un cultivo de pequeños productores. (FENALCE, 2018).

El área cultivada de maíz tecnificado entre el 2010 y el 2017 fue en promedio de 224.290 hectáreas, ocupando el tercer lugar en área en cultivos transitorios, generando 126.000 empleos directos y se estima que 390.000 familias siembran el cultivo del maíz. (FENALCE, 2018).

Los departamentos de Meta, Tolima, Chocó, Bolívar y Córdoba representan el 49,2% de la producción de maíz amarillo (grano seco) en el área rural dispersa censada. Mientras que el departamento del Huila representa, 2,5% de la producción del país y un área cosechada del 2.4%. El rendimiento promedio de este cultivo fue de 3,6 ton/ha. Maíz amarillo (grano seco). (DANE, 2014).

Otra región de Colombia que es de gran importancia en la producción de maíz es la región Andina. Sus variados pisos térmicos favorecen la adaptación de distintas variedades y razas, por

tanto, allí también se cultiva ampliamente este cereal. Sin embargo, la mayor parte de la producción está en manos de pequeños agricultores ubicados en zonas de ladera, en condiciones igualmente limitadas respecto a fertilidad de suelos, condiciones productivas y de mercadeo adecuadas.

De igual manera, Otro factor influyente en el bajo abastecimiento de productos provenientes de cultivos de ciclo corto en la región, donde se incluye el maíz, es dado por la orientación de estos alimentos al consumo interno de la canasta familiar del productor, generando un desabastecimiento significativo en el mercado local. Por esta situación, los comerciantes recurren a realizar la importación de estos víveres con el fin de mitigar dicho fenómeno, para poder satisfacer la necesidad del consumidor.

Aunado a esto, el desconocimiento sobre su rendimiento, la falta de experiencia en cuanto a la administración y costos de producción se convierten en un factor desfavorable al momento de establecer sistemas productivos de maíz. Por esta razón se hace necesario, Evaluar el rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L (FNC 8134 de FENALCE) y (DK-7088) con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Problema

En Colombia, específicamente se cultiva maíz en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena Boyacá, Caquetá, Córdoba, Cesar, Cundinamarca, Huila, Meta, Casanare, Nariño, Norte de Santander, Tolima, Santander, Sucre, Valle del Cauca y La Guajira. Siendo los mayores productores los departamentos de Valle, Córdoba, Antioquia, Meta y Cesar (FENALCE 2010).

Sin embargo, la mayor parte de la producción está en manos de pequeños agricultores ubicados en zonas de ladera, en condiciones igualmente limitadas respecto a fertilidad de suelos, condiciones productivas y de mercadeo adecuadas. (FENALCE, 2019). En las cuales, se pueden identificar dos sistemas de producción: el sistema tecnificado y el sistema tradicional.

(FENALCE, 2008). Siendo este último el más utilizado, caracterizándose por; suelos con baja fertilidad, el uso de una amplia diversidad de variedades criollas y la utilización limitada de híbridos. Condiciones en las cuales un agricultor cultiva menos de 10 hectáreas y no usa semillas mejoradas ni fertilizantes, donde el rendimiento es de 1,5 toneladas por hectárea (FENALCE, 2019).

Igualmente, Existe una gran preocupación por parte de los productores agrícolas debido a la incertidumbre al momento de querer iniciar con la implementación del cultivo de maíz en el sistema tecnificado, pues no cuentan con conocimientos acerca de los rendimientos de los diferentes híbridos o variedades cultivadas, además de costos de la actividad ni su utilidad. A pesar de que los agricultores tienen conocimiento acerca de los procedimientos agronómicos en la implementación del cultivo.

De la misma forma, el desconocimiento de la actividad tiene un impacto negativo sobre la comunidad, como en los índices y niveles de producción, lo que afecta a su vez el bienestar económico de las familias campesinas, los trabajadores por falta de empleo y la opción de mantener el mercadeo de este producto. También, debido a la falta de experiencia, los

agricultores insisten en que la opción de implementar el cultivo de maíz sin conocer sobre su administración y sobre su rendimiento y los costos de producción no sería viable cultivarlo. En este sentido, se plantea responder a la pregunta ¿Cuál es el rendimiento de los híbridos de maíz *Zea mays* L (FNC 8134) y (DK-7088) con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila?

Justificación

Según el informe del DANE, el crecimiento de 6,8% del sector agropecuario en Colombia en el primer trimestre de 2020 se debe a los resultados logrados en actividades específicas como: Pesca y acuicultura (31,5%); Cultivos transitorios, permanentes y otros (8,6%); Ganadería (7,1%); y Silvicultura y extracción de madera (2,6%). (MADR, 2020). Donde los cultivos que más crecieron fueron: plátano (35%); maíz (29,4%); arroz (20,9%); huevo (13,4%); y papa (11,2%). (MADR, 2020).

Asimismo, la economía del departamento del Huila se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación petrolera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en los últimos años y sus principales cultivos son café, algodón, arroz riego, fríjol, maíz tecnificado, maíz tradicional, sorgo, cacao, caña panelera, plátano, yuca, iraca y tabaco. (Gobernación del Huila, 2017).

El maíz es uno de los granos más requeridos a nivel mundial. En el contexto alimentario, gracias a su alto contenido nutricional y a sus cualidades alimenticias que lo hacen favorable de la producción de proteína animal, sumado a su bajo precio con respecto a otras materias primas agrícolas, es demandado tanto para humanos como para animales. (Grande Tovar, CD, Orozco Colonia, BS. 2013). Por lo demás, en los últimos 10 años el maíz ha adquirido otros usos importantes diferentes a lo alimentario y se ha venido utilizando como sustituto del petróleo y sus derivados, definidos como recursos no renovables. (Grande Tovar & Orozco Colonia, 2013).

Por otra parte, en Colombia, se han hecho pocos intentos para construir funciones de producción a nivel microeconómico, a partir de datos experimentales. Estos temas resultan de interés para los facilitadores de políticas, los gremios, los agentes de investigación y extensión, en cuanto pueden arrojar luces sobre las características de la tecnología de producción, el tamaño

óptimo de las explotaciones, costos de producción, rendimientos, y la relación entre la eficiencia y el tamaño.

De esta manera con Evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila. Se busca obtener datos que acerque más a la realidad al agricultor al momento de la toma de decisiones en la implementación de un cultivo de maíz tecnificado.

Objetivos

Objetivo general

Evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Objetivos específicos

Establecer una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Evaluar el rendimiento de producción en una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Determinar los costos de producción de una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Comparar con otras fuentes bibliográficas los registros de inversión y producción obtenidos en una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila.

Marco conceptual y teórico

Descripción del maíz

El maíz *Zea mays* L es un cereal perteneciente a la familia de las gramíneas o poáceas cuya descripción taxonómica corresponde a una especie monocotiledónea de crecimiento anual y un ciclo vegetativo muy amplio. De acuerdo con la variedad su desarrollo puede durar de 80 a 200 días, el cual empieza en la siembra y termina con la cosecha (Hogares Juveniles Campesinos, 2004, p. 922).

Taxonomía

Tabla 1.

Descripción taxonómica del maíz Zea mays L

| Descripción taxonómica del maíz <i>Zea mays</i> L. | |
|--|--------------------|
| División | Macrophyllphyta |
| Subdivisión | Magnoliophytina |
| Clase | Nymphaespsida |
| Orden | Poales |
| Familia | Poaceae |
| Género | <i>Zea</i> |
| Especie | <i>Zea mays</i> L. |

Fuente: (Socorro & Martín, 1989, p. 317)

Características morfológicas

Según Maroto, J (1998), el maíz presenta las siguientes características botánicas:

Raíces: Son fasciculadas y su misión es aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

Tallo: Es simple, erecto en forma de caña y macizo en su interior, tiene una longitud elevada pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, además es robusto y no presenta ramificaciones.

Hojas: Son largas, lanceoladas, alternas, paralelinervias y de gran tamaño. Se encuentran abrazando al tallo y con presencia de vellosidad en el haz, además los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

Inflorescencia: Es una planta monoica pues presenta inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. La inflorescencia masculina es una panícula (vulgarmente denominado espigón o penacho) de coloración amarilla que posee aproximadamente entre 20 a 25 millones de granos de polen, además cada flor que compone la panícula contiene tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina cuando ha sido fecundada por los granos de polen se denomina mazorca, aquí se encuentran las semillas (granos de maíz) agrupadas a lo largo de un eje, esta mazorca se halla cubierta por hojitas de color verde, terminando en una especie de penacho de color amarillo oscuro, formado por estilos.

Grano La cubierta de la semilla (fruto) se llama pericarpio, es dura, por debajo se encuentra la capa de aleurona que le da color al grano (blanco, amarillo, morado), contiene proteínas y en su interior se halla el endosperma con el 85-90% del peso del grano. El embrión está formado por la radícula y la plúmula.

Fenología del cultivo de maíz

Tabla 2.

Etapas vegetativas y reproductivas.

| <i>Etapas vegetativas</i> | | <i>Etapas reproductivas</i> | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| VE | Emergencia | R1 | Aparición de los estigmas |
| V1 | Primera hoja | R2 | Blíster |
| V2 | Segunda hoja | R3 | Grano lechoso |
| V3 | Tercera hoja | R4 | Grano pastoso |
| V(n) | Enésima hoja | R5 | Grano dentado |
| VT | Aparición de las panojas | R6 | Grano maduro |

Fuente: (Pionner, 2015. p. 9)

Requerimientos agroecológicos para el cultivo de maíz

Tabla 3.

Requerimientos agroecológicos para el cultivo de maíz

| Parámetro | Descripción |
|-------------------------|--|
| Ciclo reproductivo | Semestral |
| Incidencia de luz solar | Alta |
| Pluviometría | 40-65 cm ³ |
| Temperatura | 32-35°C (humedad alta) |
| | 27-30°C (humedad normal) |
| | 20-27°C (humedad baja) |
| pH del suelo | 5.5-7.5 |
| Riego | 1600-2000 m ³ /ha (siembra – inicio floración) |
| | 1400-1750 m ³ /ha (durante floración – formación de granos) |
| | 600-1260 m ³ /ha (desarrollo y crecimiento del grano) |
| Nutrientes | Nitrógeno: 100-150Kg/ha |
| | Fósforo: 60-100Kg/ha |
| | Potasio: 100-180Kg/ha |

Fuentes: (Duván, 2009, p. 2; Leonard, 1981, p. 41; Rabí et al., 2001, p. 8)

Principales enfermedades del cultivo de maíz

Tabla 4. Principales enfermedades del cultivo de maíz

| Nombre común | Nombre científico | Daño que ocasiona | Parte de la planta afectada | Control |
|----------------|---------------------------------|---|-----------------------------|---|
| Mancha café | <i>Physoderma maydis</i> | Afectación foliar y en tallos. Pequeñas manchas en la nervadura central, nudos y entrenudos en forma circular de color café oscuro | Hojas y tallos | Por experiencias en el Caribe húmedo, estas enfermedades tienen un bajo porcentaje de infestación y no afectan considerablemente el desarrollo del cultivo. Por tal motivo, no se emplean productos químicos para su control. |
| Curvularia | <i>Curvularia lunata</i> | Producen manchas pequeñas necróticas o cloróticas con una aureola de color claro | Hojas | |
| Cercospora | <i>Cercospora zea-maydis</i> | Las lesiones comienzan como manchas necróticas pequeñas, regulares y alargadas de color café grisáceo. Crecen de manera paralela a las nervaduras | Hojas | |
| Mildeo velloso | <i>Peronosclerospora sorghi</i> | Produce manchas cloróticas y | Hojas | |

| | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|---|---|-------------------------------|
| | | necróticas en las hojas y las vainas. En algunas ocasiones se presenta crecimiento veloso y puede generar enanismo en las plantas | | |
| Carbón común | <i>Ustilago maydis</i> | Formación de agallas de tamaño variable y de color verde a grisáceo. | Inflorescencia femenina (mazorca) | Eliminación de las plantas |
| Carbón de la espiga | <i>Ustilaginoidea virens</i> | Formación de masas y crecimiento excesivo de la espiga. | Inflorescencia masculina (espiga) | |

Fuente: CIMMYT (2004); Varón & Sarria (2007)

Principales plagas del cultivo de maíz

Tabla 5.

Principales plagas del cultivo de maíz

| Nombre común | Nombre científico | Daño que ocasiona | Control |
|----------------------|------------------------------|--|---|
| | | | Control químico. Spinetoram 100 cm ³ /ha. Spodoptera frugiperda Afectación foliar. Raspaduras en las hojas jóvenes y adultas y en las mazorcas. |
| Gusano cogollero | <i>Spodoptera frugiperda</i> | Afectación foliar. Raspaduras en las hojas jóvenes y adultas y en las mazorcas. | Control biológico: Bacillus thuringiensis. Control con extractos de hojas o frutos de plantas como el neem (<i>Azadirachta indica</i>), el tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) o el árbol del paraíso (<i>Melia azedarach</i>). |
| Pulgón | <i>Rhopalosiphum maidis</i> | Cuando las poblaciones son muy grandes producen el enrollamiento de la hoja, situación que favorece la aparición de fumagina ya que estos insectos secretan sustancias azucaradas. También son transmisores de virus. | Imidacloprid 200 cm ³ /ha. Control biológico por <i>Trichogramma</i> spp. |
| Barrenador del tallo | <i>Diatraea saccharalis</i> | En estado pupal perforan el tallo haciendo galerías | Control biológico: se usan <i>Telenomus alecto</i> y <i>Trichogramma</i> spp. Para los huevos. El uso |

y en estado adulto forman orificios para su salida. del control con productos químicos es difícil debido a la ubicación de la larva dentro del tallo.

Fuente: Ospina (2015)

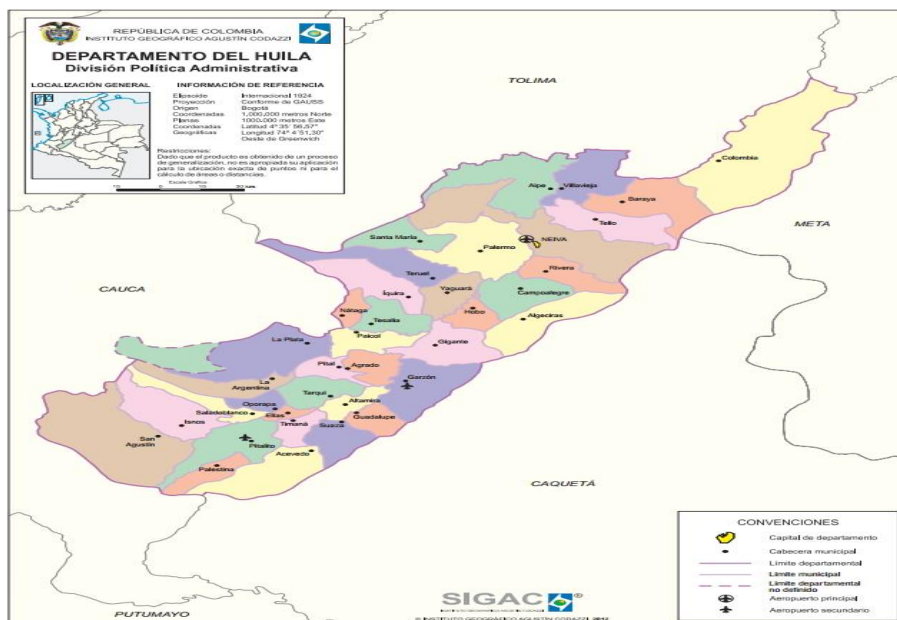
Metodología

Localización

El departamento del Huila está localizado al suroccidente del país entre los $3^{\circ}55'12''$ y $1^{\circ}30'04''$ de latitud norte (entre el nacimiento del Rio Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de Acevedo), y los $74^{\circ}25'24''$ y $76^{\circ}35'16''$ de longitud al oeste del meridiano de Greenwich (entre el Alto de Las Oseras, municipio de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio de San Agustín.) (Gobernación del Huila, 2017).

Figura 1.

Departamento del Huila



Fuente: IGAC. 2021

Área de influencia

En el departamento del Huila, la evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales se desarrollará en la unidad productiva Valparaíso, vereda el mortiño del municipio de Isnos.

Figura 2.

Área de influencia Municipio de Isnos vereda el Mortiño



Fuente: (Huila Magnifica. 2018)

Método

Establecer una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

Para el establecimiento del cultivo de maíz se desarrollarán las siguientes actividades.

Selección del material vegetal: la semilla a utilizar será los híbridos de maíz amarillo FNC 8134 y DK-7088

Selección y adecuación del terreno: la siembra del material se realizará en una hectárea la cual se realizará la correspondiente mecanización con tractor debido a las condiciones del

terreno. Suelos arcillosos, pesados, con encharcamiento. Razón por la cual necesitan de surcado, acaballonado y los correspondientes drenajes.

Siembra: se realizara manualmente a chuzo, utilizando distancias de siembra de 0,20cm entre planta y 0,80 cm entre surco.

Riego. De acuerdo con (Oñate, 2016). La demanda hídrica del maíz oscila entre 450 y 550 mm durante el cultivo, con un uso diario de 2 mm/día en las primeras etapas hasta 6,5 mm/día en la etapa de maduración. En este caso **NO** se realizará el uso e implementación de riego debido a que en la zona de establecimiento del cultivo las precipitaciones medias anuales alcanzan, los 1.458 mm/año (Alcaldía de Isnos, 2021).

Manejo de arvenses: Se realizará un control de preemergencia de manera química después de la adecuación del terreno y acaballonado 15 días antes de la siembra con Herbicida (Antrazina Proficol 80 WP). Esto permitirá disminuir competencia por Nutrientes, Agua y luz al cultivo y mejorar su rendimiento (Soltani et al., 2013). Ya que antes de la etapa V10 (Días hojas verdaderas) Es la etapa crítica y de mayor afectación de las arvenses al cultivo. Después de los 30-35 En esta etapa las plantas cierran las calles en el cultivo, limitan la entrada directa de luz al suelo y generan un control natural de las arvenses.

Fertilización: Para la nutrición del cultivo se seguirá las siguientes indicaciones

Figura 3.

Plan Nutricional

| Aplicación | Estado del cultivo | Elementos fundamentales | Fertilizante/ha | Gramos/sitio |
|------------|--|------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | V0: En la siembra o a los 8 días después de la emergencia | Nitrógeno, fósforo y potasio | 200 kg DAP 100 kg KCl | 8 g DAP 4 g KCl |
| 2 | V6 (30 días): 6 pares de hojas | Nitrógeno y potasio | 100 kg úrea 100 kg KCl | 4 g úrea 4 g KCl |
| 3 | V10 (45 días) | Nitrógeno | 100 kg úrea | 4 g úrea |

Fuente: (FNC, 2020).

Manejo fitosanitario: El control fitosanitario se realizará, de manera preventiva para evitar altas infestaciones y epidemias. Para esto se tendrá en cuenta la biología y el comportamiento de los patógenos e insectos, así como de los enemigos naturales. Una de las principales plagas del cultivo del maíz es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Sin embargo, el material seleccionado para la siembra tiene un grado de resistencia a (*Spodoptera frugiperda*). Sin embargo, se realizará la aplicación de insecticida ORGANOFOSFORADO como modo preventivo.

Cosecha: La cosecha de las mazorcas se realizará de forma manual. Asimismo, se usarán costales de polipropileno tipo papero. Se llevará a cabo cuando el grano alcance su madurez fisiológica y las plantas lleguen a su máximo nivel de acumulación de materia seca. Como indicador visual de la madurez fisiológica, en su base, la semilla presenta una capa negra formada por las células de la placenta que inicialmente la unían a la tusa (Urbina, 2015).

Desgranado: Se realizará mediante máquina con capacidad para desgranar 500 kg/h de referencia DM10.

Empacado: Se realizará en tulas las cuales se calibrarán con 62.5 kg cada una. Ya que el producto será vendido por cargar y el equivalente es de 125 kg.

Evaluar el rendimiento de producción en una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila.

La evaluación del rendimiento de los híbridos sembrados se efectuará mediante la consulta de diferentes fuentes bibliográficas que nos permitirán determinar y correlacionar este factor de acuerdo a la producción obtenida.

Determinar los costos de producción de una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

La determinación de los costos de producción se llevará a cabo mediante la aplicación de la siguiente ecuación en la cual se determinará el costo de producción por hectárea, Carga comercial y Kilogramo:

$$CP = \frac{MP + MO + CI}{PT(kg)}$$

CP: Costos de Producción

MP: Materia Prima

MO: Mano de Obra

CI: Costos Indirectos

PT (kg): Producción Total de kg de maíz.

Comparar con otras fuentes bibliográficas los registros de inversión y producción obtenidos en una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila.

Se realizará la búsqueda de fuentes bibliográficas similares al estudio elaborado, con el objetivo de confrontar con los datos obtenidos. Para de esta manera establecer la confiabilidad de la información presentada en el trabajo realizado.

Resultados

Establecimiento del cultivo de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088.

Se realizó el establecimiento del cultivo de maíz en el cual se ejecutaron las siguientes actividades.

Selección del material vegetal: se usaron los híbridos de maíz amarillo FNC 8134 y DK-7088.

Selección y adecuación del terreno: la siembra del material se realizó en una hectárea en la cual se ejecutó la correspondiente mecanización con tractor debido a las condiciones del terreno. Suelos arcillosos, pesados, con encharcamiento. Razón por la cual se necesitaba de surcado, acaballonado y los correspondientes drenajes.

Siembra: se hizo de manera manual a chuzo, utilizando distancias de siembra de 0,20cm entre planta y 0,80 cm entre surco.

Riego. En este caso no fue necesario el uso e implementación de sistema riego debido a que en la zona de establecimiento del cultivo las precipitaciones medias anuales alcanzan, los 1.458 mm/año (Alcaldía de Isnos, 2021). Siendo estas suficientes con relación a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a lo establecido por (Oñate, 2016). Afirmando que la demanda hídrica del maíz oscila entre 450 y 550 mm durante el cultivo, con un uso diario de 2 mm/día en las primeras etapas hasta 6,5 mm/día en la etapa de maduración.

Manejo de arvenses: Se efectuó un control de preemergencia de manera química después de la adecuación del terreno y acaballonado 15 días antes de la siembra con Herbicida (Antrazina Proficol 80 WP). Buscando disminuir competencia por Nutrientes, Agua y luz al cultivo y mejorar su rendimiento (Soltani et al., 2013). A sabiendas que antes de la etapa V10 (Diez hojas verdaderas) Es la etapa crítica y de mayor afectación de las arvenses al cultivo. Después de los

30-35 En esta etapa las plantas cierran las calles en el cultivo, limitan la entrada directa de luz al suelo y generan un control natural de las arvenses.

Fertilización: Para la nutrición del cultivo se tuvo en cuenta las indicaciones realizadas por (FNC, 2020). Para la producción de Maíz híbrido SGBIOH2 Fortificado con Zinc.

Manejo fitosanitario: El control fitosanitario inicialmente se efectuó de manera preventiva para evitar altas infestaciones y epidemias. Para esto se tuvo en cuenta la biología y el comportamiento de los patógenos e insectos, así como de los enemigos naturales. Siendo, gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) la principal plaga presente en el cultivo.

Sin embargo, hubo que efectuar nuevamente el control químico para el control (*Spodoptera frugiperda*), porque en uno de los materiales establecidos (DK-7088), se evidenció afectación por este insecto plaga. A pesar de que se realizó una aplicación de modo preventivo con la aplicación de insecticida ORGANOFOSFORADO.

Cosecha: La cosecha de las mazorcas se realizó de forma manual, usando costales de polipropileno tipo papero. cuando el grano alcanzó su madurez fisiológica y las plantas llegaron a su máximo nivel de acumulación de materia seca. Se tuvo como indicador visual de la madurez fisiológica, lo indicado por tuza (Urbina, 2015). Cuando, la semilla en su base presento una capa negra formada por las células de la placenta que inicialmente la unían a la mazorca.

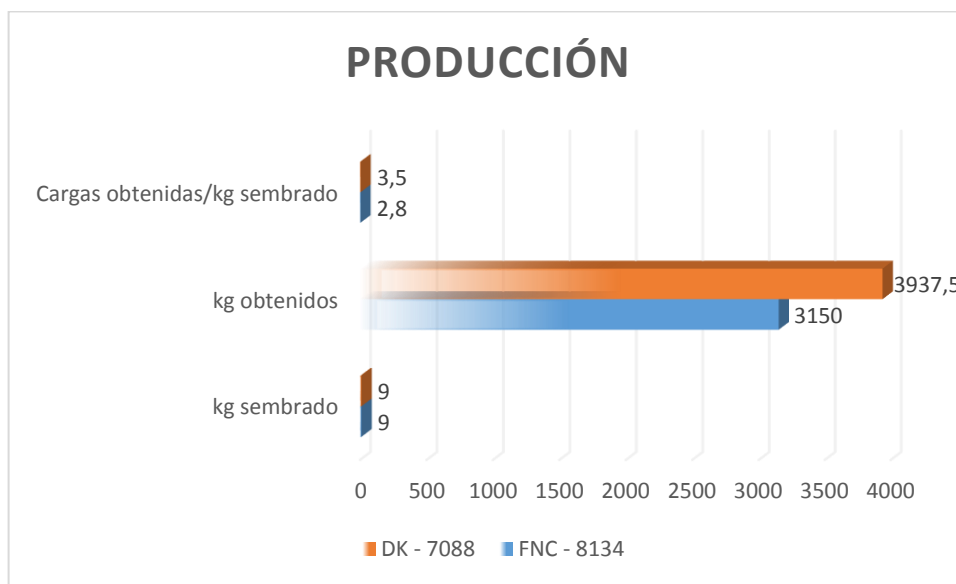
Desgranado: Se llevó a cabo mediante maquina con capacidad para desgranar 500 kg/h de referencia DM10.

Empacado: Se realizará en tulas las cuales se calibraron con 62.5 kg cada una. Ya que el producto se comercializo por cargar equivalente a 125 kg.

Evaluación del rendimiento de producción del cultivo de maíz *Zea mays* L con los híbridos establecidos FNC 8134 y DK-7088.

Figura 4.

Producción.



En la Figura 4. Se plasma los resultados logrados en cuanto a producción alcanzada en el desarrollo del proyecto. Para este se sembraron igual número de kilogramos de cada material (9 kg de FNC – 8134 y 9 kg de DK – 7088), para un total de 18 kilogramos de maíz establecido en una hectárea de terreno. Es importante resaltar que a los dos materiales se les dio el mismo manejo agronómico.

De esta manera, se obtuvo un total de kilogramos de 7087,5. Producción de la cual, en la gráfica 1. Se evidencia, que el híbrido (DK-7088) fue el material que mejor se comportó en cuanto a producción con un total de 3,937.5 kg es decir un 20% más en cuanto a lo arrojada por el híbrido (FNC -8134) 3150. Por otra parte, el total de cargas obtenida por kilogramo sembrada del híbrido (DK-7088) fue de 3,5 y (FNC -8134) 2,8 respectivamente para un total de cargas de 56, 7 equivalentes a 125 kg las cuales se vendieron a un valor comercial de \$ 145,000

Por otra parte, para la evaluación del rendimiento de los híbridos se tuvo como punto de partida, diferentes fuentes bibliográficas que nos permitieron determinar y comparar este factor de acuerdo a la producción obtenida.

Tabla 6.

Características y comparación del material vegetal establecido.

| FNC - 8134 | DK - 7088 |
|--|--|
| Semilla Híbrida de Maíz Amarillo, grano y forraje | Altura de planta (cm) 228 |
| Color de Grano: Amarillo | Altura de mazorca (cm) 115 |
| N° Hileras promedio: 14-16 hileras por mazorca | Días a floración 70 - 86 |
| N° Granos/Hilera promedio: 39 granos por hilera. | Días a cosecha 120 - 150 |
| Textura de Grano: Semidentado, Cristalino. | Prolificidad 1,03 |
| Peso de 1000 Granos promedio: 380 gr | No. de hileras para mazorca 16 - 20 |
| Ciclo para grano: Caribe Húmedo (115dds), Valle-Tolima (155dds), Zona Cafetera (165 dds), Llanos Orientales (150 dds). | Textura y tipo de grano Semi cristalino / Semi dentado. DEKALB. (2022) |
| DDS: días después de siembra. | |
| Ensilaje | |
| Ventana de Corte: 72 a 85 dds | |

Arquitectura de planta excelente para ensilaje

(altura y buen follaje).

Altura de Planta: Caribe Húmedo (312 cm),

Valle-Tolima (279), Zona Cafetera (265),

Llanos Orientales (214 cm).

Follaje: 18 Hojas con 100 cm de largo y 12.6

cm de ancho.

Excelente contenido nutricional

Otras Características:

- Tolerancia a enfermedades
- Rendidor en Biomasa y grano
- Población Recomendada: 62.000 a 65.000 plantas por ha.

Fuente: Fenalce (2022)

Figura 5.

Comparación de características agronómicas de los híbridos (FNC-8134) y (DK-7088)



Nota. (DK-7088) (FNC-8134). Fuente (Chimbaco. 2022).

Figura 6.

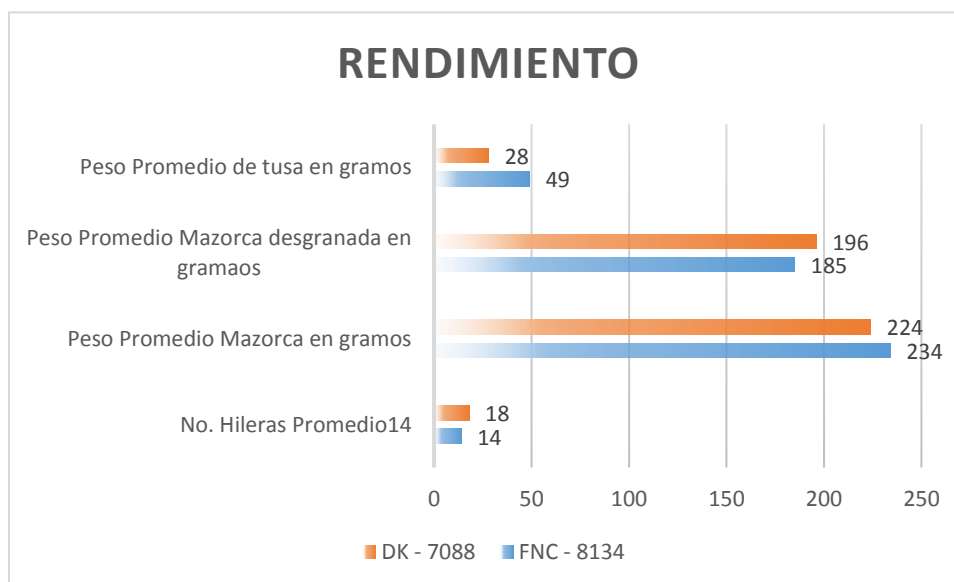
Diferencias visuales de los híbridos (FNC-8134) y (DK-7088)



Nota. (DK-7088) (FNC-8134). Fuente: (Chimbaco. 2022).

Figura 7.

Rendimiento



Con relación a los datos obtenidos en el desarrollo del proyecto, encontramos que el material que presentó un mejor comportamiento en cuanto a rendimiento fue el híbrido (DK-7088). Este, aunque presenta menor peso de mazorca, al ser desgranado se evidencia mayor peso neto obtenido del producto. Esto obedeciendo a que el material presenta mayor número de hileras y

granos por mazorca como se evidencia en las figuras 4, 5, 6 y 7. Y en concordancia por lo reportado en su ficha técnica del producto.

Por otra parte, el híbrido (FNC-8134) presenta mayor peso en tusa lo que afecta su rendimiento con relación a (DK-7088).

Determinar los costos de producción de una hectárea de maíz *Zea mays* L con los híbridos FNC 8134 y DK-7088 con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila

La determinación de los costos de producción se llevó a cabo mediante la aplicación de la siguiente ecuación planteada en la metodología. La cual nos indica que el costo de producción de 1 kilogramo de maíz de cualquiera de los dos híbridos establecidos es de \$ 916.96

$$CP = \frac{MP + MO + CI}{PT(kg)}$$

$$CP = \frac{1,881,000 + 4,247,500 + 370,000}{7,087.5} = 916.96$$

$$CP = 916.90$$

CP: Costos de Producción

MP: Materia Prima

MO: Mano de Obra

CI: Costos Indirectos

PT (kg): Producción Total de kg de maíz.

Comparación con otras fuentes bibliográficas de registros de inversión y producción obtenidos en una hectárea de maíz *Zea mays* L

Con relación a los datos obtenidos en el proyecto realizado se obtuvo una excelente producción, 7 ton/ha. Con relación a la esperada por Tosne Chacón, L.V. (2019). La cual en un estudio similar proyectaron tener una cosecha de 4 toneladas por hectárea de maíz seco, pero a consecuencia del periodo de sequía que se dio en la etapa inicial, la irregularidad en las precipitaciones y temperaturas, se desencadenaron ataques de plagas y enfermedades perjudicando aproximadamente el 50% de la plantación y el rendimiento alcanzado fue de una tonelada por hectárea.

Además, Vallejo Serna, V. A. (2018). Evaluó de la adaptabilidad y potencial de rendimiento de tres nuevos híbridos de maíz *Zea mays* L amarillo en el Valle del Cauca. Obteniendo como resultado, que el híbrido SV 775 es una alternativa óptima para los agricultores del Valle del Cauca, ya que muestra valores óptimos de adaptabilidad, arquitectura de la planta, resistencia a enfermedades y rendimiento de grano.

Resultado que, al ser comparado con los alcanzados en el proyecto, nos permite determinar que el híbrido (DK – 7088) es también una excelente alternativa para los agricultores de la zona donde se desarrolló el proyecto el dato base a tener en cuenta es la producción alcanzada. 7.8 ton/ha.

Por otra parte, y en relación al híbrido (FNC – 8134), no se alcanzó los resultados esperados. Este material arrojó 6.3 ton/ha de producción estado por debajo de lo reportado por FENALCE. Fenalce considera que (FNC – 8134), es el mejor material híbrido que posee. Adaptable a la Zona Cafetera, cristalino, grano amarillo y con rendimiento de hasta 13 toneladas por hectárea. Trilla del 80% y resistente a la mancha de asfalto. El promedio de rendimiento en la Zona Cafetera es de 9 mil kg por hectárea y el máximo reportado fue de 11 mil kg por hectárea. (La patria. 2014).

Sin embargo, dentro de los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento de los híbridos (FNC – 8134) y (DK- 7988) en el proyecto, fue mayor con un total de 6.3 ton /ha. Con relación al dato histórico para el año 2020 reportado por FENALCE,) que fue de 5.5 ton/ha. Para el departamento del Huila. En la producción de maíz amarillo tecnificado. (FENALCE. 2020).

Igualmente, Cuellar Y. P. (2020). Realizo, la implementación de 8.650 m² de maíz *Zea mays* L híbrido (DK 7088) en la inspección de Puerto Betania Caquetá. Realizando manejos técnicos en los que se incluyeron, mecanización del suelo, fertilización y manejo de plagas, enfermedades y arvenses, alcanzando una producción de 4,650 kg. Producción que se encuentra por debajo de lo logrado en el desarrollo del proyecto, ya que solo con el híbrido (DK 7088) se obtuvo una producción de 3937,5 kg en 5000 m².

Conclusiones

En la evaluación de rendimiento de dos híbridos de maíz *Zea mays* L (FNC 8134 de FENALCE) y (DK-7088) con fines comerciales en el municipio de Isnos Departamento del Huila. Se pudo concluir que los resultados en cuanto a lo planteado en el proyecto productivo fueron satisfactorios, debido a que los materiales establecidos tanto (FNC 8134) y (DK-7088), presentaron un muy buen comportamiento siendo (DK-7088). El de mejor comportamiento en cuanto a producción y rendimiento.

Sin embargo, a pesar de que (FNC 8134) está por debajo en cuanto a los resultados evaluados, este sigue siendo una opción viable para el establecimiento de sistemas productivos tecnificados.

Ambos híbridos presentaron un excelente comportamiento con relación a la oferta ambiental, y a las adversidades climáticas.

Por otra parte, en temas de comercialización fue un poco difícil debido a que se está expuesto al intermediario. Razón por la cual el productor se ve bastante afectado.

No obstante, se logró obtener utilidad, esto obedeciendo a que el precio de venta de kg de maíz fue mayor que el costo de producción el precio de comercialización estuvo alrededor de \$ 1.160 y el costo de producción fue de \$ 916.90 para una utilidad de \$ 243. Pesos

Recomendaciones

Para la implementación de este tipo de sistemas productivos, es importante tener en cuenta, que tipo de material se va a establecer y por supuesto las oferta ambiental o condiciones agroecológicas. Ya que estas influyen en gran medida en el rendimiento a obtener.

Por otra parte, para alcanzar buenos resultados determinados en kg/ha es importante establecer y llevar a cabo un plan de fertilización teniendo en cuenta el desarrollo fenológico de la planta.

Es importante denotar que el maíz al ser un cultivo de ciclo corto, la planta forma sus estructuras bastante y por lo general se realizan tres fertilizaciones en un periodo de 45 días distribuidas así: 1) al momento de la siembra o 10 días después. 2) 15 días después de la primera fertilización. 3)15 días después de la segunda fertilización.

Referencias

- Alcaldía de Isnos, (2021). GEOGRAFÍA. <http://www.isnoshuila.gov.co/municipio/geografia>.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [CIMMYT]. (2004). Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en el campo (cuarta edición). CIMMYT.
- Cuellar, Y. P. (2020). Implementación de 8.650 m² de maíz *Zea mays* L híbrido DK 7088 en la inspección de Puerto Betania Caquetá.
- https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/177
- DEKALB. (2022) DEKALB-7088, Híbrido de maíz amarillo.
- https://www.dekalb.com.co/content/dekalb/es-co/productos/productos_peru/pe_dk-7088.html
- Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2014). Censa Nacional Agropecuario. Presentación. <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-10-produccion/10-presentacion.pdf>.
- Yurguen, D. (2020). *Cultivo de maíz* [Web log post]. Disponible en: <http://cultivodemaiz.blogspot.com/>.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC). Maíz híbrido SGBIOH2 Fortificado con Zinc. Gerencia Técnica. https://www.cenicafe.org/es/publications/maiz_presentacion.pdf
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. (2018). Mercados para un futuro sostenible: forraje, ensilaje, AVH y henolaje. El Cerealista. Cundinamarca. 48 p.
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya [Fenalce]. (2019). Indicadores Cerealistas [Indicadores de producción de cereales y leguminosas]. Fenalce. <https://www.fenalce.org/archivos/indicerealista2019.pdf>
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya [Fenalce]. (2022). Histórico de Área, producción y rendimientos de cereales y leguminosas.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOTk3NDZhYTMTzjg5NC00OWIxLWE3NmItOTIzYjdlZmFmNmJhIiwidCI6IjU2MmQ1YjJILTBMzEtNDdmOC1iZTk4LTNmMjI4Nzc4MDBhOCJ9>.

Fenalce. (2022). FNC 8134 para grano y forraje. <https://fenalce.co/producto/fnc-8134-para-grano-y-forraje/>

FENALCE. (2010) Historia e importancia del maíz. Valle del Alto Magdalena. Forteco Ltda, p, 1- 32

Gobernación del Huila. (2017). Economía. <https://www.huila.gov.co/publicaciones/148/economia/>

Gobernación del Huila. (2017). Identificación del departamento.

<https://www.huila.gov.co/publicaciones/144/identificacion-del-departamento/>

Grande Tovar, CD, Orozco Colonia, BS. (2013). Producción y procesamiento del maíz en Colombia. 11:97-110.

Hogares juveniles campesinos (2004). “Producción agrícola”. En: Manual agropecuario: tecnologías orgánicas de la granja. Vol. 1. Colombia: Hogares Juveniles Campesinos.

Huila Magnifica. (2018) Veredas del Municipio de Isnos. <https://huilamagnifica.com/veredas-del-municipio-de-isnos/>

La patria. (2014). Híbridos que mejoran la producción de maíz.

<https://www.lapatria.com/campo/hibridos-que-mejoran-la-produccion-de-maiz-66741> .

Leonard, David (1981). Traditional crops. Washington, D.C.: Peace Corps.

Maroto, J. 1998. “Horticultura herbácea especial”. 4ta Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España. 589-593 pp.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), (2020). El sector agropecuario creció 6,8% e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020.

<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-agropecuario->

[creci%C3%B3n-6,8-e-impuls%C3%B3-la-econom%C3%ADa-colombiana-en-el-primer-trimestre-de-2020-.aspx.](#)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1993). El maíz en la nutrición humana.

Ospina, J. (2015). Manual técnico del cultivo de maíz bajo buenas prácticas agrícolas [Manual]. Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya [Fenalce].
<https://studylib.es/doc/7860584/manual-del-cultivo-de-maiz>.

Pionner. (2015). Maíz Crecimiento y desarrollo. Disponible en:
https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Latin_America_Central/Chile/Servicios/Informacion_tecnica/Corn_Growth_and_Development_Spanish_Version.pdf.

Rabí, O.; P. Pérez; N. Permuy; J. Hung; & F. Piedra (2001). *Guía técnica para la producción del cultivo del maíz*. La Habana.

Socorro, M., & Martín, D. (1989). "Maíz". En: Granos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Soltani, N., Nurse, R., Page, E., Everman, W., Sprague, C., & Sikkema, P. (2013). Influence of late emerging weeds in glyphosate-resistant corn. *Agricultural Sciences*, 4(6), 275-281.
<http://dx.doi.org/10.4236/as.2013.46039>.

Torregrosa, M., (1957). Razas de maíz en la Costa Atlántica colombiana. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional. Medellín. Trabajo de grado.

Tosne Chacón, L. V. (2019). Establecimiento de un sistema de producción de 1 hectárea de maíz amarillo *Zea mays* L con fines comerciales en Popayán – Cauca.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/143

Urbina, R. (2015). Control de Calidad en la Producción 'Tradicional' y 'No Convencional' de Semilla de Variedades de Maíz *Zea mays* L de Polinización Libre. HarvestPlus.

USDA: United States Department of Agriculture. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 2008.

Vallejo Serna, V. A. (2018). Evaluación de la adaptabilidad y potencial de rendimiento de tres nuevos híbridos de maíz *Zea mays* L amarillo en el Valle del Cauca. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20965/1114821467.pdf;jsessionid=16C3A6ADE51ECCBC42D74479D018A774.jvm1?sequence=1>

Varón, F., & Sarria, G. A. (2007). Enfermedades del maíz y su manejo. [Manual]. Instituto Colombiano Agropecuario [ica]. <http://hdl.handle.net/11348/6414>.

Apéndices

Apéndice A. Gastos Mano de Obra

| Mano de Obra | Jornales | Precio/unitario | total |
|----------------------------|----------|-----------------|------------|
| Desyerba Guadaña | 3 | \$ | \$ |
| | | 80.000,00 | 450.000,00 |
| Destronque | 2 | \$ | \$ |
| | | 80.000,00 | 160.000,00 |
| Mecanizacion Suelo Tractor | 1 | \$ | \$ |
| | | 900.000,00 | 900.000,00 |
| Arreglo Drenajes | 4 | \$ | \$ |
| | | 40.000,00 | 160.000,00 |
| Aplicación Herbicida | 1 | \$ | \$ |
| | | 40.000,00 | 40.000,00 |
| Siembra Completa Maiz | 8 | \$ | \$ |
| | | 40.000,00 | 320.000,00 |
| Aplicación Insecticida | 8 | \$ | \$ |
| | | 40.000,00 | 320.000,00 |
| Aplicación de fertilizante | 12 | \$ | \$ |
| | | 40.000,00 | 480.000,00 |
| Recoleccion/bulto | 170,1 | \$ | \$ |
| | | 5.000,00 | 850.500,00 |
| Desgranado/carga | 56,7 | \$ | \$ |
| | | 10.000,00 | 567.000,00 |

Total

\$

4.247.500,00

Apéndice B. Gastos Materia Prima

| Materia Prima | Cantidad | Precio/unitario | Total |
|---------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Galón Herbicida | 1 | \$ 50.000,00 | \$ 50.000,00 |
| Semilla | 18 | \$ 30.000,00 | \$ 540.000,00 |
| Litro de Insecticida | 2 | \$ 62.000,00 | \$ 124.000,00 |
| Bulto de Fertilizante DAP | 2 | \$ 88.000,00 | \$ 176.000,00 |
| Bulto de Fertilizante 10-30-10 | 2 | \$ 98.000,00 | \$ 196.000,00 |
| Bulto de Fertilizante 17-6-18-2 | 9 | \$ 85.000,00 | \$ 765.000,00 |
| herbicida | 2 | \$ 15.000,00 | \$ 30.000,00 |
| Total | | | \$ 1.881.000,00 |

Apéndice C. Gastos Indirectos

| Costos Indirectos | Cantidad | Precio/unitario | Total |
|-------------------|----------|-----------------|------------|
| Bomba fumigadora | 2 | \$ | \$ |
| | | 145.000,00 | 290.000,00 |
| Palines | 2 | \$ | \$ |
| | | 15.000,00 | 30.000,00 |
| Caneca | 1 | \$ | \$ |
| | | 50.000,00 | 50.000,00 |
| Total | | | \$ |
| | | | 370.000,00 |