

**Plan de implementación y evaluación costo-beneficio de huertas comunitarias orgánicas, para promover la seguridad alimentaria en el grupo Asociativo La Cascada de Bordones del Municipio de Isnos.**

**Ana Lubi Sánchez Joaqui**

**Romuel Yesid Espinosa Guevara**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD**

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

**Programa Agronomía**

**CCAV Pitalito**

**2020**

**Plan de implementación y evaluación costo-beneficio de huertas comunitarias orgánicas, para promover la seguridad alimentaria en el grupo Asociativo La Cascada de Bordones del Municipio de Isnos.**

**Ana Lubi Sánchez Joaqui**

**Romuel Yesid Espinosa Guevara**

**Trabajo Aplicado como Opción de Grado para Optar por el Título de Agrónomo**

**Director**

**Mg. Luis Herney Salazar Nieto**

**Agrónomo Especialista en Gestión de Proyectos**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD**

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

**Programa Agronomía**

**CCAV Pitalito**

**2020**

**Página de Aceptación**

**Nota de aceptación**

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## **Dedicatoria**

Dedicamos este logro a nuestras familias, hijos y hermanos. Especialmente a nuestros padres María Ilda Joaqui, Julio César Sánchez, Ana Ludivia Guevara de Espinosa (Q.E.P.D) y Romuel Espinosa, quienes han sido motivación e inspiración para superar las adversidades, brindándonos su apoyo incondicional y confianza para cumplir con éxito este proceso de formación y crecimiento profesional.

A los productores de Colombia que día a día con su esfuerzo y dedicación aportan al desarrollo del sector agrícola. Hoy sentimos que cumplen una de las labores más importantes y es hacer llegar los alimentos a cada uno de nuestros hogares.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por permitirnos alcanzar este logro, a nuestras familias y amigos que nos apoyaron durante este proceso, a los docentes de ECAPMA especialmente al Ingeniero Luis Herney Salazar, Oscar Eduardo Valbuena y la Doctora Nelly María Méndez por su acompañamiento en nuestro aprendizaje, a los productores de la Asociación Regional la Cascada de Bordonos en especial al presidente José Danilo Murcia quien confió en nosotros y nos brindó apoyo para desarrollar de la mejor manera este proyecto en la comunidad del Salto de Bordonos Municipio de Isnos, Departamento del Huila.

## Tabla de contenido

Resumen .....	9
Introducción.....	13
Planteamiento del Problema .....	15
Descripción del Problema.....	15
Formulación del Problema.....	16
Pregunta de investigación.....	17
Justificación .....	18
Objetivos.....	21
Marco de Referencial .....	22
Marco Teórico.....	22
Antecedentes .....	27
Marco Conceptual .....	29
Marco contextual.....	33
Marco Legal .....	38
Metodología.....	41
Localización.....	41
Ejecución .....	41
Diseño de las huertas.....	44
Especies a utilizar.....	44
Preparación y adecuación del terreno.....	45
Siembra.....	45
Distancia de siembra .....	46
Manejo fitosanitario .....	46
Control de arvenses .....	46
Riego .....	47
Cosecha.....	47
Postcosecha.....	47
Preparación de Bioinsumo (Abono orgánico) .....	47
Elaboración de biopreparados.....	48
Plan para fertilización.....	51
Plan para control fitosanitario.....	51
Plan control arvenses.....	52

Costo de Insumos y Materiales.....	55
Etapa o biopreparado.....	55
Material o insumo .....	55
Cantidad.....	55
Valor unitario.....	55
Costo total.....	55
Costo total Por etapa .....	55
Preparación de suelos.....	55
Riego .....	55
Fertilización .....	55
Manejo de Arvenses.....	55
Manejo Fitosanitario .....	55
Podas y Tutorado .....	55
Cosecha .....	55
Análisis y Resultados .....	56
Conclusiones.....	76
Referencias Bibliográficas.....	79
Anexos fotográficos .....	85

### **Tabla de figuras, tablas y gráficas**

Figura 1. Mapa del municipio de Isnos y Departamento del Huila .....	37
Figura 2. Mapa zona de influencia.....	41
Figura 3. Esquema huerta orgánica.....	44
Tabla 1. Especies de hortalizas utilizadas .....	44
Tabla 2. Dosis de Biopreparados .....	46
Tabla 3. Materiales o insumos para preparación de bocashi .....	48
Tabla 4. Preparación de bioinsumos .....	49
Tabla 5. Costo mano de obra .....	53
Tabla 6. Costo de insumos.....	55
Tabla 7. Registros de producción de cada hortaliza.....	55
Tabla 8. Desarrollo tabla 5 Costos mano de obra huerta número uno. ....	56

Tabla 9. Desarrollo Costo mano de obra huerta número dos. ....	59
Tabla 10. Desarrollo tabla 6 Costo insumos y herramientas huerta 1.....	64
Tabla 11. Desarrollo tabla 6 Costo de insumo huerta 2 .....	65
Tabla 12. Desarrollo tabla 7 Producción huerta 1 .....	72
Tabla 13. Desarrollo tabla 8 Producción huerta 2 .....	73
Tabla 14. Relación costo/beneficio huerta 1 .....	76
Tabla 15. Relación costo beneficio huerta 2.....	77
Gráfica 1. Distribución costo de mano de obra huerta 1 .....	62
Gráfica 2. Distribución costo mano de obra huerta 2 .....	62
Gráfica 3. Comparativo costo mano de obra huerta 1 y 2.....	63
Gráfica 4. Costo insumos huerta 1 .....	67
Gráfica 5. Costo insumo huerta 2 .....	68
Gráfica 6. Comparativo costos de insumos huerta 1 y 2.....	69
Gráfica 7. Costo total huerta 1 .....	69
Gráfica 8. Costo total huerta 2.....	71
Gráfica 9. Comparativo costos de insumos huerta 1 y 2.....	71
Gráfica 10. Ingreso por hortaliza en huerta 1 .....	74
Gráfica 12. Comparativo producción huerta 1 y 2.....	76



## Resumen

El proyecto denominado “Plan de Implementación y evaluación costo-beneficio de huertas comunitarias orgánicas, para promover la seguridad alimentaria en el grupo asociativo La Cascada de Bordes del Municipio de Isnos”, tiene como problema central el acceso limitado a la alimentación balanceada, lo anterior se debe a que las familias de los productores son de bajos ingresos económicos, por otra parte se ha encontrado fallas en la inocuidad de los alimentos a causa del uso de los agroquímicos, lo cual afecta la salud de los consumidores.

Como alternativa de solución a dicha problemática el proyecto planteó la implementación de huertas comunitarias orgánicas, aprovechando los recursos que el medio ofrece de manera sustentable; las huertas orgánicas permiten a los productores acceso a una dieta diversificada y balanceada, además de la obtención de hortalizas inocuas y de bajo costo.

El proyecto pretende elaborar dos huertas comunitarias en dos fincas pertenecientes a socios del grupo La Cascada de Bordes, una ubicada en la Vereda Alto Planes del Corregimiento Salto de Bordes Municipio de Isnos- Huila y la otra en la Vereda La Esperanza del Corregimiento la Cabaña Municipio de Saladoblanco. En cada una de las huertas se cultivó diez especies hortícolas en camas de 80 cm de ancho por 8 metros de largo. Se desarrolló cinco capacitaciones teórico-prácticas a quince personas divididas en dos grupos, en las cuales se trató temas relacionados con normas orgánicas preparación y fertilidad de suelos, manejo integrado de arvenses, control de plagas y enfermedades, llevando a cabo en cada una de las sesiones una práctica relacionada con el tema. Para la fertilidad de los cultivos se utilizó compost tipo bocashi, como alternativa del control de arvenses se empleó coberturas vegetales en mulch y para control

de plagas y enfermedades se usó biopreparados a base de extractos vegetales, minerales y microorganismos.

Este proyecto propone la evaluación costo-beneficio de la implementación de las huertas orgánicas comunitarias en las dos localidades donde se llevarán a cabo, para este análisis se llevarán registros de los costos y de la producción de hortalizas en cada una de las huertas, así mismo se empleará la metodología propuesta por (Muñante,2002 citado por Rucoba et al.,2006)

Los resultados evidenciaron en la relación costo-beneficio un resultado de 1,4 en la huerta 1 y 1,1 en la huerta 2 demostrando viabilidad del proyecto a una cosecha de cada producto por un periodo de 6 meses. Los costos de mano de obra de la huerta 1 fueron \$258.175, en la huerta 2 fueron de \$291.410, mostrando mayores costos en la etapa de preparación de suelos. Los costos de insumos fueron de \$82.320 en la huerta 1 y de \$110.570, distribuidos en las diferentes etapas del cultivo con excepción de la cosecha y control de arvenses que no produjeron flujos de caja. La sumatoria de mano de obra e insumos fue en cada huerta fue de \$ 340.495 en la huerta 1 mientras la huerta 2 los costos totales fueron de \$401.980.

A nivel productivo las huertas tuvieron diferencias con algunos productos hortícolas. La huerta 1 obtuvo una producción total de \$ 465.528 mientras que la huerta 2 produjo \$ 433.530. La especie que mejor se comportó en las huertas fue el repollo, zanahoria y tomate. Las especies de menor ingreso por bajo rendimiento fueron la cebolla larga y la papa criolla.

**Palabras claves:** Huertas orgánicas, Hortalizas, compost, Bioinsumos, Materia Orgánica, costo-beneficio.

## **Abstract**

The project called “Plan of Implementation and cost-benefit evaluation of organic community gardens, to promote food security in the associative group the Cascade of Bordonos of the Municipality of Isnos”, has as its central problem the limited access to balanced food, the above. It is because the families of the producers are of low economic income, on the other hand it has found failures in food safety due to the use of agrochemicals, which affects the health of consumers.

As an alternative solution to this problem, the project proposed the implementation of organic community gardens, taking advantage of the resources that the environment offers in a sustainable way; Organic gardens allow producers access to a diversified and balanced diet, in addition to obtaining safe and low-cost vegetables.

The project aims to develop two community gardens in two farms belonging to members of the Cascade de Bordonos group, one located on the sidewalk Alto Planes of the Corregimiento Salto de Bordonos Municipality of Isnos-Huila and the other on the sidewalk the Esperanza of the Corregimiento the Cabaña Municipality from Saladoblanco. In each of the orchards, ten horticultural species were grown in beds 80 cm wide by 8 meters long. Five theoretical-practical trainings were developed for fifteen people divided into two groups, which dealt with issues related to organic standards, soil preparation and fertility, integrated weed management, pest and disease control, taking place in each of the sessions a practice related to the topic. For the fertility of the crops, bocashi type compost was used, as an alternative to the control of weeds, mulch plant coverings were used and biopreparations based on plant extracts, minerals and microorganisms were used to control pests and diseases.

This project proposes the cost-benefit evaluation of the implementation of the community organic gardens in the two locations where they will be carried out, for this analysis records of the costs and production of vegetables in each of the orchards will be kept, as well the methodology proposed by (Muñante, 2002 cited by Rucoba et al., 2006).

On a productive level, the orchards have differences with some horticultural products. The garden 1 obtained a total production of \$ 465,528 while the garden 2 obtained \$ 433,530. The species that behaved best in the orchards was cabbage, carrots and tomatoes. The species with the lowest income due to low yield were the long onion and the Creole potato.

**Key words:** Organic gardens, Vegetables, compost, Bio-inputs, Organic Matter, cost-benefit.

## **Introducción**

La seguridad alimentaria a nivel de individuo, hogar, nación y global se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana (FAO, 2011, pág. 2). Por lo anterior la huerta familiar-comunitaria se hace importante para cubrir las necesidades básicas de alimentación, obteniendo así alimentos de calidad, inocuos, en todo momento y a bajo costo.

Por su parte la agricultura orgánica se define como:

Un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de los recursos no renovables, no utilizar fertilizantes ni plaguicidas sintéticos, para proteger el medio ambiente y la salud humana (FAO, 2003).

La agricultura orgánica permite mejorar la calidad de vida de los productores y los consumidores, al obtener productos de alta calidad y con la garantía de la inocuidad en los mismos debido a la inutilización de insumos sintéticos de alta presencia residual y toxicidad, que pueden llegar a afectar la salud tanto del productor como del consumidor. La agricultura orgánica además aporta en el aspecto ambiental al hacer uso eficiente de los residuos de cosechas, vegetales y de animales, así como también promueve los procesos naturales en el suelo y la planta, haciendo eficientes los procesos biológicos llevados a cabo por microorganismo, insectos, plantas y otros individuos que intervienen en los agroecosistemas.

Por otra parte, el análisis financiero de todo proyecto agrícola es un elemento necesario para determinar la viabilidad del proyecto. El análisis costo beneficio es la relación entre la

inversión y el retorno económico, indicando cuantas unidades monetarias se reciben por cada unidad invertida. El presente documento plasma el resultado del análisis costo-beneficio de la implementación de 2 huertas comunitarias, bajo prácticas ecológicas y sustentables, teniendo en cuenta la producción diversificada con 10 de las principales hortalizas usadas en la canasta familiar.

El proyecto aplicado llamado “Plan de implementación y evaluación costo-beneficio de huertas comunitarias orgánicas, para promover la seguridad alimentaria en el grupo Asociativo La Cascada de Bordonos del Municipio de Isnos”, tiene como objetivo a través de la evaluación de costo-beneficios de la huerta comunitaria orgánica, promover la seguridad alimentaria en las familias del grupo asociativo la cascada de Bordonos, brindando herramientas para la producción de alimentos de calidad, diversificados y a bajo costo, promoviendo en ellos prácticas sustentables que mejoren su calidad de vida.

La implementación de huertas comunitarias es una herramienta donde se aplican técnicas agrícolas, que permiten obtener alimentos limpios y a bajo costo, favorecen la productividad del suelo y evitan la erosión, ayuda a mitigar la desnutrición, la escasa provisión de alimentos y representa una estrategia significativa para crear lazos de solidaridad entre los miembros de las comunidades rurales. La diversidad de especies hortícolas incrementa la posibilidad de una alimentación más balanceada y segura para las familias. La disponibilidad de alimentos y la venta de los mismos, contribuyen al mejoramiento de la economía campesina al darles un valor agregado.

## **Planteamiento del Problema**

### **Descripción del Problema**

Colombia es un país con características de diversidad en agroecológica y vegetal, lo que ha sido aprovechado durante años para satisfacer las necesidades de alimentación de la población; sin embargo, la situación actual refleja problemas en la seguridad alimentaria del país. En la zona rural el autoconsumo en las fincas es el primer criterio de seguridad alimentaria, pero según (Jaramillo, 2001) la capitalización de la agricultura ha generado en los productores rurales que dejen de lado el autoconsumo, ya que por medio del ingreso que genera la venta de los productos promueve la compra de otros de la casta familiar. Según la (FAO, 2019) el principal problema de seguridad alimentaria en Colombia “no radica tanto en la escasez de alimentos, sino en la imposibilidad de acceder a ellos.” Lo anterior se debe a bajos ingresos económicos y a los problemas de abastecimientos y distribución de alimentos, lo cual se refleja en alzas de precios, esto impacta directamente el poder adquisitivo del consumidor lo que conlleva a problemas de inseguridad alimentaria, esto quiere decir que la alimentación y nutrición de las familias no es suficiente, balanceada y disponible en todo momento.

La inocuidad de los alimentos, un concepto asociado a la seguridad alimentaria, viene presentando fallas ya que el uso de agroquímicos provoca problemas de salud en los consumidores y en los productores. Según (Ávila et al., 2017) en estudio realizado encontró presencia de plaguicidas organofosforados (OF) y organoclorados (OC) en piel y pulpa de tomate y uchua, el tomate de alto consumo en la canasta familiar. Los insecticidas encontrados por (Ávila et al., 2017) tienen grandes consecuencias negativas en la salud humana y son unos de los grupos más usados para el control de plagas en hortalizas. Entre las afectaciones a la salud se encuentran

“intoxicaciones agudas relacionadas con la sintomatología colinérgica propia de la inhibición de la colinesterasa” (Ávila et al., 2017, p. 578); por otra parte algunos compuestos de organofosforados pueden causar neuropatías y afectaciones en diferentes partes del cerebro según (Ávila et al., 2017), lo anterior incita el riesgo a la salud por el consumo de alimentos contaminados con plaguicidas que en ocasiones es imperceptible.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son enfermedades que según la (OMS, 2015, p.1) “constituyen una importante causa de morbilidad y mortalidad, un significativo impedimento al desarrollo socioeconómico en todo el mundo.” Esto quiere decir que es un problema a nivel mundial, muy ligado a la producción agrícola y a la seguridad alimentaria. Los casos de ETA que se presentaron para el 2010 fueron de 420 a 960 millones, provocando 420 000 muertes para el año 2010 según la (OMS, 2015, p.1 )

### **Formulación del Problema**

Los productores del grupo asociativo la cascada del Salto de Bordonos son de estratos bajos, con difícil acceso a una dieta balanceada en su alimentación, es decir que su seguridad alimentaria tiene falencias lo que contrasta con el panorama descrito anteriormente, en donde las familias de escasos recursos son quienes tienen deficiencias en la seguridad alimentaria, mal nutrición y problemas de la salud de forma latente en la comunidad.

La producción de café genera subproductos de las cosechas, residuos sólidos y líquidos en el proceso productivo que en su mayoría no son aprovechados adecuadamente, estudios realizados en el Departamento del Huila, mostraron que de los residuos orgánicos no utilizados el 72% va a botaderos a cielo abierto, el 14% tiene como destino plantas de tratamiento, el 7% va destinado a compostera y solo el 7% es destinado a huertas caseras (Bedoya & Otalbaro, 2018), lo que significa



que, estos productos tienen en casi tres cuartas partes una inadecuada disposición y un mal aprovechamiento, por lo que esto genera un problema de contaminación e insalubridad en los ecosistemas que hacen parte de las zonas cafeteras. El estudio de (Bedoya & Otlabaro, 2018) estableció que de los residuos orgánicos sólidos de las fincas cafeteras el 97% son procedentes del beneficio del café, el restante de los residuos proceden de desechos de cocina y de frutas.

De acuerdo a lo anterior se puede determinar que en la comunidad también hay un desconocimiento en temas de seguridad alimentaria. Según (Sánchez 2018 citado por Mayorga, 2003) esta situación por lo general, “lleva a quienes viven en las áreas rurales a preferir productos alimenticios básicos ofrecidos en los mercados locales, sin considerar que actualmente la producción agrícola industrializada recurre a pesticidas y abonos químicos, así como a semillas transgénicas, cuyo consumo representa riesgos impredecibles para la salud humana” (p.15), además se consigue desestabilizar aún más la salud, la economía y el bienestar familiar.

### **Pregunta de investigación**

¿Teniendo en cuenta los costos y los beneficios de las huertas orgánicas, es viable su implementación en el grupo Asociativo La Cascada de Bordonos en el Municipio de Isnos?

## **Justificación**

La producción de alimentos en Colombia constituye uno de los principales renglones de la economía nacional, pues el campesinado proporciona la mayor despensa para las ciudades, no obstante, este sector no se ve beneficiado por parte del gobierno, sino que por lo contrario se ve amenazado por las alzas en los productos fertilizantes y agroquímicos que deben aplicarse a los cultivos con el fin de lograr una cosecha rentable y abundante. Consecuencia de esto es que muchos agricultores optan por emigrar a las ciudades y por ende la producción de alimentos se ve disminuida notablemente.

Ante los problemas evidentes relacionados con la seguridad alimentaria y que involucra la inocuidad de los alimentos es necesario establecer soluciones para mejorar la situación de la población rural, evitando la dependencia externa para la alimentación, para ello se plantea como alternativa la implementación de 2 huertas orgánicas demostrativas, que promueven el autoconsumo entre los productores de café de la Asociación cascada del Salto de Bordonos en el Municipio de Isnos - Huila, además permite la integración de la comunidad. Es necesario brindarle herramientas a las comunidades vulnerables para la producción de alimentos inocuos, que permitan una dieta adecuada y permanente, que disminuya o erradique problemas de seguridad alimentaria, por ello es necesario transmitir conocimientos técnicos para la producción de hortalizas y frutas, basados en información científica y con criterios de calidad. Según la (FAO, 2005. P.3) “El huerto familiar integrado constituye una alternativa apropiada para que la familia produzca y consuma a bajo costo productos frescos y saludables para una dieta balanceada.”

Los beneficios por la elaboración de huertas familiares son múltiples entre los que se destacan la variedad de en la alimentación otorgando una dieta más balanceada durante todo el

año, la producción limpia e inocua de alimentos es otro de los beneficios, la posibilidad de generar ingresos por la producción del huerto y la integración de la familia (FAO, 2005).

Por otra parte la producción orgánica es una forma de producción limpia, lo cual garantiza alimentos inocuos y de buena calidad, permite aprovechar los residuos orgánicos, reducir costos de producción en fertilidad, control de plagas y enfermedades integrando conceptos técnicos y científicos en el manejo agronomico.

La agricultura orgánica es una opción de cambio de cultura para el planeta, porque es más que un método de la producción agrícola. Según (FAO, 2007 citado por Mayorga, 2018) Los cultivos obtenidos así son el resultado de “combinar ciencia moderna con conocimientos tradicionales, permitiendo que los pequeños agricultores, que se encuentran en niveles de mínima subsistencia alimentaria y a punto de abandonar sus propiedades, aprendan los modos de ingreso a sistemas productivos, aprovechando los recursos locales disponibles” (p. 32).

El proyecto permite que, por medio de la elaboración de huertas, sea posible la utilización y aprovechamiento de los residuos orgánicos procedentes del benéfico del café, producción pecuaria y de la cocina, en la elaboración de compost y biopreparados que son utilizados para la fertilización de los diferentes cultivares de las huertas y mitigar el impacto ambiental causado por la disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos de las actividades agropecuarias. El uso de los residuos orgánicos de cosecha permite la fertilidad de las plantaciones y disminuye costos de producción lo cual es beneficio para el productor y su seguridad alimentaria. El uso pulpa de café como insumo para la elaboración de abonos orgánicos es una buena fuente de minerales como nitrógeno, fosforo y potasio. Según (Muñoz, Muñoz, & Montes, 2015. P.77) “100 libras de pulpa de café seco equivalen, con base en su composición química, a 10 libras de fertilizante inorgánico 14-3-37 (N-P-K) reflejando su alto contenido de potasio y su valor como abono

orgánico.” Por lo anterior es importante para el desarrollo de este proyecto enfatizar en el uso de materiales provenientes de la actividad principal de los beneficiarios.

Este trabajo pretende fomentar en los productores de café del grupo asociativo del salto de Bordones y en la comunidad en general la implementación de huertas familiares orgánicas, como instrumento para la seguridad alimentaria de sus familias; para ello se plantea realizar un análisis evaluativo de costo-beneficio del uso de las huertas orgánicas, teniendo en cuenta la inversión inicial y los costos de producción, frente al beneficio obtenido representado en los productos cosechados en cada una de las huertas.

## **Objetivos**

### **General**

- Promover la seguridad alimentaria en el grupo asociativo La Cascada de Bordonos, mediante la implementación y evaluación costo-beneficio del uso de huertas comunitarias orgánicas en el Municipio de Isnos-Huila.

### **Específicos**

- Elaborar dos huertas comunitarias, en fincas pertenecientes a dos de los productores de la asociación La Cascada de Bordonos, en las que garanticen la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la salud de los productores.
- Aplicar conceptos técnicos agronómicos para la producción orgánica en las huertas comunitarias y así producir alimentos inocuos y a bajo costo, mediante el aprovechamiento de los recursos disponibles en las fincas.
- Realizar análisis costo-beneficio del plan de implementación en las dos parcelas demostrativas orgánicas en el grupo asociativo La Cascada del Salto de Bordonos.

## **Marco de Referencial**

### **Marco Teórico**

La Huerta casera es un área de terreno destinada para el cultivo de alimentos de la canasta familiar, en el que se aprovechan los recursos naturales y los espacios pequeños de forma ordenada y eficiente en la producción de alimentos saludables para el consumo del hogar; al igual que en la mejora de las condiciones fisicoquímicas del suelo y los cambios bruscos del medio ambiente, para garantizar la seguridad alimentaria de las familias con productos de excelente calidad, de forma sostenible y sustentable. Esta actividad involucra a todos los miembros de la familia niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, los cuales de forma integrada realizan las labores culturales que la huerta requiere.

Según (Trujillo Mayorga, 2018) “La huerta familiar es un espacio para la producción, distribución y autoconsumo de alimentos, aplicando principios de agricultura orgánica ecológicamente sustentable; logrando sensibilizar a quienes poseen pequeñas parcelas a mejorar su economía familiar, convirtiéndolos en multiplicadores de nuevos saberes y prácticas culturales en sus comunidades de origen.” (p.8)

La agricultura ecológica, se puede definir de manera sencilla como un compendio de técnicas agrarias que excluye normalmente el uso, en la agricultura y ganadería, de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con todas sus propiedades naturales. (Lassa, 2016)

De acuerdo con la investigación la falta de alimentos pone en riesgo la vida y la salud de muchas comunidades rurales y urbanas. (Mejía, 2016 citado por Robledo, 2001), considera:

La seguridad alimentaria como un problema mundial, sin embargo, cada país “debe preocuparse por producir su dieta básica dentro del territorio sobre el cual ejerce su soberanía” para evitar su dependencia alimentaria de las importaciones del extranjero. En este orden, la apertura económica de Colombia hacia productos de otros países es favorecida especialmente con la firma de tratados de libre comercio (TLC) la cual ha derivado la mayor producción de algunos productos y la imposibilidad de competencia para otros. (p.16)

Es así como disminuye la producción nacional, pues no se tiene en cuenta el valor del arduo trabajo de muchos campesinos que todos los días labran la tierra para producir los alimentos agrícolas, si no que al contrario los desvalorizan y dan paso a productos importados a bajos precios que hacen contrapeso con los productos nacionales.

La seguridad alimentaria es el acceso de todas las personas, en todo momento, a los alimentos que se requieren para llevar una vida saludable y activa. Se acepta ahora ampliamente que la mayor parte de la malnutrición en los países en desarrollo se debe al consumo insuficiente de proteína y energía, que a menudo se asocia con enfermedades infecciosas. (FAO, 1992)

La huerta familiar se asimila con la actividad agraria centrada en el cultivo de hortalizas, principalmente en regadío y destinada al autoabastecimiento. Sin embargo, presenta numerosas facetas dignas de consideración, pues cada cultura agrícola y campesina ha desarrollado una horticultura propia, adaptada a cada entorno, clima y suelo, empleando recursos genéticos locales seleccionados bajo unas condiciones propias. (Rivera et al., 2014, p.20)

La producción orgánica de hortalizas, desde finales de los 90 busca nuevos rumbos para mitigar la inseguridad alimentaria y maximizar la producción. (Mora, 1994), señalaba que:

Cuando se trata de maximizar la producción con bajo costo ecológico, energético y económico, la mejor expresión de este modelo corresponde a la huerta familiar, porque no solo permite la práctica de las actividades propias de la producción orgánica aptas para las áreas rurales y específicamente en aquellas poblaciones de escasos recursos que presentan problemas de pobreza alimentaria, debido a que no pueden acceder a una canasta básica alimentaria y nutricional, sino también permiten el rescate de plantas tradicionales en peligro de extinción de gran valor alimenticio y medicinal. (p.173-174)

Esta práctica requiere de conocimientos básicos de la agricultura orgánica, para saber aprovechar los recursos naturales que el medio ofrece, mediante estrategias ecológicas de forma sostenible y sustentable.

La materia orgánica, está compuesta por diferentes sustancias orgánicas, derivadas de la descomposición de residuos orgánicos el cual recibe el nombre de humus y cumple un papel esencial en la transformación y conservación de las propiedades del suelo. (Julca et al., 2006) afirma:

El humus tiene efecto sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. En cuanto a las propiedades físicas favorece la penetración del agua y su retención, disminuyendo la erosión y participando en el intercambio gaseoso; en sus propiedades químicas aumenta la capacidad de cambio del suelo, la reserva de nutrientes para la vida vegetal y la absorción de abonos minerales; en cuanto a las propiedades biológicas favorece los procesos de mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal y sirve de alimento a los microorganismos. (p.50)



Cuando sucede la transformación de la materia orgánica, los microorganismos dejan disponible en el suelo los nutrientes necesarios para la nutrición y el desarrollo productivo de las plantas.

El compost permite el reciclaje de residuos orgánicos, reduciendo la contaminación y el costo de fertilizantes como insumo para la producción agrícola. (FAO, 2013) afirma:

El reciclaje de los residuos orgánicos generados en el proceso productivo de una explotación agropecuaria o silvoagropecuaria, convierte los residuos en insumos que pueden regresar al suelo, aportándole nutrientes y microorganismos benéficos, mejorando la capacidad de retención de agua y de intercambio catiónico (CIC), ayudando así a la rentabilidad de la producción. (p.16)

Según (Díaz et al., 2008) “En la naturaleza, los seres vivos que habitan el suelo se alimentan y descomponen los restos de vegetales y animales que quedan en la superficie. Estos seres vivos, son organismos y microorganismos que trabajan continuamente, para transformar los desechos en nutrientes para las plantas. (p.14)

Los microorganismos son los responsables de la descomposición de la materia orgánica y del ciclaje de los nutrientes (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre, etc.). Como lo describe (Montaño et al., 2010) “los microorganismos son de gran utilidad en los campos biológico, tecnológico, científico, entre otros; ya que la existencia de la vida en el planeta depende en gran parte de los microorganismos, por lo que es alarmante que el conocimiento sobre la diversidad microbiana sea tan escaso”. (p.21)

La fácil elaboración y uso de biopreparados en la agricultura orgánica permite el control sanitario de los productos hortícolas, brindando alimentos saludables y sin residuos tóxicos. La (FAO, 2010) afirma que “Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes

en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades de fácil preparación y baja toxicidad.” (p. 24)

Los beneficios que ofrece la agricultura orgánica son múltiples, pero, es necesario realizar un análisis económico que permita determinar los costos de producción y la viabilidad del proyecto productivo. Como lo afirma (Escobar, 2003) “Es la relación entre la inversión y el retorno económico. Este indicador expresa cuántas unidades monetarias se reciben por cada unidad monetaria invertida.” (p.9)

La relación costo-beneficio señala la utilidad que se tiene con el costo de inversión, representando el rendimiento por cada peso invertido. (Muñante,2002 citado por Rucoba et al.,2006) afirma:

La B/C expresa los beneficios netos obtenidos por unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor que uno, indica que la corriente de costos actualizados es mayor que la corriente de beneficios y por lo tanto la diferencia ( $B/C < 1$ ), cuyo valor al ser negativo, indica las pérdidas por unidad monetaria invertida y viceversa, cuando la B/C es mayor que uno, la diferencia ( $B/C > 1$ ), cuyo valor al ser positivo, indica la utilidad por unidad monetaria invertida.(p.3)

## Antecedentes

Según la FAO la huerta casera y comunitaria ha sido una alternativa acertada para fortalecer la seguridad alimentaria de las familias, desde hace muchos años se ha constituido en un espacio de producción de alimentos de calidad, inocuos y de bajo costo, bajo las premisas de la diversificación y disponibilidad constante.

La huerta comunitaria como proyecto productivo es necesario evaluarla bajo el aspecto financiero y productivo determinando costos y los beneficios que establezcan criterios de viabilidad o no del proyecto.

Escobar, (2003) Estableció para el análisis de costos de hortalizas ecológicas una metodología basada en una estructura general de costos que comprende cuatro partes:

- 1) especificaciones técnicas de producción y categorías de clasificación del producto.
- 2) costos generales de producción, que incluyen inversiones, costos fijos y costos variables.
- 3) estimativo de ingresos por concepto de comercialización del producto.
- 4) análisis financiero del sistema de producción (Escobar, 2003, pág. 11).

Con lo anterior el autor logro demostrar que la relación costo beneficio en las 8 especies de hortalizas seleccionadas, una relación costo-beneficio positiva igual o mayor a 1. Por lo que el proyecto hortícola ecológico es rentable y viable, ya que por cada peso invertido se obtiene entre 1 y 1,48 pesos de beneficio.

El autor dentro de los costos de producción hizo referencia a costos de producción fijos y costos variables, estimándolos de manera mensual y anual. La mano de obra fue considerada como un costo fijo ya que el sistema de producción continua con siembras permanentes, por lo que es necesario mano de obra constante. Por su parte el autor para obtener el estimativo de ingresos considero la productividad esperada de cada especie. Los precios de venta se estimaron de acuerdo

al precio promedio de compra durante el año de estudio, por parte de una empresa especializada en la comercialización de productos hortícola ecológico.

Según (Leonel, Luna, & Lopez, 2007, pág. 121) la huerta casera de un área de 83 m<sup>2</sup> se requiere una inversión anual de \$ 207.015, logrando ingresos de \$ 264.325 anuales por venta de hortalizas e indirectos por \$ 52.587 por ahorro, al no tener que comprar las hortalizas que se producen en la huerta.

Los autores afirman que el bajo costo en la producción se debe a la aplicación de buenas prácticas agrícolas, que permitieron el aprovechamiento de materias primas de la misma finca para las labores de fertilidad y control fitosanitario. Permitiendo una reducción promedio en costos del 30%, lo cual resulto beneficioso para las familias participantes en el proyecto ya que contribuyo en la economía por la generación de excedentes de capital por venta de productos hortícolas (Leonel, Luna, & Lopez, 2007, pág. 123).

Para el análisis de económico y de costos se tuvieron en cuenta variables de costos fijos, costos variables y totales; producción bruta, beneficios directos e indirectos, utilidad y relación costo beneficio. Cabe resaltar que dentro de la metodología citada por los autores se tuvieron en cuenta procesos de capacitación comunitarias en aspectos técnicos para el manejo de la huerta y la recolección de la información (Leonel, Luna, & Lopez, 2007).

Los autores concluyen que los huertos caseros se convierten en una alternativa sustentable de desarrollo rural, contribuyendo a la economía de las familias al percibir beneficios directos e indirectos, la seguridad alimentaria de las mismas al obtener alimentos de calidad, libres de pesticidas.

## **Marco Conceptual**

### **Agricultura orgánica**

La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo (FAO, 2020).

### **Bocashi**

La palabra bocashi es del idioma japonés, significa cocer al vapor residuos orgánicos, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos, dando como resultado la elaboración de los abonos orgánicos fermentados (FAO, 2011).

### **Biol**

Los bioles son abonos líquidos, elaborados con un proceso anaeróbico (sin oxígeno). Los ingredientes básicos son: la leche que aporta con vitaminas, aminoácidos y proteínas, la melaza da energía, el excremento de ganado aporta con bacterias (*bacillus subtilis*), la levadura activa el fermento y los microorganismos enriquecen y aceleran el preparado (Guzñay D., 2016).

### **Biopreparados**

Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades (IPES; FAO, 2010).

### **Bioinsecticidas**

Son sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos considerados plagas para los cultivos. Se extraen de alguna planta, de los propios insectos o pueden ser de origen mineral (IPES; FAO, 2010, p.30).

### **Biorepelentes**

Se preparan a base de plantas aromáticas, que actúan manteniendo los insectos considerados plagas, alejados de las plantas. Trabajan provocando un estado de confusión en los insectos que, naturalmente, se guían por olores que los orientan a la planta que los alimenta (IPES; FAO, 2010).

### **Compostaje**

Es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura (Infoagro, 2019).

### **Costo – beneficio**

El análisis del costo-beneficio es un proceso que, de manera general, se refiere a la evaluación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo. Ello involucra, de manera explícita o implícita, determinar el total de costos y beneficios de todas las alternativas para seleccionar la mejor o más rentable (Díaz, 2017).

### **Caldo de ceniza**

Es un fungicida e insecticida natural, resultado de la cocción de ceniza y jabón potásico, que ayuda en el control de algunos hongos e insectos plaga.

### **Caldo bordelés**

Fungicida, llamado «caldo bordelés» por haberse originado en Burdeos, fórmula propuesta por Millardet que luego modificada. Consiste en una mezcla de 1 kg sulfato de cobre y 1 kg de cal viva disuelta en 100 litros de agua (Restrepo & Jense, 2009, p.174)

## **Fertilización**

Proceso en el cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias orgánicas y minerales que tienen como objetivo hacerla más fértil y dejar a disposición nutrientes para las plantas.

## **Huerta comunitaria**

La huerta comunitaria, es un espacio de tierra en donde crecen y se desarrollan cultivos de hortícolas y las actividades agronómicas son dirigidas por un grupo de personas que trabajan por un bien común.

## **Materia orgánica**

Está compuesta por los residuos animales y vegetales que, en condiciones favorables, están transformados por los organismos del suelo, perdiendo su estructura original. La transformación de la materia orgánica está influida por las condiciones ambientales, así como por las características físicas y químicas del suelo (Kolmans & Vásquez, 1999).

## **M5**

Es un líquido con acción repelente de plagas, fungicida y bioestimulante que ayuda al desarrollo de las plantas.

## **Mulch o cobertura**

Es una capa de materia orgánica suelta, generalmente compuesta por: paja, hierba cortada, hojas, papel y otros materiales similares, se utilizan para cubrir el suelo que rodea las plantas; y se coloca entre las hileras de las plantas para proteger el suelo (Camacho, 2018).

## **Seguridad Alimentaria**

Es el acceso de todas las personas, en todo momento, a los alimentos que se requieren para llevar una vida saludable y activa. (FAO, 1992)

### **Sulfocálcico**

Según (Restrepo & Jense, 2009) consiste en una mezcla de azufre en polvo (20 kilos) y cal (10 kilos), que se pone a hervir en agua durante 45 a 60 minutos, formando así una combinación química denominada «polisulfuro de calcio». Sirve como fungicida e insecticida orgánico.

### **Super magro**

Es un biofertilizante líquido enriquecido con minerales, estiércol de vaca, leche, melaza y levadura que se fermenta de forma anaerobia por un determinado tiempo. Tiene como objetivo aumentar la sinergia de la fermentación para obtener una buena disponibilidad de los nutrientes para la vida de las plantas y del suelo (Restrepo & Jense, 2009).



## **Marco contextual**

En Colombia las huertas caseras se presentan como estrategias para promover la seguridad alimentaria, mediante la participación comunitaria (Ministerio de la Protección Social, 2010). Uno de los programas más representativos de seguridad alimentaria en Colombia es el denominado ReSA-red de seguridad alimentaria. El programa tiene como propósito promover o mejorar el acceso a alimentos para el autoconsumo, por medio de huertas caseras y/o comunitarias. El programa se ejecuta bajo la metodología de aprender haciendo, obteniendo los espacios para la fortalecer conocimiento, intercambio de los mismos, entorno a la seguridad alimentaria, el programa cuenta con el acompañamiento técnico por parte de profesionales promoviendo la sostenibilidad.

Bajo esta perspectiva, en Colombia, se invierte en el desarrollo de tecnologías novedosas que permitan el fortalecimiento de conocimientos a las comunidades rurales.

Esto significa que Colombia tiene grandes ventajas al potencializar su sector agrícola en la implementación de las nuevas tecnologías y mejoras en la infraestructura de investigación y producción, aprovechando su biodiversidad y la variedad climática que le proporciona su ubicación en la zona tropical, para maximizar la producción de las tierras. (Cardona, Orrego, & Tamayo, 2013, pág. 8)

Una vez afrontada esta situación crece el sector agropecuario, dando paso a proyectos productivos que ayudan a mitigar la escasez de alimentos y a incrementar la economía en las familias rurales.

El Departamento del Huila es una región con grandes posibilidades de agroindustria en toda la producción agrícola, gracias a la diversidad de climas, que permite el buen desarrollo de la

agricultura, ganadería y piscicultura. Es de ahí donde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con el Sistema de Información Regional (SIR) de la gobernación del Huila, entre otros, inician el proceso metodológico para la implementación de competencias agroindustriales en las instituciones educativas del departamento.

El proyecto empieza con un nivel de diagnóstico de las instituciones educativas enfatizando aquellas con componente agropecuario y en las experiencias de que se han desarrollado en los propios colegios con el apoyo de la Secretaría de Educación y el Sena, mediante el análisis de este aspecto se busca reconocer las fortalezas agropecuarias de la zona y verificar su relación con las de la institución. De esta forma los principales datos a observar y registrar son: cultivos predominantes en la institución y sus alrededores; área sembrada, proyectos de huerta escolar; en el sector pecuario la existencia de proyectos productivos, dedicación de la región, técnicas de manejo; autoconsumo; comercialización de los productos en fresco. (Cardona, Orrego, & Tamayo, 2013, pág. 8)

La finalidad de este proyecto es arraigar la inspiración agropecuaria con la intención simultánea de profundizar la orientación vocacional de los colegios hacia el estudio permanente y dinámico de las oportunidades de mercado que la producción agropecuaria ofrece.

Según (Cardona, Orrego, & Tamayo, 2013) “Los aspectos económicos del departamento del Huila están basados principalmente en los sectores agropecuarios, hotelería y turismo, explotación petrolera, construcción, comercio y transporte - comunicaciones que representan alrededor del 77% del total del producto interno bruto (PIB) departamental” (p.2). El departamento del Huila ocupa el puesto número 14 dentro de los departamentos más competitivos de Colombia según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL.

En el Municipio de Isnos se vienen adoptando políticas de seguridad alimentaria que involucran proyectos productivos que tienen como eje fundamental la huerta casera y comunitaria bajo principios de producción orgánica, libre de insumos sintéticos. Para ello la administración municipal desarrollo un proyecto en donde entrego semillas, fertilizantes orgánicos y bioinsumos para el control de plagas y enfermedades. Según el informe de gestión del alcalde Rigoberto Rosero Gómez, en el periodo 2016-2019.

Se entregaron semillas (cilantro, zanahoria, espinaca, arveja, lechuga, repollo remolacha, acelga) e insumos (cal, abono orgánico y extracto de ajo-ají) para 34 huertas caseras, 2 huertas comunitarias, 1 huerta comunitaria de la tercera edad, 4 huertas para escuelas y 6 huertas para los colegios rurales (Gomez, 2019, pág. 126). Lo anterior evidencia la importancia de las huertas caseras y comunitarias para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria en la región.

### **Características generales del Municipio de Isnos – Huila**

**Ubicación geográfica:** El Municipio de Isnos está situado en la parte Sur Occidente del Departamento del Huila, a una distancia de 228 Km de Neiva, sobre la faja intertropical del mundo, en la cadena montañosa de los andes específicamente en la Biorregión del Macizo Colombiano, la cual es rica en diversidad biológica y ecológica del planeta. (Alcaldia Municipal de Isnos, 2016)

**Límites del municipio:** Limita por el Norte con el Municipio de Salado Blanco; al Sur con el Municipio de San Agustín; Oriente con el Municipio de Pitalito; Occidente con el Departamento del Cauca y el Municipio de San Agustín.

**Coordenadas:** C: Latitud Norte 10° 56' 26" Longitud Occidental 76° 14' 26"

**Extensión total:** 361 Km<sup>2</sup>

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** altura promedio de 1700 msnm.

**Precipitación anual:** 1725 mm

**Temperatura media:** 18°C a 20°C.

**Economía:** La Economía del Municipio se divide en tres sectores: Sector Primario: Agrícola y pecuario. Sector Secundario: explotación de arena, piedra y balastro. Sector Terciario: sector comercial y de transporte.

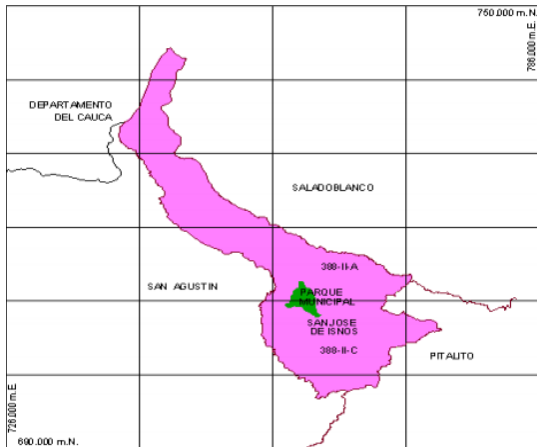
Según investigación de (Cardona, Orrego, & Tamayo, 2013, p.119) La actividad económica de Isnos está en el sector agrícola, los productos más importantes son caña panelera, café, plátano, frijol, frutas, yuca y maíz. El café y la caña panelera obtuvieron un 42%, seguido de la producción de mora 10%.

La economía del Municipio de Isnos se deriva principalmente de la producción agrícola con un aporte de 42,486%, seguido de otros sectores como el pecuario, piscícola y minero (Alcaldía de Isnos, 2020). El principal producto es la caña panelera, aporta el 78% a la producción agrícola municipal y el 63% en la departamental, su rendimiento fluctúa entre 10 y 12 toneladas por hectárea y un consumo per cápita de 30 kilos.

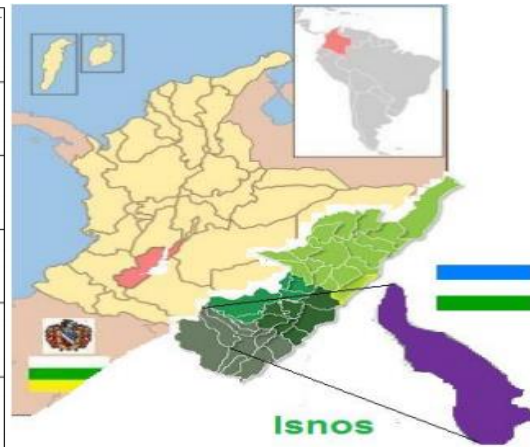
**División política:** Isnos está conformado por 60 veredas: contando con 4 centros poblados que son: Salto de Bordonos, San Vicente, Ciénaga Grande, Bajo Junín y una zona correspondiente al Parque Nacional Natural del Puracé. La zona rural está conformada por 6 corregimientos que son: José María Córdoba, Francisco José de Caldas, Simón Bolívar, Policarpa Salabarrieta, Antonio Nariño y Enrique Muñoz Navia. El casco urbano está conformado por 15 barrios que son:

la Candelaria, Asoprogreso, Emiro Barrera, Cristo Rey, Coliseo, Divino Niño, La Palma, San Fernando, Las Américas, Centro, Porvenir, Asoprovico y sectores La Chaza, los Pinos y la Montilla.

Figura 1. Mapa del municipio de Isnos y Departamento del Huila



Fuente: Gobernación del Huila



Fuente: (CMGRD, 2014)

## **Marco Legal**

### **Artículo 44 de la Constitución Política de Colombia 1991**

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 44, expresa que es derecho fundamental de los niños, entre otros, la alimentación nutritiva y equilibrada como estrategia para garantizar su desarrollo armónico e integral (Constitucion Politica de Colombia, 1991).

### **Conpes 3514 de 2008**

Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y otros vegetales, hace parte de la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias establecidas en el documento CONPES 3375 (ICA, 2008)

### **Decreto 2055 de 2009**

Crea la institucionalidad que permite abordar la problemática de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) en forma integral y articulada, y crea la Comisión Intersectorial de SAN (CISAN). Adicionalmente, define para dicha comisión, las funciones de coordinar, articular, elaborar e implementar el Plan Nacional de seguridad Alimentaria y Nutricional -PLAN SAN (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

### **Ley 1535 de 2009**

Se refiere a la ley de la obesidad, la cual define a la Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional -CISAN, como la máxima autoridad rectora de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Colombia, establece sus integrantes y funciones (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

### **Decreto 2055 de 2009**

Crea la CISAN, se definen sus integrantes, funciones, funcionamiento de la secretaría técnica, actividades de la misma y periodicidad de reuniones, entre otros (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

### **RESOLUCIÓN No 187 de 2006**

Por la cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el sistema de control de productos agropecuarios ecológicos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006).

Capítulo I. Objeto y campo de aplicación. Artículo 1 objeto, Artículo 2 campo de aplicación.

Capítulo II. Definiciones

Capítulo III. Principios de la producción y comercialización de alimentos ecológicos, artículo 4 visión general, artículo 5 separación de unidades productivas, artículo 6 incompatibilidad con organismos genéticamente modificados, artículo 7 disminución de riesgos de contaminación por prácticas agropecuarias, artículo 9 uso del agua, artículo 10 barreras físicas para evitar contaminación, artículo 11 insumos, artículo 12 almacenamiento de materias primas e insumos.

### **RESOLUCIÓN 199 DE 2016**

Por la cual se modifica parcialmente el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización agropecuarios ecológicos – versión 1, adoptado mediante la resolución 087 de

2006 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016).Artículo 1. Modificase el artículo 6° del reglamento adaptado mediante resolución 0187 de 2006.

Artículo 2. Modificase el artículo 7° del reglamento adaptado mediante resolución 0187 de 2006.

Artículo 10. Modificase el artículo 72° del reglamento adaptado mediante resolución 0187 de 2006. El cual se trata de la adquisición de insumos para la producción de ecológica, los cuales deben cumplir con los requisitos establecidos en las resoluciones ICA No 698 de 2011 o 0150 de 2003.

Artículo 11. Modificase el anexo I del reglamento adaptado mediante resolución 0187 de 2006. El cual trata de insumos autorizados en la producción ecológica y sus condiciones de uso.



## Metodología

### Localización

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en dos fincas pertenecientes a dos productores de café del grupo asociativo La Cascada de Bordones del Municipio de Isnos Departamento del Huila. La huerta número uno, está ubicada en la Finca la Montañita de la Vereda Alto Planes Municipio de Isnos-Huila y la huerta número dos en la finca Villa Sofía de la Vereda La Esperanza Municipio de Salado blanco- Huila.

*Figura 2. Mapa zona de influencia*



*Fuente propia de autor*

### Ejecución

Se conforma un grupo de 15 personas para el desarrollo de las actividades teórico-prácticas, aplicando la metodología aprender haciendo durante el proyecto, para ello se establece una jornada de 4 horas semanales, aparte de las horas extras que deben realizar los productores para las labores de mantenimiento de las huertas comunitarias. Está dividida en 5 sesiones, se realizó una sesión semanal con cada grupo, el día viernes en la huerta número uno (1) y el día sábado en la huerta

número dos (2), empleando la primera hora en aspectos teóricos y las tres horas restantes en actividades prácticas relacionadas con la temática.

El montaje y manejo integrado de las parcelas demostrativas se realizó con el grupo de productores de café de la Asociación regional la cascada de Bordonos, teniendo en cuenta cada secuencia:

**1 sesión:** capacitación en normas y principios de la agricultura orgánica.

Se dio inicio con la socialización del proyecto a los productores de café de la Asociación Regional Cascada de Bordonos, luego se proyecta por video beam presentación powerpoint, tomando como tema central las normas y principios de la agricultura orgánica y la importancia de implementar la huerta orgánica para acceder a alimentos inocuos.

**2 sesión:** capacitación en preparación de suelos y fertilidad.

Con ayuda de equipo audiovisual (computador y video beam), se realizó una breve introducción sobre la fertilidad del suelo, la corrección de pH, los métodos de fertilización, entre ellos se encuentran los **abonos secos** (compost, bocashi, abono verde, gallinaza, pollinaza, bobinaza, humus de lombriz, cal agrícolas y dolomita.), **abonos líquidos** (biol, te de estiercol, supermagro), **inoculación con microorganismos** (hongos, bacterias como Rizobium, micorrizas) y **abonos sólidos** (compost y bocashi.). También se tiene en cuenta los factores que intervienen en el proceso de elaboración de bocashi (temperatura, humedad, aireación, relación carbono/nitrógeno, pH, tamaño de partículas, población microbial, control periódico) para luego desarrollar la temática en campo.

**3 sesión:** capacitación sobre manejo de arvenses y asociación con plantas aromáticas y medicinales. Elaboración de Cobertura vegetal muerta (mulch).

Con ayuda de equipo audiovisual (video beam y computador) se llevó a cabo la presentación en powerpoint sobre el manejo integrado de arvenses mediante el uso de coberturas muerta (mulch) y la asociación de los mismos con plantas aromáticas y medicinales, las cuales cumplen la función de biocontroladores o repelentes biológicos. Luego de la socialización del tema, se realiza en campo la recolección de hoja seca de caña y plátano, para luego incorporarlas a las eras de hortalizas.

**4 sesión:** capacitación sobre el control de plagas y elaboración de biopreparados.

Se desarrolla capacitación sobre el control de plagas y la elaboración de biopreparados para el control de las mismas en el cultivo de hortalizas, se apoya presentación powerpoint mediante la proyección en video beam, se dan a conocer las más comunes, se resuelven dudas y seguidamente se procede a la elaboración de insecticidas biológicos en campo.

**5 sesión:** Capacitación sobre el control de enfermedades y elaboración de biopreparados.

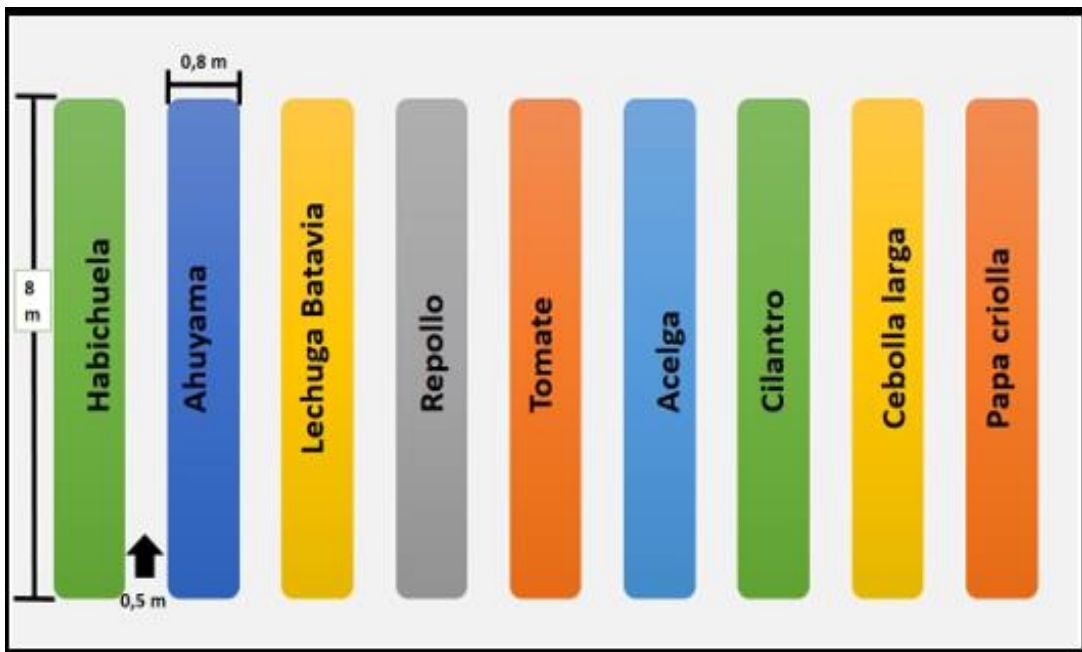
Con apoyo del equipo audiovisual (computador y video beam) se desarrolló la capacitación sobre el control de enfermedades en el cultivo de hortalizas, se dio a conocer las principales enfermedades que ponen en riesgo el buen desarrollo y productividad de las mismas, se resuelven dudas y seguidamente se procede a la elaboración de biopreparados como alternativa de control.

Las jornadas de trabajo se dividieron en labores de limpieza, adecuación del terreno, siembra, elaboración de insumos, control fitosanitario y actividades extra (monitoreo). Se realizó un monitoreo de control de plagas y enfermedades en los cultivos semanalmente aplicando insumos de acuerdo a la infestación plaga o enfermedad presente en alguna de las especies hortícolas.

## Diseño de las huertas

Las huertas se ubican a dirección del sol con el objetivo de tener mejor aprovechamiento de luz, se elaboran en un área de 14 metros de largo por 10 metros de ancho, se adecua el lugar con su respectiva limpieza, armando 10 camas de 80 centímetros de ancho por 8 metros de largo dejando 50 centímetros de distancia entre camas para mejor tránsito y control de las mismas.

Figura 3. Esquema huerta orgánica



Fuente propia del autor

## Especies a utilizar

Tabla 1. Especies de hortalizas utilizadas

Nombre Común	Nombre científico	Distancia de siembra
Acelga	<i>Beta vulgaris L.</i>	40 x 20 cm doble hilera
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	30 cc entre hilera
Ahuyama	<i>Cucurbita moschata</i>	1 m doble hilera

Habichuela	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	20 x 40 cc doble hilera
Papa amarilla	<i>Solanum phureja</i>	1 m doble hilera
Lechuga Batavia	<i>Lactuca sativa</i>	30 x 40 cc doble hilera
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	30 x 40 cc doble hilera
Cebolla larga	<i>Allium fistulosum</i>	30 x 40 cc doble hilera
Tomate chonto	<i>Solanum lycopersicum</i>	1 x 0,4 m doble hilera
Zanahoria	<i>Daucus carota)</i>	15 cc 3 hileras

### **Preparación y adecuación del terreno**

Para la preparación y adecuación del terreno, se contó con la participación de los productores interesados de la asociación la Cascada de Bordones, se inicia con labores de limpieza del lote, mullido para descompactar el suelo, encalado, incorporación de bocashi o abono orgánico y elaboración de camas para la siembra.

Inicialmente en la preparación del suelo se anexan 5 kg/m<sup>2</sup> de abono orgánico tipo bocashi en cada cama y luego se procede a elaborar diez camas para siembra de 80 centímetros de ancho por 8 metros de largo y una distancia entre camas de 50 cm.

### **Siembra**

Se llevó a cabo la siembra y distribución de las diez especies hortícolas dentro de cada parcela y cada cama, utilizando el método de siembra directa para las semillas de papa, zanahoria, cilantro, cebolla y habichuela; y el método de siembra indirecta para las semillas de tomate, acelga, lechuga, ahuyama y repollo, teniendo en cuenta que se pusieron en bandeja de germinación durante 20 días con sustrato de turba y micorrizas.

### **Distancia de siembra**

La densidad de siembra se realiza de acuerdo a la descripción de la *Tabla 1*, según la profundidad establecida para cada semilla, en este caso se manejaron profundidades de 5 mm a 40 mm de acuerdo al tamaño de las mismas.

### **Manejo fitosanitario**

Para el control de plagas y enfermedades de cada parcela se realizó un monitoreo semanal, registrando e identificando cada plaga o enfermedad presente en las hortalizas, para luego realizar un control preventivo con aplicación de biopreparados.

*Tabla 2. Dosis de Biopreparados*

<b>Bioinsumos</b>	<b>Dosis</b>	<b>Frecuencia de aplicación</b>	<b>Tipo de control</b>
M5	10 cc/litro de agua	8 días	plagas
Caldo de ceniza	50 cc/litro de agua	8 días	Plagas y enfermedades
Caldo bordelés	500 cc/litro de agua	15 días	enfermedades
Caldo sulfocálcico	25 cc/ litro de agua	15 días	Plagas y enfermedades
Extracto de neem	20 cc/litro de agua	20 días	plagas

### **Control de arvenses**

Se hizo uso de hojas de caña y plátano como coberturas vegetales muertas o también denominado mulch, es decir que, luego de ser picada en trozos se extiende sobre las eras o camas, con el fin de evitar el crecimiento temprano de arvenses que compiten luminosidad con las semillas sembradas.

## **Riego**

Se utilizó el sistema de riego por aspersión cuando fue necesario, haciendo aplicaciones en horas de la tarde para mayor concentración de agua en el suelo.

## **Cosecha**

Se llevó a cabo de acuerdo al ciclo de producción de cada especie, resaltando que estas especies hortícolas culminan su ciclo biológico a los tres y cuatro meses luego de la siembra.

## **Postcosecha**

Se obtuvieron las hortalizas para consumo directo de los productores de la Asociación Regional la Cascada y miembros de la comunidad que se interesó por adquirir estos productos.

## **Preparación de Bioinsumo (Abono orgánico)**

### **Elaboración Bocashi**

Para la elaboración del abono orgánico se recolectan en campo los materiales, luego se mezclan y se dejan descomponer de forma aeróbica de 15 a 20 días aproximadamente.

*Tabla 3. Materiales o insumos para preparación de bocashi*

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Función</b>
Estiércol	2 bultos	Aporta minerales (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B)
Leguminosas	1 bulto	Aporta nitrógeno y carbono.
Pulpa de café	8 bultos	Aporte de nutrientes

Melaza o jugo de caña	15 litros	Aporta energía para la descomposición y nutrientes.
Cal agrícola o ceniza	10 kilos	Regula la acidez
Levadura de pan	500 gramos	Fuente de inoculación de microorganismos
Tierra	1 bultos	Medio para la actividad biológica y aporte de arcillas y otros minerales.
Bagazo o cascarilla	1 bulto	Aireación, absorción y descompactación.
Agua no clorada	En función de la cantidad	Favorecer la actividad microbiana.

### **Preparación**

Se mezcla los materiales en capas, se diluye en un balde con agua la melaza y la levadura, esta se rosea a medida que avancen las capas de la pila de compost. Una vez terminada la mezcla de materiales o insumos, se realiza una mezcla homogénea, se adiciona agua no clorada para que haya humedad en la mezcla y sea mejor la propagación de microorganismos y siguiendo este proceso se hace la prueba de puño para evaluar la cantidad de agua en la pila. La altura de la pila debe estar de 50 a 70 cm de alto, se deben hacer volteos diarios para aireación y control de temperatura, partir del día 7 volteos cada 3 días y reducir la altura de la pila a 30 cm. Después de los 15 a 20 debe estar a temperatura ambiente y listo para aplicar, se debe almacenar bajo sombra.

### **Elaboración de biopreparados**

Se realiza mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas, repelentes o atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades.



Tabla 4. Preparación de bioinsumos

<b>Biopreparados</b>			
<b>Bioinsumo</b>	<b>Materiales</b>	<b>Preparación</b>	<b>Dosis</b>
<b>Biol</b>	Caneca de 100 L 20kg de estiércol 80 L de agua 3 L de melaza o jugo de caña 1 L de leche o suero	Colocar el estiércol en la caneca, agregar agua, melaza y la leche e ir agitando hasta tener una mezcla homogénea. Perforar la tapa de la caneca e instalar manguera para salida de gases. Tapar herméticamente por 60 días.	300 cc/L 6 a 10 L/ bomba de 20L
<b>Supermagro</b>	Caneca de 100 L 7 tarros de gaseosa de 2 a 3 L o valdes 15kg de estiércol fresco 7 kg de melaza 10 L de leche o suero Harina de hueso Caldolomita Sulfato de cobre Sulfato de magnesio Sulfato de zinc Borax Sulfato de manganeso Sulfato de hierro Sulfato de potasio	Día 1: agregar a la caneca (melaza, suero, estiércol, harina de hueso, caldolomita y se completa con agua hasta la mitad. Se alistan 7 botellas de gaseosa de 2 litros y de la mezcla se extrae 1,5 para cada tarro, añadiendo a cada uno un mineral. Se deja en reposa la mezcla durante 5 días y a partir del 6 se empieza a adicionar por día un mineral hasta llegar al día 12 donde se adiciona el último mineral y se termina de llenar la caneca, se sigue agitando diariamente hasta el día 18. Su proceso de maduración está entre 30 a 40 días.	Aplicación foliar 0,5 L/bomba de 20 L Aplicación radicular o drench cada mes en suelo húmedo.

<p><b>Sulfocálcico o polisulfuro de calcio</b></p>	<p>1 barril de metal para 100 L 20 kg de azufre 10 kg de cal viva Fogón de leña Palo largo que sirva como batidor</p>	<p>Poner a hervir el agua, mezclar el azufre y la cal viva en seco, adicionar los ingredientes cuando el agua este hirviendo y dejar cocinar de 20 a 30 minutos. Mezclar con el palo constantemente hasta que se disuelva la mezcla y el caldo tome un color vinotinto, luego se baja se deja enfriar a temperatura ambiente.</p>	<p>25 cc/Litro de agua 500 a 1000 cc/ bomba de 20 L</p>
<p><b>Caldo bordelés</b></p>	<p>Recipiente plástico para 100 L de agua 1 kg de sulfato de cobre 1 kg de cal viva o hidratada Recipiente plástico capacidad 20 L Palo de madera para mover la mezcla</p>	<p>Disolver 1 kg de sulfato de cobre en 10 litros de agua en el balde pequeño de plástico, igualmente disolver 1 kg de cal en los litros de agua restante, una vez disuelta se adiciona el sulfato de cobre sobre la cal para evitar reacciones químicas. Luego se comprueba si la acidez de la preparación es óptima para aplicarla a los cultivos, sumergiendo un machete en la mezcla o un elemento de hierro, si la hoja metálica se oxida (manchas rojas) es porque está ácida y requiere más cal para neutralizar, si esto no sucede es porque está en su punto para ser mezclada con el agua restante y utilizada en los cultivos.</p>	<p>500 cc/Litro de agua</p>
<p><b>M5</b></p>	<p>Recipiente plástico para 100 L de agua 1,5 kg de ajo 1,5 kg de cebolla cabezona 1 L de EM</p>	<p>Llenar de agua la caneca hasta la mitad, picar y mezclar todos los bioinsumos. Dejar reposar y fermentar durante un periodo de tiempo de 20 a 30 días en un lugar fresco y oscuro.</p>	<p>7 cc/Litro de agua</p>

	(Microorganismos eficientes) 1,5 kg de chile 1,5 kg de jengibre 1,5 kg de aromática 2 kg de melaza 2 L de vinagre		
<b>Caldo de ceniza</b>	Barril de metal para 100 Litros de agua Fogón de leña 10 a 15 kg de ceniza e leña cernida 2 a 4 kg de jabón potasico	Calentar el agua hasta el punto de ebullición, luego adicionar la ceniza y el jabón. Revolver el caldo con un palo hasta homogenizar la mezcla.  Una vez esté mezclada se deja en el fuego durante 30 minutos, pasando este tiempo se deja enfriar, se cuela y esta listo para usar.	50 cc/Litro de agua

### **Plan para fertilización**

Se dio inicio con la elaboración de dos pilas de abono orgánico tipo Bocashi, con el propósito de fertilizar y mejorar la calidad del terreno de las dos parcelas. De igual manera se prepara biol y supermagro en canecas de 20 Litros, como complemento nutricional para el suelo y plantas.

### **Plan para control fitosanitario**

Para el control de plagas se preparó biorepelentes y bioinsecticidas tales como, caldo se ceniza 5 litros, extracto de neem 1L, M5 5 litros y caldo sulfocálcico 5 litros. Estos se elaboraron en la huerta uno y luego se distribuyeron para las dos huertas de acuerdo a la necesidad de los cultivos. Las aplicaciones se realizaron semanal y quincenalmente, de acuerdo a la infestación de

insectos plaga.

Para el manejo integrado de enfermedades se elaboró caldo bórdeles 10 litros, caldo de ceniza 5 litros y caldo sulfocálcico 5 litros, estos productos fueron aplicados de forma preventiva una vez a la semana siguiendo un monitoreo continuo para así determinar la frecuencia de aplicación de insumos.

Adicionalmente se integraron la siembra de especies aromáticas y medicinales tales como ruda, ají, orégano, tomillo y romero, para repeler plagas o enfermedades, y así mismo atraer insectos benéficos para los cultivos.

### **Plan control arvenses**

El control de arvenses para las dos parcelas se realizó mediante el uso de coberturas vegetales muertas tipo mulch, para ello se utilizaron hojas secas de la caña panelera y hojas secas de plátano, sobre las eras cultivadas evitando así el crecimiento temprano de arvenses; además se integró con limpiezas y deshierbes manuales cada 20 días.

### **Evaluación costo-beneficio**

Dentro de las dos parcelas, se evaluó el rendimiento, el costo y el beneficio de las huertas. Para ello se tomaron registros de costos en cada una de las etapas del cultivo desde el establecimiento hasta la cosecha de los productos, teniendo en cuenta las variables de inversión inicial, costos fijos y costos variables. Dentro de los costos fijos se estimó la mano de obra, ya que está se requiere en todas las etapas de producción. Equipos y herramientas utilizadas en todo el proceso productivo hacen parte de la inversión inicial. Mientras que los insumos y materias primas externas hacen parte de costos variables.

Para la medición de producción, se tiene en cuenta la cantidad de kilogramos cosechados de cada una de las especies cultivadas durante un periodo de 5 meses. Para determinar el valor del ingreso o beneficio se tuvo en cuenta el precio promedio de cada hortaliza.

Las materias primas que fueron obtenidas en la misma finca, no generaron flujo de caja por compra de las mismas, no se le estableció valor comercial, pero se estimó un valor de la mano de obra que se utilizó para la recolección de los materiales.

Para estimar la mano de obra se llevó registro de labores y el tiempo empleado en cada actividad (horas y minutos), así como número de personas participantes, multiplicando las horas de trabajo por el valor acorde al salario mínimo del 2019 y se estableció la siguiente formula y formato:

$$\text{costo mano de obra} = \frac{\text{tiempo en min} * \text{n}^{\circ} \text{participantes}}{60} * \$3450 \text{ hora}$$

*Tabla 5. Costo mano de obra*

Costo mano de obra						
Etapa	Labor	Fecha	N° participantes	Tiempo en min	Total horas	costo
Preparación de suelo y siembra						
Riego						

<b>Fertilización</b>						
<b>Manejo de arvenses</b>						
<b>Manejo fitosanitario</b>						
<b>Podas y Tutorado</b>						
<b>Cosecha</b>						

Para estimar el costo de insumos y materiales para actividades de las dos huertas comunitarias se utilizó el siguiente formato:



8										
9										
10										

### Relación costo/beneficio

Para el cálculo de relación costo-beneficio se utilizará la metodología propuesta por (Muñante,2002 citado por Rucoba et al.,2006) mediante la siguiente formula:

$$B/C = \sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}$$

Donde:

$B_t$  = beneficios en cada período del proyecto

$C_t$  = costos en cada período del proyecto

$r$  = tasa de actualización

$t$  = tiempo en años

$(1+r)^{-t}$  = factor de actualización.

### Análisis y Resultados

Teniendo en cuenta las siete labores realizadas en cada huerta y el formato de estimación de costo de mano de obra *tabla 5*, se determinó que el costo total para la huerta número uno fue de \$258.175 empleando 74,83 horas de trabajo y en el costo total de mano de obra en la huerta número dos fue de \$291.410 empleando 84.5 horas de trabajo.



Tabla 8. Desarrollo tabla 5 Costos mano de obra huerta número uno.

Costo mano de obra huerta 1							
Etapa	Labor	Mes	Nº participantes	Tiempo en min	Total horas	costo	Costo total Por etapa
<b>Preparación de suelo y siembra</b>	Recolección de materia prima bocashi	Julio	2	60	2	\$ 6.900	\$ 117.300
	Preparación de bocashi		6	60	6	\$20.700	
	preparación de suelo mullido		6	90	9	\$31.050	
	Allanado, formación de camas e incorporación de bocashi	Agosto	6	90	9	\$31.050	
	Siembra de semillas (bandeja de germinación) y siembra de semillas directas		4	60	4	\$13.800	
	Plantulación semillas indirectas		4	60	4	\$13.800	
<b>Riego</b>	Instalación de aspersor	septiembre	2	30	1	\$ 3.450	\$ 3.450
<b>Fertilización</b>	Recolección de materia prima Supermagro y biol	Agosto	2	60	2	\$ 6.900	\$ 43.413
	Elaboración supermagro y biol		4	90	6	\$20.700	
	Aplicación supermagro (drench)	Octubre	2	20	0,7	\$ 2.300	
	Aplicación de biol (drench)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación supermagro (foliar)		1	15	0,25	\$ 863	
	Aplicación de biol (foliar)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación supermagro (Drench)	Noviembre	2	20	0,7	\$ 2.300	
	Aplicación biol (drench)		1	30	0,5	\$ 1.725	

	Aplicación supermagro (foliar)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación biol (drench)		2	15	0,5	\$ 1.725	
	Aplicación supermagro (drench)	Diciembre	2	15	0,5	\$ 1.725	
	Aplicación biol (foliar)	Enero	1	30	0,5	\$ 1.725	
<b>Manejo arvenses</b>	Desyerbe de eras y calles	Octubre	3	50	2,5	\$ 8.625	\$ 31.050
	Implementar mulch		3	90	4,5	\$15.525	
	Desyerbe de calles	Noviembre	2	30	1	\$ 3.450	
	Desyerbe de eras y calles	Diciembre	2	30	1	\$ 3.450	
<b>Manejo fitosanitario</b>	Aplicación de caldo M5, bordelés, sulfocálcico y de ceniza	Septiembre	1	20	0,3	\$ 1.150	\$ 23.575
		Octubre	1	90	1,5	\$ 5.175	
		Noviembre	1	100	1,7	\$ 5.750	
		diciembre	1	100	1,7	\$ 5.750	
		Enero	1	100	1,7	\$ 5.750	
<b>Podas tutorados y</b>	Instalar tutorado de habichuela	Septiembre	2	60	2,0	\$ 6.900	\$ 17.250
	Podas de tomate	octubre	2	30	1	\$ 3.450	
	Instalar tutorado de tomate, deschuponad		2	30	1	\$ 3.450	
	Podas de tomate	Noviembre	2	30	1	\$ 3.450	
<b>Cosecha</b>	Cosecha de las 10 hortalizas teniendo en cuenta recolecciones realizadas por mes	Octubre	3	25	1,3	\$ 4.313	\$ 22.138
		Noviembre	2	35	1,2	\$ 4.025	
		Diciembre	3	50	2,5	\$ 8.625	
		Enero	3	30	1,5	\$ 5.175	
<b>Total</b>					74,83		\$ 258.175

Tabla 9. Desarrollo Costo mano de obra huerta número dos.

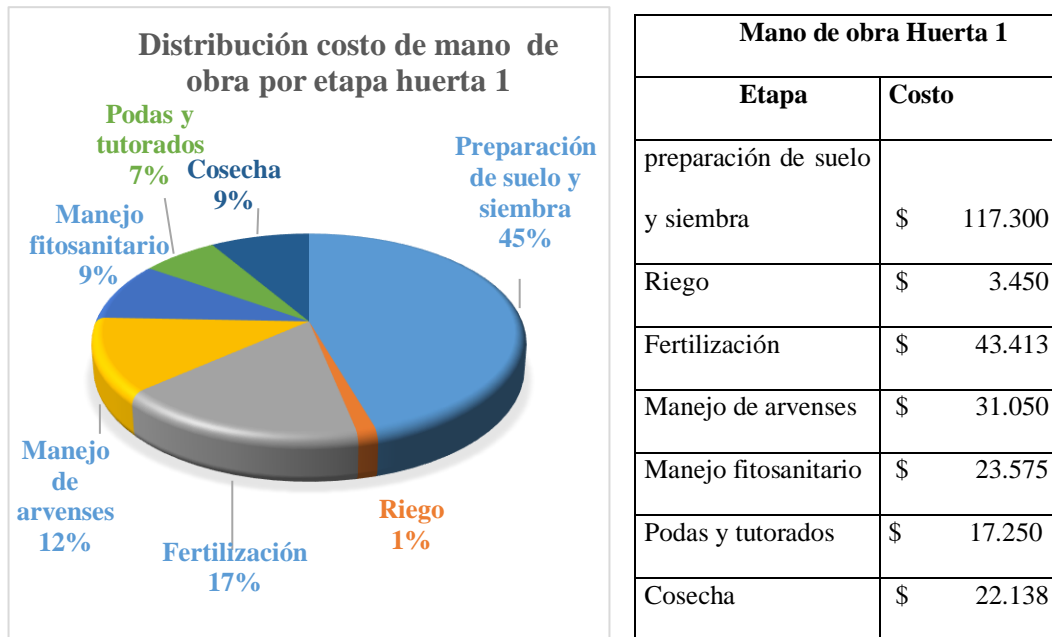
Costo mano de obra huerta 2							
Etapa	Labor	Mes	Nº participantes	Tiempo en min	Total horas	Costo	Costo total Por etapa
Preparación de suelo y siembra	Recolección de materia prima bocashi	Julio	2	60	2	\$ 6.900	\$ 135.125
	Preparación de bocashi		5	90	7,5	\$ 25.875	
	preparación de suelo mullido		4	130	8,7	\$ 29.900	
	Allanado y formación de camas e incorporación de Bocashi	Agosto	6	120	12	\$ 41.400	
	Siembra de semillas (bandeja de germinación) y siembra de semillas directas		3	60	3	\$10.350	
	Plantulación semillas indirectas		4	90	6	\$ 20.700	
Riego	Instalación de aspersor	Septiembre	2	35	1,2	\$ 4.025	\$ 4.025
Fertilización	Recolección de materia prima Supermagro y biol	Agosto	2	60	2	\$ 6.900	\$ 44.275
	Elaboración supermagro y biol		5	75	6,3	\$ 21.563	
	Aplicación supermagro (drench)	Octubre	2	30	1,0	\$ 3.450	
	Aplicación de biol (drench)		1	25	0,4	\$ 1.438	
	Aplicación supermagro (foliar)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación de biol (foliar)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación supermagro (Drench)	Noviembre	2	25	0,8	\$ 2.875	
	Aplicación biol (drench)		1	25	0,4	\$ 1.438	

	Aplicación supermagro (foliar)		1	20	0,3	\$ 1.150	
	Aplicación supermagro (drench)	Diciembre	2	15	0,5	\$ 1.725	
	Aplicación biol (foliar)	Enero	1	25	0,42	\$ 1.438	
<b>Manejo de arvenses</b>	Desyerbe de eras y calles	Octubre	4	40	2,7	\$ 9.200	\$ 28.175
	Implementar mulch		4	60	4	\$ 13.800	
	Desyerbe de eras y calles	Diciembre	3	30	1,5	\$ 5.175	
<b>Control fitosanitario</b>	Aplicación de caldo M5, bordelés, sulfocálcico y de ceniza	Septiembre	1	20	0,3	\$ 1.150	\$ 29.210
		Octubre	1	168	2,8	\$ 9.660	
		Noviembre	1	150	2,5	\$ 8.625	
		diciembre	1	110	1,8	\$ 6.325	
		Enero	1	60	1,0	\$ 3.450	
<b>Podas tutorados y</b>	Tutorado de habichuela	Septiembre	2	60	2,0	\$ 6.900	\$ 22.425
	Podas de tomate	octubre	2	30	1	\$ 3.450	
	Tutorado de tomate, deschuponado		3	60	3	\$ 10.350	
	Podas de tomate	Noviembre	1	30	0,5	\$ 1.725	
<b>Cosecha</b>	Cosecha de las 10 hortalizas teniendo cuenta recolecciones realizadas por mes	Octubre	2	30	1,0	\$ 3.450	\$ 28.175
		Noviembre	3	40	2,0	\$ 6.900	
		Diciembre	5	50	4,2	\$ 14.375	
		Enero	2	30	1	\$ 3.450	
<b>Total</b>					84,5	\$ 291.410	

Se encontró que la etapa de mayor costo en mano de obra fue la de preparación de suelos, esto debido a que se concentró un mayor número de horas en labores de mullido, preparación e incorporación de enmienda orgánica, adecuación de bandejas de germinación, siembra y plantación. La etapa de fertilización y control de arvenses también mostraron una concentración de horas considerable. Como se muestra en las *gráficas 1 y 2* la preparación de suelo y siembra

represento el 45% en la huerta uno y el 46 % en la huerta dos. Mientras que la fertilización represento el 17% del costo de mano de obra de la huerta uno, para la huerta dos representó un 15%, la diferencia entre las dos huertas está asociada a la eficiencia de la cobertura vegetal (mulch).

Gráfica 1. Distribución costo de mano de obra huerta 1



Mano de obra Huerta 1	
Etapa	Costo
preparación de suelo y siembra	\$ 117.300
Riego	\$ 3.450
Fertilización	\$ 43.413
Manejo de arvenses	\$ 31.050
Manejo fitosanitario	\$ 23.575
Podas y tutorados	\$ 17.250
Cosecha	\$ 22.138

Labores de riego representaron menor costo de mano de obra debido a que, al ser por aspersión no fue necesario que se invirtiera tiempo para riego en las huertas, solo para la instalación. Los costos de mano de obra para la preparación de suelo variaron entre la huerta uno y la huerta dos, debido a las características del terreno, presencia y tipo de arvenses. La huerta dos presento un costo de \$ 135.125, mientras que la huerta uno presento \$ 117.300 en costos de mano de obra.

Gráfica 2. Distribución costo mano de obra huerta 2



Mano de obra Huerta 2	
Etapa	Costo
Preparación de suelo y siembra	\$ 135.125
Riego	\$ 4.025
Fertilización	\$ 44.275
Manejo de arvenses	\$ 28.175
Manejo fitosanitario	\$ 29.210
Podas y tutorados	\$ 22.425
Cosecha	\$ 28.175

La gráfica número 3, muestra que la huerta 2 resulto más costosa en cuanto mano de obra, en etapas de producción, control fitosanitario, preparación de suelos, podas, tutorados y fertilización. Lo anterior está asociado a la frecuencia de aplicaciones de insumos para fertilidad y control fitosanitario.

Gráfica 3. Comparativo costo mano de obra huerta 1 y 2



Etapa	Costo Huerta 1	Costo Huerta 2
Preparación de suelo y siembra	\$ 117.300	\$ 135.125
Riego	\$ 3.450	\$ 4.025
Fertilización	\$ 43.413	\$ 44.275
Manejo de arvenses	\$ 31.050	\$ 28.175
Manejo fitosanitario	\$ 23.575	\$ 29.210
Podas y tutorados	\$ 17.250	\$ 22.425
Cosecha	\$ 22.138	\$ 28.175

## Costo de insumos y materiales

Los costos de insumos en cada una de las etapas no fueron tan representativos como los de mano de obra, esto debido a que muchos de los insumos fueron recolectados en la mismas unidades productivas y los demas son de bajo costo en el mercado, representando un bajo flujo de caja.

Tabla 10. Desarrollo tabla 6 Costo insumos y herramientas huerta 1

Costos de insumo huerta 1						
Etapa o biopreparado	Insumo/Material	Cantidad	unidad de medida	Valor unitario	Valor total	Costo Por etapa
Preparación de suelos y siembra	semillas	10	und	\$ 1.775	\$ 17.750	\$ 35.150
	Bandejaa de Germinación	1	und	\$ 5.500	\$ 5.500	
	Micorrizas	0,5	kg	\$ 2.000	\$ 1.000	
	Turba	1	kg	\$ 3.000	\$ 3.000	
	Levadura	250	g	\$ 7,60	\$ 1.900	
	EM (microorganismos)	0,5	L	\$ 12.000	\$ 6.000	
Fertilidad	Minerales	1	und	\$ 5.000	\$ 5.000	\$ 17.210
	Melaza	0,7	kg	\$ 3.500	\$ 2.450	
	levadura	100	g	\$ 7,60	\$ 760	
	Acoples y microtubo	1	und	\$ 1.000	\$ 1.000	
	Galón de 20l	2	und	\$ 4.000	\$ 8.000	
Manejo fitosanitario	Azufre	1	kg	\$ 3.000	\$ 3.000	\$ 15.460
	cal viva	1	kg	\$ 2.000	\$ 2.000	
	sulfato de cobre	0,25	kg	\$ 14.000	\$ 3.500	
	Cebolla cabeza	1	und	\$ 800	\$ 800	
	Ajo	2	und	\$ 1.000	\$ 2.000	
	Jengibre	1	und	\$ 1.200	\$ 1.200	
	Vinagre	80	ml	\$ 4	\$ 320	
	Alcohol 90°	80	ml	\$ 18,00	\$ 1.440	
	Jabón	1	und	\$ 1.200	\$ 1.200	
Manejo de arvenses	Ninguno	0	N/A	\$ -	\$ -	\$ -
Riego	Aspersor	1	und	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 8.500
	Manguera	1	und	\$ 6.000	\$ 6.000	

Tutorado y podas	Tornillos	1	und	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 6.000
	Tuercas y arandelas	8	und	\$ 250	\$ 2.000	
	Alambre	0,25	kg	\$ 6.000	\$ 1.500	
Cosecha	Ninguno	0	N/A	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>					<b>\$ 82.320</b>	

Tabla 11. Desarrollo tabla 6 Costo de insumo huerta 2

Costos de insumo huerta 2						
Etapa o biopreparado	Insumo/Material	Cantidad	unidad de medida	Valor unitario	Valor total	Costo Por etapa
Preparación de suelos y siembra	semillas	10	Und	\$ 1.775	\$ 17.750	\$ 63.400
	Bandejas de Germinación	1	Und	\$ 5.500	\$ 5.500	
	Micorrizas	0,5	Kg	\$ 2.000	\$ 1.000	
	Turba	1	Kg	\$ 3.000	\$ 3.000	
	Melaza	7	Kg	\$ 3.500	\$ 24.500	
	Cal dolomita	0,5	Bulto	\$ 7.500	\$ 3.750	
	Levadura	250	G	\$ 7,60	\$ 1.900	
EM (microorganismos)	0,5	L	\$ 12.000	\$ 6.000		
Fertilidad	Minerales	1	Und	\$ 5.000	\$ 5.000	\$ 17.210
	Melaza	0,7	Kg	\$ 3.500	\$ 2.450	
	levadura	100	G	\$ 7,60	\$ 760	
	Acoples y microtubo	1	Und	\$ 1.000	\$ 1.000	
	Galón de 20l	2	Und	\$ 4.000	\$ 8.000	
Manejo fitosanitario	Azufre	1	Kg	\$ 3.000	\$ 3.000	\$ 15.460
	cal viva	1	Kg	\$ 2.000	\$ 2.000	
	sulfato de cobre	0,25	Kg	\$ 14.000	\$ 3.500	
	Cebolla cabeza	1	Und	\$ 800	\$ 800	
	Ajo	2	Und	\$ 1.000	\$ 2.000	
	Jengibre	1	Und	\$ 1.200	\$ 1.200	
	Vinagre	80	MI	\$ 4	\$ 320	
	Alcohol 90°	80	MI	\$ 18,00	\$ 1.440	
Jabón	1	Und	\$ 1.200	\$ 1.200		
Manejo de arvenses	Ninguno	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
Riego	Aspersor	1	Und	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 8.500



	Manguera	1	Und	\$ 6.000	\$ 6.000	
Tutorado encerramiento	Tornillos	1	Und	\$ 2.500	\$ 2.500	
	Tuercas y arandelas	8	Und	\$ 250	\$ 2.000	
	Alambre	0,25	Kg	\$ 6.000	\$ 1.500	\$ 6.000
	<b>Total</b>					<b>\$ 110.570</b>

Los costos por insumos para la huerta 1 estuvieron concentrados en mayor porcentaje en la preparación de suelos y siembra con un costo de \$ 35.150 que representa un 43%. En esta etapa fue necesario la compra de semillas, bandejas de germinación, insumos para preparación enmienda orgánica (bocashi), representando el flujo de caja más alto entre las demás etapas.

Por su parte la fertilidad y control fitosanitario representaron el 21% y 19% respectivamente del costo total de insumos en la huerta 1. Las etapas de control de arvenses y cosecha no generaron costos ya que no fue necesario el uso de insumos externos para estas actividades. En la *grafica 4* se muestra la distribución de costos por insumos en la huerta 1.

*Gráfica 4. Costo insumos huerta 1*



Costo de insumos Huerta 1	
Etapa	Costo
Preparación de suelo y siembra	\$ 35.150
Riego	\$ 8.500
Fertilización	\$ 17.210
Manejo de arvenses	\$ -
Manejo fitosanitario	\$ 15.460
Tutorado y Podas	\$ 6.000
Cosecha	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 82.320</b>

Por tanto, en la huerta 2 se presentó el 57% del costo total de insumos, siendo estos los costos más elevados, debido a la compra de insumos externos que representaron un flujo de caja significativo, este porcentaje fue distribuido en la etapa de preparación de suelos y siembra. El costo de los insumos en la etapa de preparación de suelos y siembra suelo fue de \$ 63.400. En la *tabla 11* se muestra los costos por insumos en cada una de las etapas.

Los otros costos significativos están en las etapas de fertilización y manejo fitosanitario, esto se debe a la compra de insumos para la elaboración de biopreparados para la fertilidad, el control de plagas y enfermedades. Por su parte el control de arvenses y la cosecha no representaron costos de insumos.

En la *gráfica 5* se puede ver la distribución de costos de insumos en la huerta 2, notándose un porcentaje más elevado de costos en la preparación de suelos y siembra. El costo total de insumos en la huerta 2 fue de \$ 110.570.

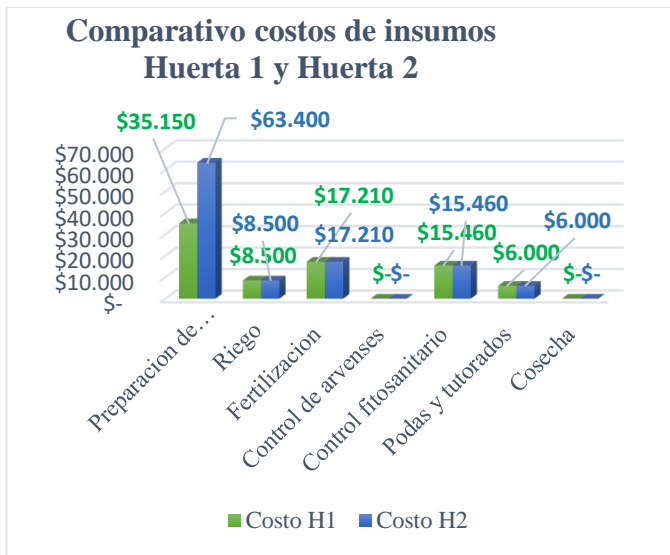
*Gráfica 5. Costo insumo huerta 2*



Costo de insumos Huerta 2	
Etapa	Costo
Preparación de suelo y siembra	\$ 63.400
Riego	\$ 8.500
Fertilización	\$ 17.210
Control de arvenses	\$ -
Control fitosanitario	\$ 15.460
Podas y tutorados	\$ 6.000
Cosecha	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 110,570</b>

Comparativamente las huertas se comportaron de la misma manera en cuanto a costos, debido a que se compraron los mismos insumos para los tratamientos a excepcion de la huerta 2 en la etapa de preparación de suelos, en donde se compraron insumos externos generando costos adicionales por \$ 28.250. En la *tabla 10 y 11* y la *grafica 6* describe los resultados comparativos entre las 2 huertas.

*Gráfica 6. Comparativo costos de insumos huerta 1 y 2*



Costo insumos Huerta 1 y 2		
	costo H1	costo H2
Preparación de suelo y siembra	\$ 35.150	\$ 63.400
Riego	\$ 8.500	\$ 8.500
Fertilización	\$ 17.210	\$ 17.210
Control de arvenses	\$ -	\$ -
Control fitosanitario	\$ 15.460	\$ 15.460
Podas y tutorados	\$ 6.000	\$ 6.000
Cosecha	\$ -	\$ -

### Costo total

La huerta uno presentó un costo total de mano de obra e insumos de \$340.495 incluidas todas sus etapas, mientras que la huerta dos obtuvo costo total de \$401.980.

Gráfica 7. Costo total huerta 1



Costos totales Huerta 1	
Etapa	total
Preparación de suelo y siembra	\$ 152.450
Riego	\$ 11.950
Fertilización	\$ 60.623
Control de arvenses	\$ 31.050
Control fitosanitario	\$ 39.035
Podas y tutorados	\$ 23.250
Cosecha	\$ 22.138
<b>Total</b>	<b>\$ 340.495</b>

En la huerta uno los resultados mostraron un mayor costo en las etapas de preparación de suelos y siembra con un costo total de \$ 152.450, mientras que el segundo costo mas representativo estuvo alojado en la etapa de fertilización. En las *gráficas 7* se muestra los costos totales por etapas de producción.

La mano de obra en la huerta 2 en las etapas de preparación de suelos, control fitosanitario, podas y tutorado y cosecha fueron significativamente mas altos que en la huerta 1, lo que impacto en la diferencia de los costos totales entre ambas con una diferencia de \$ 61.485. En las etapas de riego, fertilización y control de arvenses no hubo una diferencia significativa. La *gráfica 8* muestra las diferencias en los costos de cada etapa, destacando la diferencia marcada en la etapa de preparación de suelos.

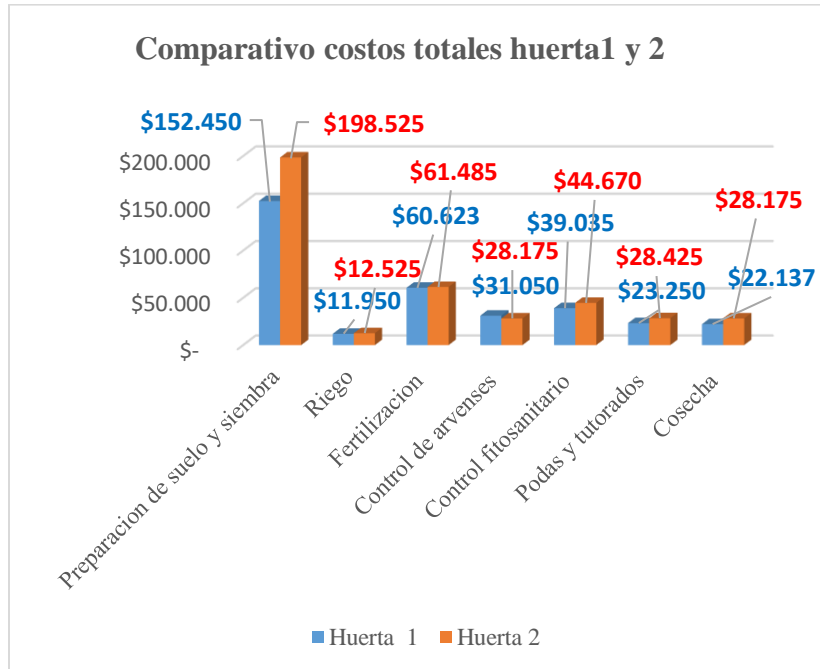
Gráfica 8. Costo total huerta 2



Etapa	total
Preparación de suelo y siembra	\$ 198.525
Riego	\$ 12.525
Fertilización	\$ 61.485
Control de arvenses	\$ 28.175
Control fitosanitario	\$ 44.670
Podas y tutorados	\$ 28.425
Cosecha	\$ 28.175
<b>Total</b>	<b>\$ 401.980</b>

Comparativamente la huerta 1 presento costos de producción menores que la huerta 2, esto se debe a la compra de insumos externos para la elaboración de biopreparados que en la huerta 1 fueron obtenidos de la misma unidad productiva, como fue el caso de la melaza, la cual reemplazo el jugo de caña y el caso de la cal dolomita que reemplazo la ceniza de madera, estos insumos aumentaron los costos en la etapa de preparación de suelos. Para la huerta 1 los costos de insumos en la etapa de preparación de suelos fueron de \$ 35.150, mientras para la huerta 2 los costos de insumos en la etapa de preparacion de suelos fueron de \$ 63.400, siendo significativa la diferencia, según se evidencia en la *gráfica 9*.

Gráfica 9. Comparativo costos de insumos huerta 1 y 2



Etapa	Costo Huerta 1	Costo Huerta 2
Preparación de suelo	\$ 35.150	\$ 63.400
Riego	\$ 8.500	\$ 8.500
Fertilización	\$ 17.210	\$ 17.210
Manejo de arvenses	\$ -	\$ -
Manejo fitosanitario	\$ 15.460	\$ 15.460
Podas y tutorados	\$ 6.000	\$ 6.000
Cosecha	\$ -	\$ -

### Análisis de producción

Para el análisis de producción se tuvo en cuenta el registro de cosecha de cada una de las huertas en campo, seguidamente se recolecto información de precios en diferentes Fruver de la zona para promediar el costo unitario y total de cada una de las hortalizas.

Tabla 12. Desarrollo tabla 7 Producción huerta 1

Producción Huerta 1			
Producto	Cantidad kg	Valor unitario kg	Valor total
Habichuela	14,75	\$ 2.500	\$ 36.875
Papa	15	\$ 1.950	\$ 29.250
Zanahoria	51,8	\$ 1.450	\$ 75.110
Lechuga	14,28	\$ 2.850	\$ 40.698
Repollo	61,3	\$ 1.200	\$ 73.560
Cilantro	17,21	\$ 2.450	\$ 42.165

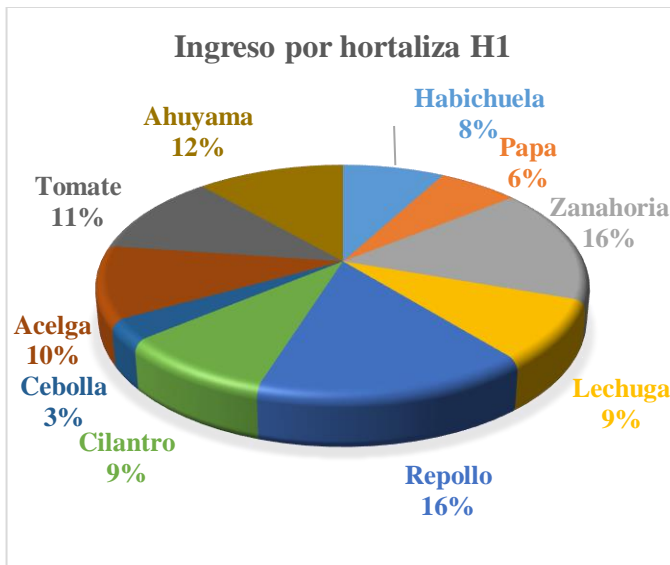
Cebolla	6,88	\$ 2.000	\$ 13.760
Acelga	45,7	\$ 1.050	\$ 47.985
Tomate	24	\$ 2.200	\$ 52.800
Ahuyama	39,5	\$ 1.350	\$ 53.325
<b>Total</b>			<b>\$ 465.528</b>

*Tabla 13. Desarrollo tabla 8 Producción huerta 2*

<b>Producción Huerta 2</b>			
<b>Producto</b>	<b>Cantidad kg</b>	<b>Valor unitario kg</b>	<b>Valor total</b>
Habichuela	12	\$ 2.500	\$ 30.000
Papa	17,4	\$ 1.950	\$ 33.930
Zanahoria	44,3	\$ 1.450	\$ 64.235
Lechuga	17,6	\$ 2.850	\$ 50.160
Repollo	52,7	\$ 1.200	\$ 63.240
Cilantro	22,3	\$ 2.450	\$ 54.635
Cebolla	5,5	\$ 2.000	\$ 11.000
Acelga	33	\$ 1.050	\$ 34.650
Tomate	29,4	\$ 2.200	\$ 64.680
Ahuyama	20	\$ 1.350	\$ 27.000
<b>Total</b>			<b>\$ 433.530</b>

En el ingreso por hortaliza de la huerta uno, se evidencia en la *gráfica 10* que las hortalizas que tuvieron mejor comportamiento y desarrollo en la zona fueron la zanahoria y repollo obteniendo el 16%, seguidamente la ahuyama y acelga con un 12%.

*Gráfica 10. Ingreso por hortaliza en huerta 1*



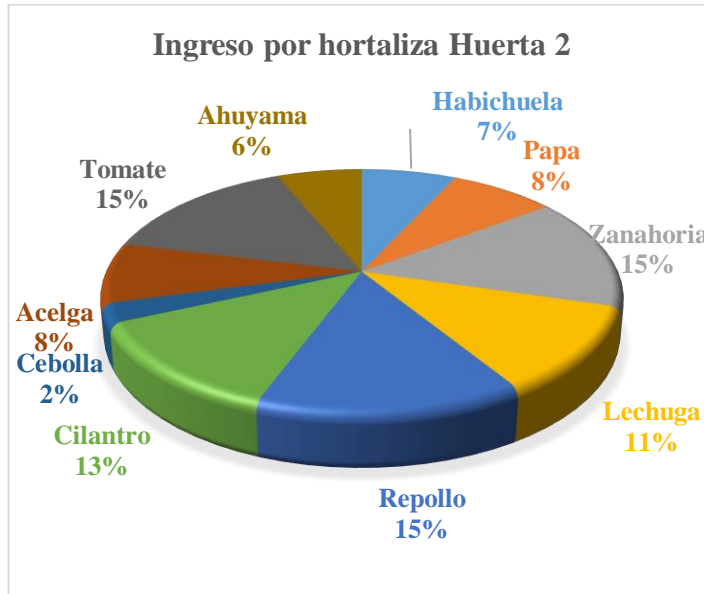
Producto	Valor total
Habichuela	\$ 36.875
Papa	\$ 29.250
Zanahoria	\$ 75.110
Lechuga	\$ 40.698
Repollo	\$ 73.560
Cilantro	\$ 42.165
Cebolla	\$ 13.760
Acelga	\$ 47.985
Tomate	\$ 52.800
Ahuyama	\$ 53.325

En el caso de las demás hortalizas la producción es baja, pero no tan significativa teniendo en cuenta que es un plan piloto que permite tomar decisiones para corregir en lo que se está fallando. La producción de tomate tuvo un rendimiento del 11%, lechuga y cilantro 9%, habichuela 8%, papa 6% y cebolla 3%. Lo anterior permitió deducir que el tomate y la lechuga podría tener un mejor comportamiento bajo cubierta para su manejo fitosanitario.

El ingreso por hortaliza de la huerta dos, se evidencia en la *gráfica 11* que las hortalizas que tuvieron mejor comportamiento y desarrollo en la zona fueron la zanahoria, tomate y repollo obteniendo el 15%, seguidamente cilantro con un 13% y lechuga 11%. En el caso de las demás hortalizas la producción es baja y un poco significativa, debido a que las condiciones del suelo no dieron respuesta como se esperó, entre estas especies que no tuvieron buen rendimiento fueron acelga y papa con un 8%, habichuela 7%, ahuyama 6% y la cebolla 2%. Lo anterior permitió deducir que el tomate y la lechuga podría tener un mejor comportamiento bajo cubierta para su manejo fitosanitario.



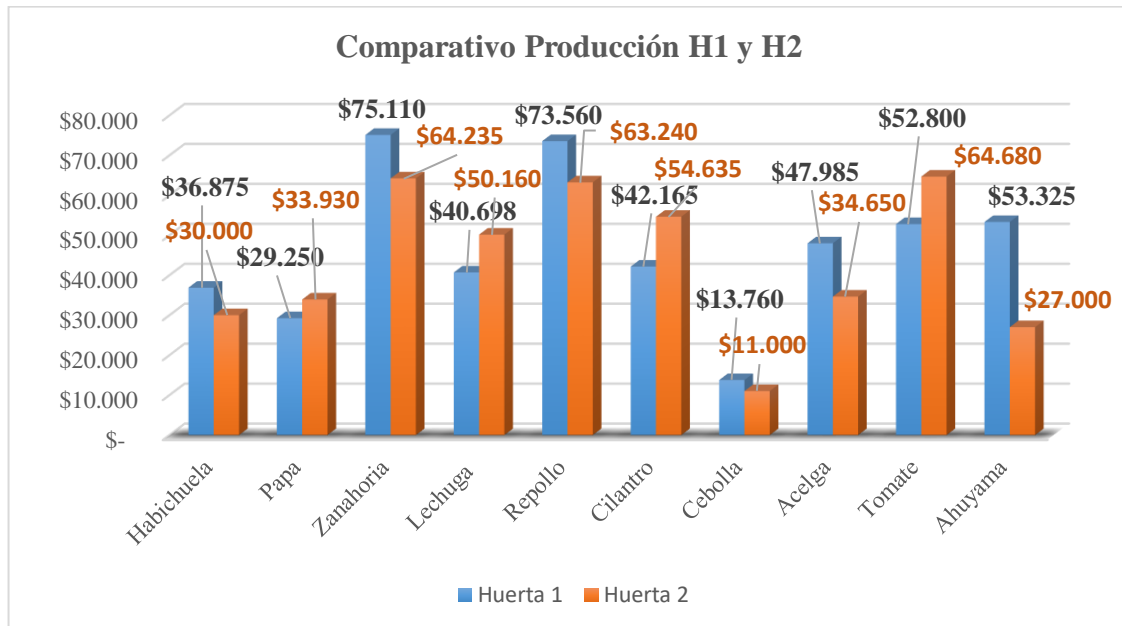
Gráfica 11. Ingreso por hortaliza huerta 2



Producto	Valor total
Habichuela	\$ 30.000
Papa	\$ 33.930
Zanahoria	\$ 64.235
Lechuga	\$ 50.160
Repollo	\$ 63.240
Cilantro	\$ 54.635
Cebolla	\$ 11.000
Acelga	\$ 34.650
Tomate	\$ 64.680
Ahuyama	\$ 27.000

Se realizó un comparativo de producción de la huerta 1 y 2, como se evidencia en la *gráfica 12* que las hortalizas de mayor y mejor rendimiento en las dos zonas fueron la zanahoria dando una fuente de ingreso de \$75.000 en la huerta uno y \$64.235 en la huerta dos, seguidamente el repollo con \$73.560 en la huerta uno y \$63.240 en la huerta dos, ahuyama \$53.325 en la huerta uno y 27.000 en la huerta dos, cilantro con \$42.165 en la huerta uno y \$54.635 en la huerta dos, acelga \$47.985 en la huerta uno y \$34.650 en la huerta dos, lechuga con \$40.698 en la huerta uno y \$50.160 en la huerta dos, habichuela con \$36.875 en la huerta uno y \$30.000 en la huerta dos, papa con \$29.250 en la huerta uno y \$33.930 en la huerta dos y cebolla con \$13.760 en la huerta uno y \$11.000 en la huerta dos.

Gráfica 12. Comparativo producción huerta 1 y 2



### Costo beneficio

La huerta 1 mostró una relación costo beneficio del 1,4 lo que indica que se obtiene rentabilidad en el proyecto, demostrando así que la huerta presenta beneficio para los productores. La relación costo beneficio indica que por cada peso invertido se obtiene 1,4, es decir que se obtiene 0,4 pesos de utilidad por peso invertido. En la *tabla 14* se refleja el resultado del calculo del costo beneficio teniendo en cuenta una tasa de actualizacion del 10%.

Tabla 14. Relación costo/beneficio huerta 1

Relación beneficio costo Huerta 1			
Nro.	Ingresos	Costos	FNE
0	\$ 465.528	\$ 340.495	\$ 125.033
1			

Tasa de actualización	10%
-----------------------	-----

$\Sigma \mathbf{B}$	\$423.206,82
$\Sigma \mathbf{C}$	\$309.540,91
$\Sigma \mathbf{C} + \mathbf{inv.}$	\$309.540,91
<b>B/C</b>	1,4

En la huerta 2 la relacion costo-beneficio es de 1,1 representando menor rentabilidad debido a que los costos en mano de obra e insumos fue elevado y hubo menor producción. Pero aun asi el proyecto es rentable, ya que se obtiene por cada peso 0,4 de utilidad, lo que genera para los productores consumo de hortalizas a bajo costo con la posibilidad de generar ingresos (*Tabla 15*).

*Tabla 15. Relación costo beneficio huerta 2*

<b>Relación beneficio costo Huerta 2</b>			
<b>Nro.</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Costos</b>	<b>FNE</b>
0	\$ 433.530	\$ 401.980,00	\$31.550
1			

Tasa de actualización	10%
-----------------------	-----

$\Sigma \mathbf{B}$	\$ 394.118
$\Sigma \mathbf{C}$	\$ 365.436
$\Sigma \mathbf{C} + \mathbf{inv}$	\$ 365.436
<b>B/C</b>	1,1

## Conclusiones

La huerta orgánica mostró beneficio, obteniendo una relación costo-beneficio de 1,4 en la huerta 1 y en la huerta 2 una relación de 1,1 por lo que el proyecto es viable en zonas con condiciones agroecológicas similares a las del sitio de estudio.

Los costos se incrementan a medida que se compran insumos externos, disminuyendo el beneficio obtenido. La relación costo beneficio de la huerta 2 fue afectada por la compra de insumos externos. La huerta 2 presentó mayor costo de insumos con un valor de \$ 63.400 en la etapa de preparación de suelos por la compra de insumos para elaboración de compostajes, por su parte la huerta 1 el costo de insumos fue de \$ 35.150 en la misma etapa de preparación de suelo; la diferencia fue de \$28.250.

Las características del suelo en cuanto a estructura y textura afectan los costos de mano de obra, ya que suelos con mayor contenido de arcillas aumenta el número de pases en la labranza en la etapa de preparación de suelo. Así mismo la presencia de arvenses y las especies de arvenses afecta el costo de mano de obra por la preparación y su control, por ello la huerta 1 presentó costos de control de arvenses por \$ 31.050 y la huerta 2 \$ 28.175, por lo que hubo menos presencia de arvenses y el tiempo invertido fue menor.

Es determinante para disminuir costos de producción la utilización de insumos provenientes de la vivienda, la unidad productiva y el agroecosistema (ceniza, estiércoles, residuos de cosecha, material vegetal, jugo de caña, etc.) estos reemplazan materiales que representan flujos de caja y disminuyen la rentabilidad.

Las huertas comunitarias fomentaron la integración de las comunidades, el intercambio de conocimientos y formación participativa, en temas de agricultura orgánica y sostenible. La huerta

comunitaria disminuye costos de compra de herramientas y equipos ya que las familias que se integran cuentan con ellos para labores agrícolas.

La huerta, contribuye a la producción limpia de alimentos y a la conservación de los recursos naturales, fomentando el bienestar de las familias y el desarrollo social de forma sostenible y sustentable; además ayuda a mitigar la pobreza y la aparición de enfermedades causadas por ingerir alimentos tóxicos en la comunidad.

La huerta comunitaria demostró que es posible que las comunidades cuenten con alimentos variados, suficientes, en todo momento y a bajo costo, ya que se logró producir 10 especies diferentes de hortalizas, suficientes para las 7 familias participantes en cada una de las huertas.

## **Recomendaciones**

Para las huertas caseras y/o comunitarias es necesario implementar el uso de insumos que proporcionan las mismas unidades productivas y su entorno, como materias primas para la elaboración de biopreparados y así de esta manera reducir costos de producción y evitar flujos de caja.

Se recomienda realizar calendarios de siembra y rotación de cultivos para tener mayor disponibilidad de alimentos en todo momento en los huertos orgánicos.

Para evitar costos indeseables y pérdida de cosechas es recomendable realizar calendarios de aplicaciones semanales, diarias y mensuales para el control de plagas y enfermedades. También es necesario integrar prácticas como controles manuales, podas y otras necesarias dentro de un manejo integrado.

Se recomienda hacer siembras de semillas adaptadas a la zona y a las condiciones agroecológicas para evitar rendimientos bajos y problemas fitosanitarios que afecten la relación costo beneficio.

Para no afectar la productividad y la rentabilidad, la huerta debe contar con sistema de riego por aspersión o por goteo, reduciendo el costo de mano de obra por aplicaciones manuales y estrés hídrico en las especies hortícolas.

Se recomienda para futuros trabajos de investigación aplicar técnicas alternativas como cubiertas plásticas individuales para especies de tomate, lechuga Batavia, entre otras que lo requieran, así como la incorporación del uso de microorganismos (hongos y bacterias) entomopatógenos para el control de plagas, así mismo se recomienda llevar el estudio a un periodo más amplio mínimo 1 año para determinar el punto de equilibrio del proyecto.

## Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Isnos. (06 de febrero de 2020). *Alcaldía de Isnos-Huila*. Recuperado el 2020, de Economía: <http://www.isnos-huila.gov.co/municipio/economia>
- Ávila, F. D., León, L. M., Pinzón, M. I., Londoño, A., & Gutiérrez, J. A. (2017). Residualidad de fitosanitarios en tomate y uchuva cultivados en Quindío (Colombia). *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria*, 18(3), 571-582. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n3/0122-8706-ccta-18-03-00571.pdf>
- Bedoya, Y. A., & Otalbaro, J. J. (2018). *Diagnóstico de residuos sólidos orgánicos generados en la vereda Santa Rita del municipio de Pitalito y propuesta de aprovechamiento*. Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/20988/1/12239885.pdf>
- Camacho, R. T. (2018). *Infoagro*. (M. d. Oriental, Ed.) Recuperado el 2020, de Cobertura de suelo o "mulch" como práctica sostenible ante el cambio climático: [http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/Cobertura\\_suelo\\_mulch.pdf](http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/Cobertura_suelo_mulch.pdf)
- Cardona, C. A., Orrego, C. E., & Tamayo, J. A. (2013). Proceso metodológico para la implementación de competencias agroindustriales en las Instituciones Educativas del Departamento del Huila. En M. d. Educación, & U. N. Colombia, *Posibilidades de desarrollo agroindustrial en el Departamento del Huila* (1 ed., págs. 1-168). Manizales, Colombia. Recuperado el 2020, de <http://bdigital.unal.edu.co/57763/7/9789587616187.pdf>
- Constitucion Política de Colombia. (1991). De los derechos sociales,económicos y culturales. Artículo 44. En C. p. Colombia, *Constitución Política de Colombia 1991* (págs. 1-50).

Bogotá D.C., Colombia. Recuperado el 2019, de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/Constitucion-Politica-Colombia-1991.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Recuperado el 2020, de Decreto único reglamentario 1082 de mayo de 2015: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/seguridad-alimentaria-y-nutricional.aspx#>

Díaz, A. A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Scielo*, *11*(2). Recuperado el 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200022](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022)

Escobar, H. (2003). Análisis de costos para hortalizas ecológicas. En F. U. Lozano, *Análisis de costos para hortalizas ecológicas* (1 ed., págs. 1-36). Bogotá, Colombia: Centro de Investigación y Asesorías Agroindustriales. Recuperado el 2020, de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/1996>

Escobar, H. (2003). *Análisis de costos para hortalizas ecológicas*. Obtenido de [https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field\\_attached\\_file/pdf-\\_analisis\\_de\\_costos\\_para\\_hortalizas-\\_pag.-\\_web-10-15.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/pdf-_analisis_de_costos_para_hortalizas-_pag.-_web-10-15.pdf)

FAO. (2003). *¿Es la Certificación Algo para Mí? Una Guía Práctica sobre por qué, cómo y con Quién Certificar Productos Agrícolas para la Exportación*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ad818s/ad818s00.htm#Contents>

FAO. (2005). *Huerto Familiar integrado*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-at761s.pdf>



- FAO. (2011). Elaboración y uso del bocashi. En M. d. Ganadería, *Programa especial para la seguridad alimentaria pesa en el salvador - GSP/ ELS/007/SPA* (págs. 1-16). San Salvador, El Salvador. Recuperado el 2019, de <http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf>
- FAO. (2011). *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>
- FAO. (2019). *Colombia en una mirada*. Obtenido de <http://www.fao.org/colombia/fao-en-colombia/colombia-en-una-mirada/es/>
- FAO. (2020). *Organic agriculture*. Recuperado el 2020, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/>
- Guzñay D., C. (2016). Proyecto Inundable ECHO/-SM/BUD/2015/91000. En A. y. AVSF, *Guía agroecológica para una agricultura resiliente en la parte baja de la subcuenca del río Daule* (págs. 1-30). Ecuador, Quito. Recuperado el 2020, de [https://www.avsf.org/public/posts/2254/guia\\_agroecologica\\_agricultura\\_resiliente\\_ecuador\\_avsf\\_2017.pdf](https://www.avsf.org/public/posts/2254/guia_agroecologica_agricultura_resiliente_ecuador_avsf_2017.pdf)
- ICA. (2008). *Documento conpes 3514*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, D.C. Recuperado el 2020, de Consejo Nacional de Política Económica y Social Republica de Colombia: <https://www.ica.gov.co/getattachment/b12bfeda-1f37-4266-9c0c-e5c9e96be7bf/2008CN3514.aspx>
- Infoagro. (2019). *Infoagro.com*. (P. A.-N. Science, Ed.) Recuperado el 2020, de ¿Qué es el compostaje?: <https://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>

- IPES; FAO. (2010). ¿Qué son los biopreparados? En FAO, *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana* (1 ed., págs. 1-94). Lima, Perú. Recuperado el 2020, de <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
- Jaramillo, C. M. (2001). *Evaluación de la seguridad alimentaria con una visión integral*. Obtenido de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/2313/1625>
- Kolmans, E., & Vásquez, D. (1999). Materia orgánica. En G. d. ACTAF, & C. Álvarez (Ed.), *Manual de Agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación* (2 ed., págs. 1-48). La Habana, Cuba. Obtenido de <http://web.bioquirama.com/pdf/MANUAL-DE-AGRICULTURA-ECOLOGICA.pdf>
- Landon-Lane, C. (2005). *Los medios de vida crecen en los huertos* (2 ed.). (S. d. FAO, Ed.) Roma, Italia. Obtenido de Diversificación de los ingresos rurales mediante las huertas familiares: <http://www.fao.org/3/y5112s/y5112s00.htm#Contents>
- Lassa, I. I. (2016). *Estudio de viabilidad económica de una huerta ecológica en el caserío de San Miguel de Legazpi (Gipuzkoa)*. Universidad Pública de Navarra. Obtenido de <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/22662/629382.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leonel, H. F., Luna, G. C., & Lopez, Y. (2007). Huertos caseros y su influencia en la economía campesina, vereda la Cañada, Municipio de San Pablo, Nariño. *Revista centro de estudios en salud*, 1(8), 117-125. Obtenido de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/252/pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). Anexo I. Insumos autorizados en producción ecológica. Artículo 74. En M. d. Rural, & D. d. Sanitaria, *Programa Nacional de Agricultura Ecológica* (págs. 1-48). Bogotá, Colombia. Recuperado el 2019, de

[https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Reglamento\\_para\\_la\\_produccion\\_Organica.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Reglamento_para_la_produccion_Organica.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). Resolución número 187. En M. d. Rural, *Resolución número 187 de 2006* (págs. 1-14). Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de [https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Resolucion\\_187\\_de\\_2006.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Resolucion_187_de_2006.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2016). Resolución 000199. En M. d. Rural, *Resolución 000199 de 2016* (págs. 1-14). Bogotá, D.C., Colombia. Recuperado el 2020, de [https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Resolucion\\_199\\_de\\_2016.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Resolucion_199_de_2016.pdf)

Muñoz, J. M., Muñoz, J. A., & Montes, C. (2015). Evaluación de abonos orgánicos utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayan Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13(1), 73-82. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n1/v13n1a09.pdf>

OMS. (2015 ). *Etimación de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria* . Obtenido de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200047/WHO\\_FOS\\_15.02\\_spa.pdf;jsessionid=B55C3A04537600EA334A2E37A2A20191?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200047/WHO_FOS_15.02_spa.pdf;jsessionid=B55C3A04537600EA334A2E37A2A20191?sequence=1)

Restrepo, J., & Jense, J. (2009). Biofertilizantes preparados. En J. R. Rivera, *Manual práctico de Agricultura orgánica y planes de piedra* (1 ed., págs. 1-316). Cali, Colombia. Recuperado el 2020, de <http://agroecologiar.com/wp-content/uploads/2019/07/Jairo-Restrepo-Julius-Hensel-Manual-Practico-de-Agricultura-Organica-y-Panes-de-Piedra.pdf>

Rucoba García, A., Anchondo Nájera, Á., Luján Álvarez, C., & Olivas García, J. (2006). Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de tomate bajo invernadero en la región Centro-Sur de Chihuahua . *Revista Mexicana de Agronegocios*, 10(19), 10. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/141/14101909.pdf>

Trujillo Mayorga, E. (2018). *Estrategia de seguridad alimentaria: Modelo de huerta familiar en la comunidad de la vereda Quebrada Azul - municipio de La Sierra Cauca*. UNAD, Popayán, Colombia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20944>

## Anexos fotográficos





