

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE HUERTO CASERO ORGANICO Y CERCAS  
VIVAS EN EL BARRIO DIVINO NIÑO DEL MUNICIPIO DE GARAGOA.**

*CLAUDIA LORENA MARTINEZ OLAYA*

*YIBIS ANDREA ARENAS CRISTANCHO*

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Tecnología Agroforestal**

**Garagoa Boyacá 19 de febrero de 2014**

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE HUERTO CASERO ORGANICO Y CERCAS  
VIVAS EN EL BARRIO DIVINO NIÑO DEL MUNICIPIO DE GARAGOA**

**CLAUDIA LORENA MARTINEZ OLAYA**

**YIBIS ANDREA ARENAS CRISTANCHO**

**Ingeniera**

***ANDREA CAROLINA GARCÍA CABANA***

Director de proyecto de grado

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Tecnología agroforestal**

Garagoa Boyacá, 19 de febrero 2014

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN.....	6
1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.1 Formulación de una pregunta problema.....	9
3. JUSTIFICACIÓN .....	10
4. ESTADO DE ARTE .....	12
5. MARCO TEÓRICO.....	17
5.1 Agroforestería y/o sistemas agroforestales. ....	17
5.2 Sistemas Silvoagrícolas.....	18
6. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES FORESTALES .....	19
6.1 “Nombre Común: Guayacan, Guayacan amarillo.....	19
6.2 “Nombre Común: Holly Liso.....	21
6.3 Nombre Común: “Saúco, Tilo.....	23
6.4 Nombre Común: “Chicalá o Flor amarillo.....	25
6.5 “Nombre Común: Laurel huesito, blanquillo.....	27
7. MARCO GEOGRAFICO .....	29
7.1 Descripción del municipio de Garagoa. ....	29
8. MARCO CONCEPTUAL .....	32
8.1 “Tecnología agroforestal .....	32
8.2 Tecnólogos agroforestales:.....	32
8.3 Sistemas agroforestales y/o agroforestería:.....	32
8.4 “Sistemas silvoagrícolas:.....	33
8.5 “Cerca viva:.....	33
8.6 Huerto casero: .....	34
8.7 Abono orgánico (Bocashi): .....	34
8.8 Suelo.....	35
9. OBJETIVOS .....	36
9.1 Objetivo general .....	36

9.2 Objetivos Específicos .....	36
10. METODOLOGIA .....	37
11. RESULTADOS.....	40
11.1 Elaborar abono orgánico para aplicación en el huerto y cerca viva.....	41
11.2 Diseñar el huerto casero orgánico con su cerca viva. ....	43
11.3 Implementar cercas vivas en el perímetro del huerto orgánico casero para protección y conservación de los productos agrícolas. ....	46
11.4 Desarrollar huerto casero orgánico en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa. ....	50
12. DISCUSION DE RESULTADOS .....	54
13. CONCLUSIONES .....	57
14. RECOMENDACIONES .....	58
15. COSTOS .....	59
16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	60
17. BIBLIOGRAFÍA.....	61

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios, nuestras familias, tutores y amigos que nos colaboraron en el proceso de formación para culminar exitosamente el desarrollo del presente proyecto.

## RESUMEN

El objetivo principal de este proyecto consiste en aprovechar los espacios disponibles como patios y solares que se encuentran en las viviendas del área urbana del municipio de Garagoa se evidencia que en algunos barrios, existen casas de habitación que poseen lotes de terreno con dimensiones regulares, que se encuentran abandonados siendo hospedero de plagas transmisoras de enfermedades; en el barrio Divino niño se observa predios cuyo suelo presenta un deterioro por compactación debido al tránsito libre de animales y personas; dicho suelo por presentar características físicas de textura arcillosa es susceptible a esta clase de daño.

Se toma la decisión con la comunidad del barrio el Divino Niño de Diseñar e implementar un huerto casero orgánico con cercas vivas. Se inicia con la elaboración del abono orgánico tipo Bocashi el cual se utilizara para el huerto y cercas vivas, se realiza el diseño donde se especifica la distribución y orden del terreno en donde se desarrolló el proyecto. Posteriormente se estableció el huerto casero con semillas hortícolas como cebolla larga, cilantro, zanahoria, acelga y lechuga contribuyendo a una nutrición sana y saludable para la comunidad. Finalmente se plantaron 40 especies forestales en el perímetro del huerto como Holly, Guayacan, Chicala, Laurel y Sauco. Logrando resultados positivos en cuanto a los beneficios que brindan las cercas vivas al huerto, suelo y a la comunidad del barrio el Divino Niño.

## **ABSTRACT**

The main objective of this project is to exploit the available spaces such as patios and plots found in the homes of the urban area of Garagoa there is evidence that residential homes that have lots of land with regular dimensions in some quarters, that are being abandoned host of pests transmit diseases; Divine Child in the district land whose soil compaction has deteriorated due to the free movement of animals and people is observed ; said floor to present physical characteristics of clay texture is susceptible to this kind of damage .

The decision was taken with the neighborhood community Divine Child Design and implements an organic home garden with hedges. It starts with the preparation of organic fertilizer Bocashi type which was used in the garden and hedgerows, where design layout and order of the land where the project will be developed is specified is performed. Later the home garden with vegetable seeds and green onions, cilantro, carrots, chard and lettuce contributing to a safe and healthy nutrition for the community was established. Finally 40 tree species were planted in the perimeter of the garden as Holly, Guayacan, Chicala, Laurel and Elder. Achieving positive results in terms of the benefits they provide to the garden living and community land Divine Child neighborhood fences.

## 1. INTRODUCCIÓN

La implementación de pequeños sistemas silvoagrícolas, es relevante para las comunidades ubicadas en predios reducidos, puesto que pueden suplir necesidades socioeconómicas y ambientales. Es por eso que se lleva a cabo el diseño e implementación de un huerto orgánico casero y cercas vivas en el barrio el divino niño del municipio de Garagoa, demostrando opciones en el uso de estos pequeños terrenos; basados en estrategias de producción donde se implementan modelos de agricultura biológica, elaborando abonos orgánicos tipo Bocashi e implementando cercas vivas.

A partir de la identificación de la necesidad de mejorar las condiciones de provisión alimentaria de las familias del barrio el Divino Niño del Municipio de Garagoa se implementa un sistema de producción silvoagrícola a pequeña escala, donde se aprovechan espacios disponibles en las casas de habitación, aplicando una estrategia de uso de cercas vivas, preparación y aplicación de abono orgánico tipo Bocashi. Con la siembra de especies forestales se pretende proteger el huerto del acceso de personas, animales y contrarrestar efectos nocivos del aire, dichas cercas vivas se establece en forma de seto debido a que este pequeño terreno, hace parte del área urbana y el EOT no permite el establecimiento de árboles con tamaños considerables.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el área urbana del municipio de Garagoa se evidencia que en algunos barrios, existen viviendas que poseen lotes de terreno con dimensiones regulares, que se encuentran abandonados siendo hospedero de plagas transmisoras de enfermedades; en el barrio Divino niño se observa predios cuyo suelo presenta un deterioro por compactación debido al tránsito libre de animales y personas; dicho suelo por presentar características físicas de textura arcillosa es susceptible a esta clase de daño.

Las familias del Barrio el Divino Niño desconocen procesos productivos que se puedan llevar a cabo en estas pequeñas áreas de terreno, por lo tanto desaprovechan la oportunidad de generar beneficios rentables en aspectos ambientales y socioeconómicos.

### **2.1 Formulación de una pregunta problema**

¿Se puede potencializar los beneficios del huerto casero orgánico implementando cercas vivas, desarrollado en el Barrio Divino Niño del Municipio de Garagoa.?

### 3. JUSTIFICACIÓN

A través del tiempo el hombre ha venido desarrollando avances tecnológicos importantes para la humanidad; es así como hemos dejado a un lado un factor vital e indispensable **la preservación del medio ambiente**. “Como Tecnólogos Agroforestales debemos implementar y desarrollar actividades de manejo y conservación de los sistemas agroforestales, integrando sus diferentes componentes como en este caso el sistema silvoagrícola”. (Unad 2012).

Lo que se quiere, es llevar a cabo es el diseño e implementación de huerto casero orgánico y cercas vivas en el barrio divino niño del municipio de Garagoa, ya que presenta aspectos negativos es un suelo arcilloso posee una textura pesada, presenta mal drenaje y se anegan con facilidad, existiendo el riesgo de que las raíces de las plantas puedan pudrirse, así como la insuficiencia de hábitat para la biodiversidad en el terreno, presencia de roedores y/o vectores al establecer de manera rústica los cercos de alambre de púas, proliferación de arvenses y elementos de reciclaje que no son benéficos para el terreno.

Por lo tanto, el uso de dichas cercas presenta beneficios como, mantener y mejorar la calidad del suelo, utilizándose como lindero para la protección de los cultivos agrícolas del huerto, mitigando que lo afecten especies de avifauna, conservan la biodiversidad y mejora la belleza escénica del paisaje. Evitando la erosión del suelo, compactación, pérdida de fertilidad, protege el huerto orgánico de los vientos dominantes y los temporales.

Esta propuesta involucra a la comunidad del barrio el Divino Niño del municipio de Garagoa, incentivándolos a una producción sana, saludable y sostenible de acuerdo a los diferentes productos cultivados en el huerto, siendo prioridad la siembra de cercas vivas en el perímetro del huerto casero orgánico como un sistema de protección que permita beneficios ambientales, sociales, económicos y culturales logrando una mejor productividad y sustentabilidad.

#### 4. ESTADO DE ARTE

Al realizar una revisión de la temática de estudio, se encontró una gran diversidad de información sobre los avances conceptuales en diversos países, entre las principales referencias encontradas están:

Un folleto que muestra la basta diversidad de posibilidades de medios de existencia en el medio rural y la potencialidad real para mejorarlos, en el cual se evidencia cuáles son los prerrequisitos y las oportunidades semi comerciales disponibles capaces de contribuir, mediante la utilización de tecnologías productivas adaptadas, al mejoramiento de las condiciones de vida de las familias rurales. Desarrollando huertas agroforestales experimentales, mixtas, tradicionales y caseras”. (Chris L. L 2005, p.7). El documento muestra que las huertas no solamente cumplen una función económica importante, generadora de ingresos y de producción para el consumo familiar, sino también permiten utilizar el espacio alrededor de la casa como lugar de trabajo y de depósito de productos y de implementos agrícolas. Además, llena importantes funciones sociales. Se pueden plantar árboles con la finalidad de embellecer el ambiente, o por la madera y o por los frutos, pero también para aislarse de los vecinos y protegerse del viento y la polvareda. Este folleto contiene ejemplos exitosos así como lecciones a incorporar para la acción, señalando los elementos fundamentales necesarios a tener en cuenta para la integración exitosa de las huertas familiares en las pequeñas explotaciones agrícolas.

Igualmente se encontró información relacionada con la importancia del establecimiento y manejo de cercas vivas. Este documento busca remplazar los sistemas tradicionales por

cercas vivas para delimitar áreas y de usos múltiples. Comenzar con un cerco convencional de postes muertos apoyado por alambre, y gradualmente, establecer los postes de cerco vivo hasta sustituir los muertos. (Reyes J, Martínez A. 2011, p.8). Ya que el cerco vivo se define como una línea de árboles principalmente Nativos multipropósito o de usos múltiples que se encuentran delimitando un terreno. Se recomienda en Sinaloa establecer cercos vivos, Esto es muy importante para prevenir el daño causado por los animales cuando Ramonean y una vez que dé inicio la temporada de lluvia.

Asimismo se encontró un folleto donde habla de huertos familiares mixtos, el cual es un sistema con poca necesidad de ingreso y tiene capacidad constante de egresos para el consumo. Dependen de la mano de obra familiar, apropiada para subsistencia; parecidos a los ecosistemas naturales, y desde el punto de vista económico son viables debido a la diversificación de sus productos. Son prácticas agroforestales muy, antiguas para cubrir las necesidades básicas de las familias o comunidades pequeñas y ocasionalmente se venden algunos excedentes de producción. Presentan múltiples cultivos (zapote, palma, plátano, mango, huaxin, (leucaena), yuca, calabaza, guayaba, coco, papaya, etc.) y algunas veces animales. (Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca alimentación, sistemas agroforestales, p.6). Los huertos son sistemas de auto sostenibilidad, que buscan mejorar la calidad de vida de familias, fortaleciendo una nutrición sana, saludable, generando beneficios ambientales, económicos y culturales. De igual manera es importante que las familias desarrollen proyectos productivos aprovechando espacios disponibles tanto en el sector urbano como rural, es recomendable cultivar semillas como hortalizas para una alimentación balanceada.

Además de esto se halló un documento que habla de los Huertos caseros tradicionales de América Central. (Características, beneficios e importancia desde un enfoque multidisciplinario), donde el huerto casero agroforestal tradicional se compone de diferentes áreas de manejo, caracterizadas por su uso. Estas incluyen diversas combinaciones de especies animales, vegetales y variedades de árboles, arbustos y plantas. Estos huertos caseros tienden a valorarse cada vez más, son importantes en las zonas urbanas y periurbanas, debido al crecimiento de la población de escasos recursos, y a la creciente presión sobre la tierra. El huerto casero tradicional es uno de los componentes primordiales de lo que se le conoce como la “agricultura urbana”, que hoy en día se practica en la mayoría de las ciudades tanto de los países en vías de desarrollo como de los desarrollados. La importancia de esta forma de producción se refleja, entre otras cosas, por el hecho de que una tercera parte de los productos agrícolas consumidos en ciudades. (Rossana Lok, p.24). Las cercas vivas constituyen una herramienta prometedora para formar parte del huerto casero, especialmente para agricultores de escasos recursos. Se pretende Recuperar, cuantificar el conocimiento empírico y las percepciones que los agricultores han acumulado sobre las cercas vivas, no solo en el aspecto biológico, sino también social y económico.

En la búsqueda de información se encontró un folleto sobre el Establecimiento y Manejo de árboles en sistemas agroforestales, el objetivo principal de este texto es aumentar la función del ecosistema y contribuir a formar ecosistemas equilibrados que sostengan la producción y fortalezcan el sustento de los agricultores. Incluye el uso de árboles y arbustos, junto con otros componentes para formar hileras entre callejones usados (generalmente) para cultivos anuales. Se utilizan principalmente para mejorar el suelo (p.ej.

fijación de nitrógeno, uso de mulch arbóreo) y/o reducir erosión en pendientes. (Beer, Ibrahim, Somarriba, Barrance y Reakey 1987, p.6) es así que La integración de árboles, cultivos y animales en estos sistemas agroforestales puede ser espacial y/o temporal. Al plantar árboles en fincas se debe utilizar estas listas de criterios y tener en cuenta las ventajas y desventajas de las diferentes opciones, para reflexionar sobre cuáles son los principales factores necesarios para lograr el éxito con la siembra de árboles con cultivos.

Finalmente referenciamos el libro sobre el Manejo de sistemas agroforestales, donde el objetivo es Recuperar, aumentar o mantener el nivel de productividad del sistema a mediano y largo plazo. Al asociar arboles con cultivos agrícolas. El sistema consiste en establecer cultivos agrícolas con árboles, de tal manera que el aprovechamiento del espacio y suelo sea simultáneo, tratando que los árboles no compitan directamente con los cultivos por luz y nutrientes. Los árboles pueden plantarse en contorno o formando hileras alrededor de los cultivos. Para el establecimiento del sistema primeramente se plantan los árboles con las respectivas distancias, esta práctica dependerá de los cultivos a asociarse. Como promedio pueden establecerse entre 40 y 60 árboles/ha. Una vez establecido un sistema agroforestal y dependiendo de los objetivos que persigue, es necesaria la implementación de labores culturales para su manejo. (Walter R).

Para el establecimiento de árboles en asocio con cultivos agrícolas dependen de ciertas características tales como forma y tamaño de la copa, altura, ritmo de crecimiento y del tipo de cultivo agrícola. Según esta teoría sobre el manejo de sistemas agroforestales, constituyen asociaciones diversas de árboles, arbustos, cultivos agrícolas, pastos y animales. Siendo una propuesta que tiene similitud con el proyecto Diseño e

implementación de huerto casero orgánico y cercas vivas en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa ya que se adapta y explica de manera concreta, la metodología y beneficios de asociar arboles con cultivos agrícolas.

## 5. MARCO TEÓRICO

“La Teoría General de Sistemas fue concebida con el fin de constituir un modelo práctico para conceptualizar los fenómenos que la reducción mecanicista de la ciencia clásica no podía explicar. En particular, la teoría general de sistemas parece proporcionar un marco teórico unificador tanto para las ciencias naturales como para las sociales, que necesitaban emplear conceptos tales como "organización", "totalidad", globalidad e "interacción dinámica; lo lineal es sustituido por lo circular, ninguno de los cuales era fácilmente estudiable por los métodos analíticos de las ciencias puras. Lo individual perdía importancia ante el enfoque interdisciplinario” (Ortiz Mejía Rosalba, p.6)

### 5.1 Agroforestería y/o sistemas agroforestales.

“Se entiende por agroforestería un conjunto de prácticas relacionadas con el uso de la tierra que con llevan la combinación deliberada, en una misma unidad de ordenación, de árboles, cultivos agrícolas y/o animales dispuestos en una determinada forma espacial o secuencia temporal”. (Lundgren y Raintree, 1982, p.49). “Agroforestería se refiere a sistemas de tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas etc...) se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas o producción animal en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal”. (Ibrahim y Nair, 2007, p.22.)

De acuerdo a lo establecido por los diferentes autores se conoce la agroforestería o sistemas agroforestales, como un manejo integrado de todos los recursos productivos que se

involucran en una unidad de terreno. Por tal razón se decidió establecer especies arbóreas en cercas vivas y dentro de ellas el huerto casero como una forma de recuperación del suelo.

## **5.2 Sistemas Silvoagrícolas**

“El concepto del autor Rivas (2005, p.4) describe los sistemas silvoagrícolas como una categoría especial de la agroforestería. Es una comunidad de plantas que se asemeja a un bosque natural en que es generalmente de múltiples estratos y contiene árboles maduros grandes y plantas bajo el dosel tolerantes a la sombra. Un ejemplo de la manera como se maneja la silvoagricultura es el huerto casero, bien conocido en los trópicos húmedos. Usualmente crecen cerca de una mejora y son más pequeños que otros sistemas silvoagrícolas, contienen diferentes especies de plantas de varios tamaños, tipos y ciclos de cultivo”.

Según el autor (Rivas, 2005) se enfoca en la importancia y los beneficios de asociar árboles con cultivos agrícolas, encontramos la similitud con la implementación de huerto orgánico casero y cercas vivas en el municipio de Garagoa donde se pretende recuperar los diferentes elementos del suelo y fortalecer las plantas que hacen parte de este terreno

## 6. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

### FORESTALES

**6.1 “Nombre Común: Guayacan, Guayacan amarillo**

**Nombre Científico:** *Lafoensia acuminata* Ruiz y Pav

**Familia:** Lythraceae



Figura 13. Guayacan

Fuente: Arenas, Y. 2014.

Árbol que alcanza los 25 metros de altura y los 60cm de diámetro en su tronco, es cilíndrico, termina en pequeñas raíces tablares, corteza fisurada, copa con forma cónica en su estado juvenil y al madurar forma ovalada, follaje de color verde brillante y densa, las ramas crecen de forma horizontal y son delgadas y recias, ramitas de forma cuadrangular, de color rojizo y tienen aristas; hojas simples y puestas, miden 10 cm de largo por 4 cm de ancho, por el frente de color verde brillante, se tornan de color rojo al madurar, de borde entero y terminan en la glándula localizada en su punta, textura parecida a la del cuero (coriáceas), presenta dos estipulas en la unión de las dos hojas, flores de color blanco en inflorescencias terminales en forma d racimos de 7 cm de diámetro.

Por semillas, se recolectan los frutos, se sacan al sol, se extraen las semillas para luego ser plantadas, es una especie de crecimiento rápido y requiere algo de sombra en su estado juvenil y al madurar, abundante luz solar, prefiere suelos ácidos con buen drenaje y resiste las altas temperaturas; habita entre los 1300 y 2900 msnm.

Esta especie es productora de miel que atrae insectos y polinizada por murciélagos nectarívoros.

**Usos:** El árbol se siembra en parques, separadores de avenidas, en zonas verdes y en jardines, su madera es utilizada en carpintería, fabricación de bastones, arriería y artesanías, su corteza tiñe de color amarillo”. (Corpochivor, 2012, p.20)

## 6.2 “Nombre Común: Holly Liso

**Nombre Científico:** *Cotoneaster pannosus* Franch

**Familia:** Rosaceae



Figura 14. Holly

Fuente: Martínez, C. 2014.

Árbol que alcanza los 7 m de altura y los 15cm de diámetro en su tronco, que es muy ramificado desde su base; sus ramas son ascendentes, su color es negro verdoso y son granulosas (lenticeladas); sus ramitas están dispuestas en dos filas sobre las ramas mayores, su color es marrón rojizo, tienen forma redondeada miden 3mm de grosor.

Las hojas miden entre los 2.5 y 4cm de largo y entre los 1.5 y los 3cm de ancho, son simples, alternas están dispuestas en dos filas (dísticas), son pecioladas, tiene forma elíptica, su revés es de color blanco, su borde es entero, su textura es similar a la del cuero (coriáceas), terminan en una pequeña puntica (apiculadas) y su base tiene forma redondeada; presentan estípulas libres.

Las flores miden 1cm de diámetro, sus pétalos están separados entre sí (dialipétalas) y son de color blanco, su cáliz es verdoso y sus anteras son de color amarillo y estas están agrupadas en pequeñas inflorescencias en forma de cimas cortas y extendidas.

Los frutos miden entre los 7 y los 10 mm de diámetro, son vayas con cobertura brillante y su carnosidad es de color amarillo, cada uno contiene 2 semillas, las cuales se localizan hacia la punta del fruto.

Las semillas miden 4mm de largo por 3 mm de ancho, tiene forma semiesférica, su base es elíptica y de colores amarillos y café.

**Usos:** Ornamental, el árbol es sembrado en parques, avenidas y ante jardines”.  
(Mahecha, Ovalla, Camelo, Rozo y Barrero 2012, p.233).

### 6.3 Nombre Común: “Saúco, Tilo

**Nombre Científico:** *Sambucus peruviana* Kunth

**Familia:** Caprifoliaceae



Figura 15. Saúco Tilo

Fuente: Arenas, Y. y Martínez, C. 2014.

El árbol alcanza los 6m de altura y los 80cm de diámetro en su tronco, tiene corteza granulosa (Lenticelada), posee escamas gruesas y es de color crema, su copa es globosa y es de color verde o amarillo, su follaje es denso, grueso y distribuido en forma regular de color verde claro, su ramificación, a menudo, empieza desde su base, crece de manera horizontal a arqueada, su sistemas de raíces es poco profundo.

Las hojas miden 35cm de largo por 25 cm de ancho, son compuestas, opuestas están dispuestas en forma de cruz (decusadas) terminan en un solo foliolo (imparipinnadas), su borde es aserrado, su textura es parecida a la del cuero (coriácea), su eje central es acanalado (raquis), terminan en punta (acuminadas) y su base es aguda, no presentan estipulas.

Las flores miden 5 mm de diámetro, sus pétalos están separados entre sí (dialipétalas) y se encuentran de manera extendida, son de color blanco y están dispuestas en

inflorescencias terminales en sombra de sombrillas (umbelas compuestas) localizadas al final de sus ramas.

Los frutos miden 8mm de diámetro, son bayas redondas, su color es rojizo o vino tinto al madurar y cada uno contiene pocas semillas.

Las semillas miden 2 mm de largo por 1mm de ancho, su consistencia es dura, su color es amarillo y son parecidas a clavos.

**Usos:** el arbusto se utiliza como cerca viva. Inductor de procesos de restauración para bosque secundario” (Mahecha, Ovalla, Camelo, Rozo y Barrero 2012, p.533).

#### 6.4 Nombre Común: “Chicalá o Flor amarillo

**Nombre Científico:** *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth

**Familia:** Bignoniaceae



Figura 16. Chicalá

Fuente: Arenas, Y. y Martínez, C. 2014.

Arbusto o arbolito de 10 m de altura, con la corteza de color castaño oscuro, rugosa y fibrosa, ramillas redondeadas, escamosas. Hojas hasta 25 cm de largo, imparipinnadas, con 11 folíolos de elíptico-ovados a estrechamente elíptico-oblongos o lanceolados de 3-4 x 1-6 cm el terminal de mayor tamaño que los laterales con base cuneada y ligeramente decurrente en el peciolo, asimétrica en los folíolos laterales, el margen aserrado y el ápice agudo o acuminado, son de textura membranácea, algo pubérulos en los nervios, peciolo de 9cm de largo, con un surco en el haz, peciólulos de 0-2mm de largo en los folíolos laterales y de 6-18 mm de largo en el folíolo terminal. Inflorescencias en racimos o panículas terminales o subterminales, más o menos erectas, con 8-20 flores, aunque solo unas pocas abren al mismo tiempo sobre pedúnculos de 1-3 cm de longitud. Flores sobre pedicelos lepidotos de 3-8 mm de largo, con el cáliz cupuliforme de 4-7 mm de largo, ciliado en el margen con 5 dientes agudos o apiculados de hasta 2 mm de largo, no persistente en fruto, corola tubularacampanada, amarilla con líneas rojizas en la garganta de 3,5-7 cm de longitud y de 1,2-2,4 cm de anchura en la garganta, glabra externamente, con el tubo de 3-4,3 cm de largo y el limbo con 5 lóbulos desiguales, redondeados de 1,5 x 1,8cm.

Estambres inclusos, con los filamentos de 1,6-2,1cm de largo, y las anteras con tecas pelosas de 3-4mm, divaricadas. Estaminodio filiforme. Ovario estrechamente cilíndrico, de unos 3 mm de largo, algo glandularlepidoto. Disco nectarífero copular-pulvinado de 1x1 mm. Fruto en capsula, linear cilíndrico o ligeramente comprimido de 7-21cm estrechado con ambos extremos, glabro, de color marrón pálido en la madurez. Semillas de 3-5 x 24-27mm con las translúcidas bien destacadas del cuerpo de la semilla.

**Usos:** se multiplica por semillas fácilmente, arbolito de fácil cultivo que requiere climas suaves y exposición soleada, floreciendo abundantemente. En jardinería se suele ver más como arbusto que como arbolito. La madera de esta planta tiene algunas aplicaciones locales. La infusión de la raíz se utiliza en medicina popular como diurético, tónico y vermífugo” (Sánchez 2011, p.1)

### 6.5 “Nombre Común: Laurel huesito, blanquillo.

**Nombre Científico:** *Pittosporum undulatum* Vent.

**Familia:** Pittosporaceae



Figura 17 Laurel huesito

Fuente: Martínez, C. y Arenas Y. 2014.

Árbol que alcanza los 15 metros de altura y los 40 cm de diámetro en su tronco, que posee corteza granulosa (Lenticelada); copa con forma piramidal y algunas veces aparasolada, follaje muy denso de color verde oscuro, ramificación verticilada y abundante; hojas simples alternas dispuestas helicoidalmente; miden 10cm de largo por 3 cm de ancho, forma elíptico lanceolada, de borde ondulado y entero, nerviación poco marcada, textura parecida al cuero (coriáceas), terminan en punta y base aguda; exudado en forma de resina de color blanco y muy olorosa, no presenta estipulas; flores de 1 cm de diámetro, color blanco en inflorescencias terminales en formas de cimas cortas que miden 7 cm de diámetro.

Por semillas y por estacas se recolectan cuando los frutos se tornan de color anaranjado, se sacan al sol, se extraen las semillas con ACPM, o ceniza de esta forma se elimina una goma venenosa que las cubre, para luego ser plantadas, es una especie de crecimiento rápido y requiere abundante luz solar durante su existencia, prefiere suelos profundos con

alto contenido orgánico y bien drenados, resistente a temperaturas bajas; habita entre los 1700 y 2800 msnm.

**Usos:** Su miel es consumida por los insectos; sus flores se utilizan para elaborar perfumes, protege muy bien las riberas de los causes de agua, especie apropiada para conformar setos y cercas vivas” (Corpochivor 2012, p.21)

## 7. MARCO GEOGRAFICO

### 7.1 Descripción del municipio de Garagoa.

“Garagoa es la Capital de la Provincia de Neira, en el Valle de Tenza. Ubicada al sur-orientado de Boyacá, sobre la cordillera oriental. Dista de Bogotá por carretera pavimentada a 136 Km. y de Tunja a 81 Km.

Tiene una extensión de 191.75 Km., una altura de 1705 m.s.n.m. El pueblo está Ubicado en un plano inclinado, tiene una población aproximada de 16.195 habitantes distribuidos así: 12.084 en el perímetro urbano y 4.111 en el área rural, la temperatura media es de 19 grados centígrados.

El Municipio limita por el Norte, con Chinavita, deslindando ambos Municipios una quebrada de abundantes aguas; por el sur con Macanal, sirviendo de límite la Quebrada Perdiguíz; por el Oriente con Tenza y Sutatenza, dividiéndolos el Río Garagoa; y por el occidente, Miraflores y Chinavita, Teniendo por Límite el Río Tunjita y la cordillera más alta.

El Municipio está situado a 5 grados, 4 minutos y 48 segundos de latitud norte, y a 0 grados, 43 minutos y 26 segundos de longitud con relación al meridiano de Bogotá; y a 73 grados, 22 minutos, 22 segundos Longitud W de Greenwich.

La mayor parte de la superficie del municipio está conformada por una topografía de fuertes pendientes y contra pendientes por estar atravesado por un ramal de la cordillera oriental. El 59% es de topografía quebrada, el 39% ondulada y el 2% Plana. Las elevaciones más destacadas son las cuchillas del Varal, las Cruces, Carbonera y Mamapacha” (Alcaldía de Garagoa Boyacá, 2013)

Este proyecto se desarrollara en el Barrio el Divino Niño ubicado al Nor occidente del Municipio de Garagoa.

**“Climatología,** El área urbanizada se encuentra dentro de la zona de vida de bosque húmedo tropical premontano, con las siguientes características climatológicas.

**Temperatura,** Promedio 18°C, meses más cálidos Febrero y Marzo, meses más fríos Julio y Agosto, en donde se puede llegar 24 y 10°C respectivamente.

**Precipitaciones,** Alto nivel de régimen de lluvias, meses más secos Diciembre y Enero y el mes más húmedo es Julio, cuyos extremos registrados son de 14 y 387.5 mm

**Humedad Relativa,** Anual promedio es del 92%.

**Brillo Solar,** El mayor brillo solar se registra en Diciembre con 188.6 horas al mes y el menor en Junio con 77.6 horas al mes.

**Vientos y Brisas**, En general se presentan con una intensidad de suaves a medios; los más fuertes se registran en el mes de Agosto” (POT Municipio de Garagoa, 2002, p.10)

## **8. MARCO CONCEPTUAL**

### **8.1 “Tecnología agroforestal**

Busca formar profesionales con conciencia ambiental, dentro del marco de la sostenibilidad, mediante el estudio e investigación de sistemas económicamente productivos y ecológicamente sostenibles, bajo una visión sistemática e integradora de los componentes, agrícola, silvícola y pecuario

### **8.2 Tecnólogos agroforestales:**

Deben estar en la capacidad de adoptar e implementar sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal para satisfacer las necesidades y fortalecer los conocimientos de la comunidad y de igual forma enriquecer los conocimientos propios basados en los de los agricultores con experiencia”. (Unad, 2012)

### **8.3 Sistemas agroforestales y/o agroforestería:**

“Conocimiento y manejo de las interacciones que se generan entre los diferentes componentes del sistema, en armonía con un sistema de mayor jerarquía, como es el medio ambiente o el entorno”. (Ortiz 2007, p.14). También se le conoce como “técnicas ancestrales de uso y manejo de los suelos que han combinado producción forestal y cultivos agrícolas o producción animal, las cuales han sido usadas satisfactoriamente para cumplir

múltiples necesidades, estos sistemas de usos combinados se denominan sistemas agroforestales”. (Altieri, y Yurjevic, 1991, p. 22)

#### **8.4 “Sistemas silvoagrícolas:**

Establecer cultivos agrícolas con árboles, de tal manera que el aprovechamiento del espacio y suelo sea simultaneo tratando que los arboles no compitan directamente con los cultivos por luz y nutrientes” (Ramírez, 1990, p. 3). “Los sistemas de producción silvoagrícola son una categoría espacial de la agroforestería. Comunidad de plantas que se asemeja a un bosque natural en que es generalmente de múltiples estratos y contiene árboles maduros grandes y plantas bajo el dosel tolerantes a la sombra” (Rivas (2005, p.4)

#### **8.5 “Cerca viva:**

consiste en establecer árboles y arbustos en forma de líneas, intercalando una o varias especies a la vez, a más de delimitar los potreros contribuyen a brindar protección a los cultivos, pastos y controlan la erosión; pueden al mismo tiempo producir forraje, madera y leña” (Ramírez 1990, p.5). La cercas vivas Consiste en sembrar líneas de árboles y o arbustos como soportes para el alambre de púas o liso, siguiendo los límites de una propiedad o marcando las divisiones entre parcelas según los diferentes usos del suelo (cultivos anuales o perennes, potreros, bosques etc.) una cerca viva puede estar formada solamente de especies leñosas o de una combinación de especies leñosas con postes muertos.” (Cristóbal, Villanueva, Muhammad Ibrahim, Francisco Casasola y Randall Arguedas 2005, p.4)

### 8.6 Huerto casero:

“Sistema de uso de la tierra en el cual hay un manejo de liberado de árboles de uso múltiple y arbustos en asociación íntima con cultivos agrícolas anuales perennes y generalmente, animales todo incluido en el compuesto residencial y manejado intensivamente por mano de obra familiar” (Fernández y Nair 1986, p.1) “Conjunto de especies vegetales de utilidad humana deliberadamente escogidas combinadas de manera que imiten a un sistema natural. El sistema comienza con especies anuales, y se desarrolla a través de diferentes etapas de siembra hacia un ecosistema conformado por arboles económicamente valiosos y una alta diversidad de cultivos en el dosel inferior” (José y Shanmugaratnam 1993).

### 8.7 Abono orgánico (Bocashi):

“Bocashi es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. En buenas condiciones de humedad y temperatura, los microorganismos comienzan a descomponer la fracción más simple del material orgánico, como son los azúcares, almidones y proteínas, liberando sus nutrientes”. (Ecocentro el espino 2011). “Es un **abono orgánico Bocashi** que resulta de un proceso de fermentación aeróbica o anaeróbica. Este abono es rico en microorganismos, su objetivo fundamental es mejorar la diversidad microbiológica del suelo para de esa manera favorecer la descomposición de la materia orgánica presente en el suelo y la agregada por el abono mismo, que también nutrirá a los cultivos”. (Gómez, 2008)

## **8.8 Suelo**

“Este natural que se forma mediante procesos de alteración de los minerales meteorizables, evolución de las materias orgánicas humificables, estructuración de las partículas agregables y migración de algunos componentes finos o de iones desplazables. En definitiva, un medio vivo y dinámico, en el cual se libera un dialogo biológico complejo entre plantas, organismos y el medio mineral que los acoge”. (Gasco, 2001, p.5)

## **9. OBJETIVOS**

### **9.1 Objetivo general**

Diseñar e Implementar un huerto casero orgánico con cerca viva en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.

### **9.2 Objetivos Específicos**

1. Elaborar el abono orgánico para aplicación en el huerto y cerca viva.
2. Diseñar el huerto casero orgánico con su cerca viva.
3. Implementar cercas vivas en el perímetro del huerto orgánico casero para protección y conservación de los productos agrícolas.
4. Desarrollar huerto orgánico casero en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.

## 10. METODOLOGIA

Para la realización del proyecto se utilizó un terreno casa lote ubicada en el barrio el Divino Niño perímetro sub urbano del municipio de Garagoa, departamento de Boyacá. Con un área de 45 m<sup>2</sup> disponible para aprovechar el establecimiento de especies hortícolas. En dicho terreno se implementó una cerca viva la cual tiene un perímetro a trabajar de 21 m<sup>2</sup>. Con el fin de conservar la biodiversidad, mantener y mejorar la calidad de suelo, brindando beneficios al huerto orgánico para una mayor productividad y sostenibilidad.

Bajo la siguiente metodología:

Elaborar abono orgánico para aplicación en el huerto y cerca viva.

Se convocó la comunidad del barrio el Divino Niño, para invitarlos hacer parte del desarrollo del proyecto Diseño e implementación de huerto casero orgánico y cerca viva, donde se explicó los beneficios de implementar un sistema silvoagrícola, bajo la orientación de los ingenieros agrónomos Jorge Gómez y Juan Herrera y con apoyo literario. Se plantea el proceso de elaboración de abono orgánico Bocashi en el predio de la familia Suarez, buscando el espacio adecuado para su germinación, solicitando a los integrantes del barrio aportar y recolectar los insumos necesarios que componen dicho abono, concertando reuniones para dicho trabajo.

Diseñar el huerto casero orgánico con su cerca viva.

Se toman las medidas correspondientes al predio y se distribuye el espacio a trabajar tanto del huerto casero, cerca viva y el espacio para la elaboración del abono orgánico, Con el apoyo de un profesional se estipula reunirnos para la elaboración de dichos planos.

Implementar cercas vivas en el perímetro del huerto orgánico casero para protección y conservación de los productos agrícolas.

Se reúne a la comunidad donde se explica la intención de implementar cerca viva en el perímetro del huerto casero orgánico y se define las especies forestales a plantar, cuyas especies las donara la Corporación Autónoma Regional Corpochivor ubicado el vivero en Puente Bata municipio de Macanal; se organiza el día y medio de transporte de 42 plántulas requeridas, ya que es un vivero que posee las plántulas con las condiciones climáticas similares a las del proyecto a desarrollar en el municipio de Garagoa,. Especies forestales como sauco (*Sambucus peruviana* Kunth), holly, (*Cotoneaster pannosus* Franch) Guayacan (*Lafoensia acuminata*), Chicala (*Tecoma stans*,) y Laurel (*Pittosporum undulatum*). Se informa de los cuidados y el compromiso que deben tener con las especies forestales, estipulando oficios como preparación del terreno, siembra, y aspectos posteriores a la siembra de dicha cerca viva. De igual forma se organiza la fecha para realizar la siembra da las especies en el predio.

Desarrollar huerto casero orgánico en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.

Con la comunidad se establece el día de la implementación del huerto casero, se selecciona que semillas hortícolas se van a plantar, la cantidad y el espacio donde se van a cultivar y se sugiere las herramientas de trabajo con las que se deben contar. Se explica la distribución del terreno y los insumos que se utilizarán, en este caso el abono orgánico Bocashi y los aspectos a tener en cuenta para sembrar, contando con la asesoría de los Ingenieros Agrónomos.

Se realiza revisión bibliográfica de fuentes secundarias (Revisión de literatura) durante todo el desarrollo del proyecto, con diferentes medios como internet, libros especializados, asesorías en entidades como Corpochivor, Ica y Epsagro y profesionales particulares como Ingenieros Agrónomos y forestales. Todos y cada una de los ítems establecidos en los objetivos.

## 11. RESULTADOS

Para dar desarrollo a la metodología propuesta, en la primera semana se realiza diagnóstico empírico de textura y fertilidad del suelo del terreno donde se va a desarrollar el proyecto, se tomó una porción de suelo, la cual se elaboró una bellota en forma de bola dejándola caer a un metro y medio de altura donde dicha bellota no se espolvoreo ni se fisuro, indicando un suelo de textura arcillosa presentando un olor natural característico de un suelo limpio, con color amarillo oscuro, y un deterioro por compactación debido al tránsito libre de animales y personas.



Figura 1. Toma de muestra de suelo

Fuente: Arenas, Y. 2013.

### **11.1 Elaborar abono orgánico para aplicación en el huerto y cerca viva.**

Se inició con la preparación del abono orgánico tipo Bocashi, Con el propósito de mejorar la calidad del terreno. Para su utilización en la implementación del huerto y cerca viva. El abono fue elaborado siguiendo los procedimientos de la cartilla Agrícola para la producción limpia de la Corporación Autónoma Regional de Chivor “Corpochivor”

“Abono sólido, conocido también como abono de emergencia por su corto periodo de alistamiento, existen diferentes maneras de elaborar este fertilizante orgánico que puede tardarse de 15 a 20 o 30 días según el procedimiento, en este caso se plantea el uso del fertilizante en pre siembra, y una a dos aplicaciones al año, con una ficha técnica compuesta por pilas así:

2Bultos de cascarilla de arroz, aserrín de madera no inmunizado, o residuos de cosecha.

2bultos de estiércol.

2 bultos de tierra negra o humus sólido.

½ bulto de carbón vegetal al quebrado o triturado

5 kilos de salvado de trigo arroz, mogollo o salvado de trigo.

10 kilos de ceniza de madera que no sea de eucalipto o pino

4 kilos de melaza

½ libra de levadura de pan.

200 litros de agua sin tratar.

Una vez listos los insumos se procede a hacer una mezcla homogénea, y se hidrata con agua sin tratamientos químicos, preferiblemente de fuentes de agua naturales como quebradas, afloramientos, reservas de agua lluvia etc., con un porcentaje de humedad del 70%, la primera semana se le dan dos volteos en la mañana y en la tarde, se inicia un proceso de fermentación donde las bacterias mesófilas inician el proceso, este proceso se conoce como termófilo la temperatura pasa de temperatura ambiente a 40°C, alcanzando temperaturas entre los 60°C y 70°C, mueren semillas de arvenses e inicia la degradación de los microorganismos termófilos donde se sucede la muerte de los organismos patógenos, en los días siguientes se sucede el segundo proceso que es un proceso mesófilo, quedando listo para aplicar, a las cuatro semanas una vez se haya enfriado totalmente la mezcla preparada” (Corpochivor 2012- 2015).



Figura 2. Elaboración de Abono Orgánico Bocashi

Fuente: Martínez, C. 2013



Figura 3. Supervisión al Abono orgánico Bocashi

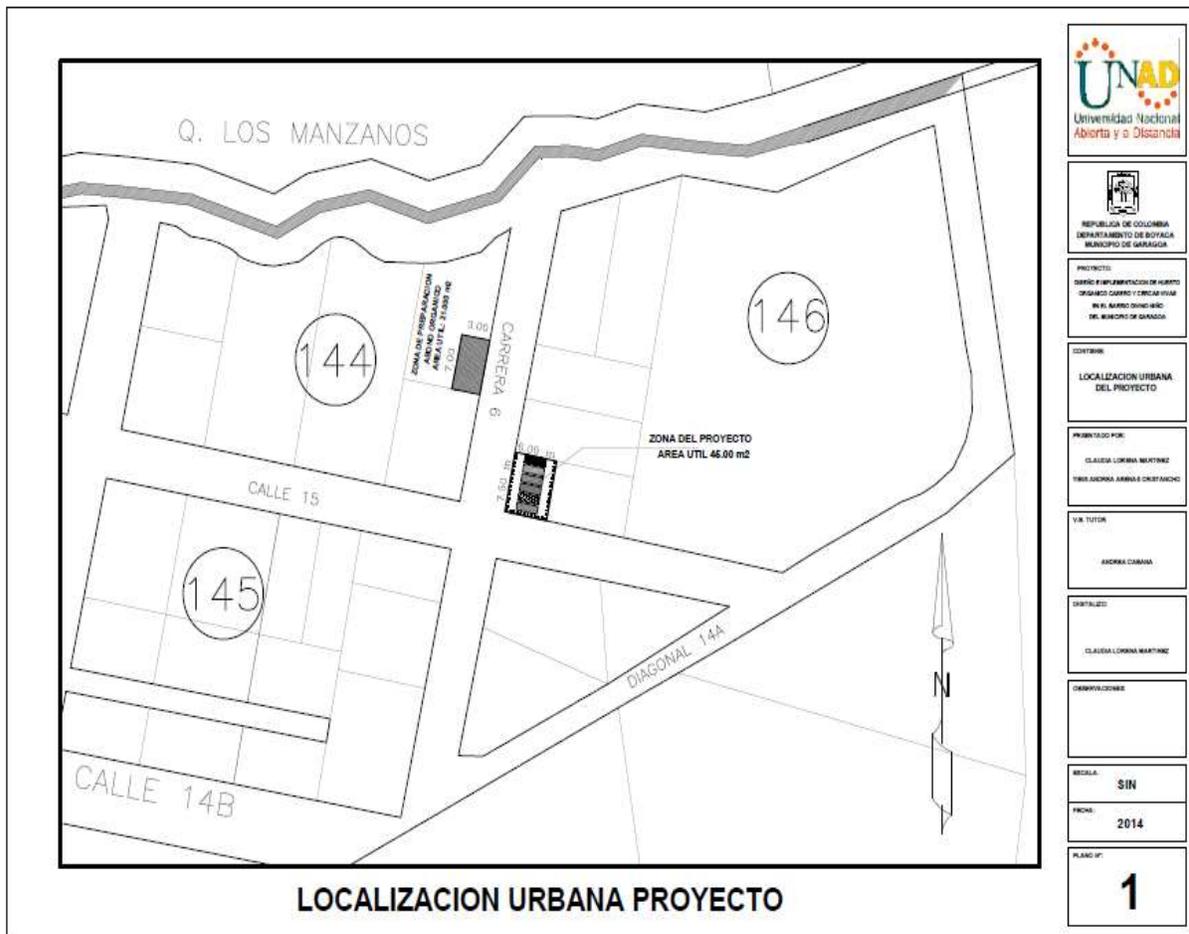
Fuente: Sánchez, L. 2013.

### **11.2 Diseñar el huerto casero orgánico con su cerca viva.**

En el primer mes la cuarta semana se realizó el diseño del huerto orgánico casero y cercas vivas.

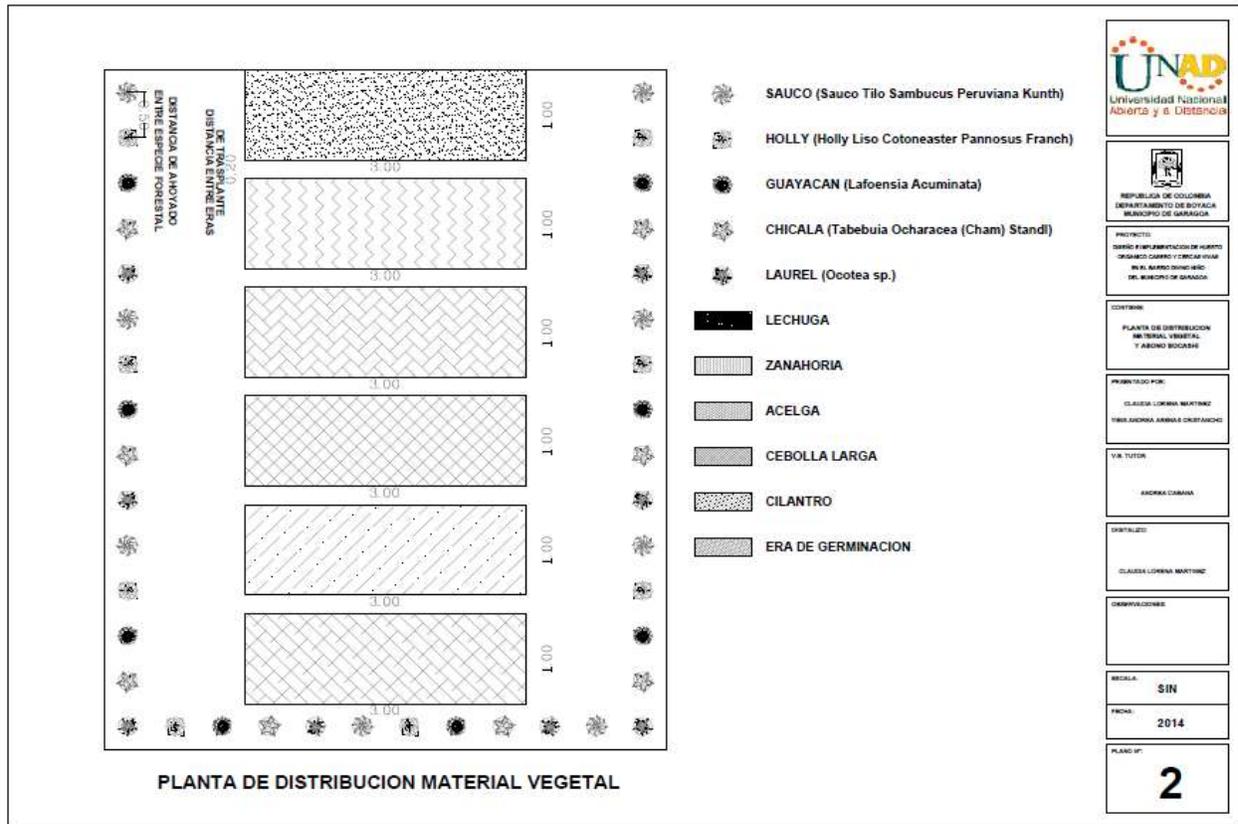
Fragmento del plano del municipio de Garagoa, entre la carrera 6 con calle 15 en las manzanas 144 (zona de preparación de abono orgánico) y 146 (donde se ubica el proyecto ejecutado).

Figura 4. Localización urbana del proyecto: Diseño del huerto casero organico y cercas vivas en el barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.



Fuente: Extraída del POT.

Figura 5. Diseño de huerto casero orgánico y cercas vivas en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.



Fuente: Torres, J. 2014.

Se diseñó el trazo del huerto casero orgánico: con cultivos agrícolas de cebolla, acelga, Zanahoria, lechuga, cilantro; con tres eras de germinación y tres eras para trasplante con medias de 3 mts de largo por 1mtr de ancho con espacios de 0.20 cm entre era, donde se distribuirán las diferentes especies de semillas a ser sembradas entre 2 mm de profundidad por 2 cm entre semilla.

Estas especies se seleccionaron por su valor nutritivo alternativo que no se tiene en cuenta en la dieta diaria y que son necesarias para una vida saludable, beneficiando a familias del barrio Divino Niño y posteriormente para que otras comunidades continúen con dicho proyecto.

Estas cercas vivas cuyas especies forestales son: (Holly, Guayacan, Laurel Sauco, Chicala); se implementaron en el perímetro del huerto casero orgánico el cual consta de 21mts<sup>2</sup>; se utilizan por ser retenedoras de suelo, actúan como barreras vivas rompiviento, son mitigadoras de insectos, plagas que pueden ingresar a los cultivos que se están llevando a cabo, la defoliación constante de estas especies se van a descomponer en el suelo para su formación de capa vegetal y así lograr la minimización de compactación, disminución de la caída directa de brillo solar, de igual forma colaboran en la alimentación y nidificación de la fauna silvestre.

### **11.3 Implementar cercas vivas en el perímetro del huerto orgánico casero para protección y conservación de los productos agrícolas.**

Una vez establecido el diseño procedemos a la implementación de cerca viva en el perímetro del huerto casero orgánico para protección y conservación de los productos agrícolas. Consta de un área de 45 m<sup>2</sup>, el perímetro a trabajar es de 21mts<sup>2</sup> y la distancia de siembra recomendada es de 30 cm entre plántula más 20cm que corresponden al ahoyado. Debido a las condiciones del terreno se implementaron solo 40 plántulas.

**Trazado.** En el perímetro del lote se traza en recta a 0.50 cm (0.20 cm del ahoyado y 0.30 cm de distancia entre especie forestal)



Figura 6. Trazado

Fuente: Martínez, C. 2013.

**Plateo.** Se marcó el sitio donde se van a sembrar los árboles, con un radio de 0.5 metros, se eliminó la vegetación al ras del suelo con el objeto de disminuir la competencia que puede ejercer con la planta durante los primeros años.



Figura 7. Plateo

Fuente: Martínez, C. 2013.

**Ahoyado.** Una vez realizado el trazado y el plateo, se ejecutó el ahoyado que consiste en preparar el suelo para la sobrevivencia y buen desarrollo de la planta, mejorando las propiedades de la tierra.



Figura 8. Ahoyado

Fuente: Martínez, C. 2013.

**Fertilización.** El hoyo es de 30 x 30 cm, se aplicó el correctivo edáfico (cal agrícola) 50 grs por hoyo y 300 grs de abono orgánico (Bocashi) en el momento de la siembra.



Figura 9. Fertilización

Fuente: Martínez, C. 2013.

**Siembra:** Se retira la bolsa de 9 cm de diámetro por 16 cm de alto de la plántula y se deja con el pan de tierra completo, protegiendo las raíces y de forma vertical se siembra en el hoyo, se sostiene siempre por la cepa para evitar daño en el individuo. Vale la pena resaltar que se humedeció la planta para una mejor adaptación. Finalmente se afirma suavemente con las manos o el pie con el fin de eliminar espacios de aire.



Figura 10. Siembra

Fuente: Arenas, Y. 2013.

#### **11.4 Desarrollar huerto casero orgánico en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa.**

Se inicia en la cuarta semana del primer mes con la implementación del huerto casero orgánico, donde se realizan labores de limpieza, preparación del terreno, elaboración de tres eras para germinación con medidas de 3 mts de largo por 1 metro de ancho; de esta se atravesaron surcos de 3 cm para depositar la semilla entre 2 mm de profundidad. Con semillas hortícolas como cilantro, cebolla larga, acelga, zanahoria, lechuga y espinaca.



Figura 11. Implementación del huerto casero orgánico

Fuente: Sánchez, L. 2013.

Posteriormente se realiza el trazo de tres eras para trasplante de 1 m de ancho por 3 mts de largo a dichas eras se les proporciono 25 libras de abono orgánico tipo Bocashi y se incorporó al suelo de manera homogénea y desmenuzada, finalmente se procedió al trasplante, de 45 plantas por hilera quedando un total de 225 semillas, donde se sembraron a 10 cm entre planta por especie hasta su desarrollo final, culminando así en la tercera semana del tercer mes para iniciar su recolección.



Figura 12. Crecimiento de semillas hortícolas.

Fuente: Martínez, C. y Arenas, Y. 2013.

Tabla 1.

Registro especies forestales

ESPECIE	Guayacan		Holly		Sauco		Chicala		Laurel	
	Fecha	No								
SIEMBRA	3-10-13	8	3-10-13	8	3-10-13	8	3-10-13	8	3-10-13	8
MORTALIDAD	20-11-13	1	20-11-13	2	20-11-13	1	20-11-13	2	20-11-13	2
RESIEMBRA	21-11-13	1	21-11-13	2	21-11-13	1	21-11-13	2	21-11-13	2
TOTAL	18-12-13	8	18-12-13	8	18-12-13	8	18-12-13	8	18-12-13	8

Se sembraron 40 plántulas compuestas por 5 especies forestales intercaladas, presentando una mortalidad del 20% de las plántulas como son (Guayacan 1, Holly 2, sauco 1, Chicala 2, laurel 2) Posteriormente se realizó la resiembra de las especies anteriormente nombradas; para un total de 40 plántulas forestales.

Tabla 2.

Registro de semillas hortícolas.

ESPECIE	Lechuga		Zanahoria		Acelga		Cebolla L.		Cilantro	
	Fecha	No	Fecha	No	Fecha	No	Fecha	No	Fecha	No
<b>SIEMBRA</b>	5-10-13	45	5-10-13	45	5-10-13	45	5-10-13	45	5-10-13	45
<b>MORTALIDAD</b>	15-11-13	5	15-11-13	2	15-11-13	3	15-11-13	2	15-11-13	2
<b>TRANSPLANTE</b>	21-11-13	40	21-11-13	43	21-11-13	42	21-11-13	43	21-11-13	43
<b>CRECIMIENTO</b>	20-11-13	40	20-11-13	42	20-11-13	40	20-11-13	42	20-11-13	43
<b>RECOLECCION</b>	6-12-13	40	6-12-13	42	6-12-13	40	6-12-13	42	6-12-13	43
<b>TOTAL</b>	20-12-13	40	20-12-13	42	20-12-13	40	20-12-13	42	1-12-13	43

Se sembraron 45 semillas por especie para un total de 225 hortalizas, presentando una mortalidad de 6.8% (lechuga 5, zanahoria 2, acelga 3, cebolla larga 2, y cilantro 2), las cuales no presentaron las condiciones adecuadas para su consumo, evidenciando que la lechuga no fue tolerable a las condiciones del terreno y para contrarrestar estas deficiencias se incorporó abono orgánico tipo Bocashi, posteriormente se realizó el trasplante de las especies (lechuga 40, zanahoria 43, acelga 42, cebolla larga 42, cilantro 43), con un crecimiento normal y de buena calidad.

## 12. DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este proyecto muestran que después de haber sembrado las especies forestales como cerca viva en el perímetro del huerto casero orgánico, se evidencia el mejoramiento y los beneficios que prestan dichas cercas al suelo, contra el deterioro por compactación debido al tránsito libre de animales y personas; dicho suelo por presentar características físicas de textura arcillosa es susceptible a esta clase de daño. Estas cercas vivas en forma de seto protegen al huerto de los vientos dominantes y los temporales amortigua el frío en invierno y el calor en verano, mejor calidad de aire (secuestro de carbono), las cercas vivas son hábitats importantes para la conservación de la biodiversidad, potencializando funciones como corredores ecológicos.

Anexo a esto son fuente de productos maderables reduciendo presión sobre los bosques ya que aportan leña y madera, esta es una manera de beneficiarnos sin talar más los pocos bosques que nos quedan y que se han visto afectados por el ser humano, producen frutos importantes para la biodiversidad. Además de esto aportan sombra a los cultivos establecidos en el huerto orgánico, incrementando el manejo y durabilidad de las especies forestales, se visualiza una mejor estética en el predio e incrementa el valor del terreno.

Mejóro la sostenibilidad y productividad del huerto generando una cultura ambiental mediante la siembra de especies forestales en el sistema establecido, ya que al implementarlas se generan beneficios, ambientales, sociales, económicos y culturales a la comunidad del barrio el Divino Niño.

En el transcurso del desarrollo del proyecto se evidenció algunas falencias en cuanto al prendimiento de las especies forestales presentando una mortalidad del 20%, porcentaje significativo principalmente en las especies Holly, Chicala y Laurel, esto posiblemente debido a la poca adaptabilidad al terreno como exceso de humedad y textura arcillosa poco favorables para estas especies forestales. Para la realización de la resiembra se ejecuta un cuidado especial buscando fortalecer dichas especies con actividades como, repique, expandiendo el hoyo a fin de facilitar mayor aireación y expansión de la raíz, desinfección del hoyo con agua caliente para prevenir posibles enfermedades, dejándose enfriar el suelo para su resiembra. Se evidencia mejor adaptación al terreno las especies Guayacan y Saucó por su rusticidad.

Con la preparación y utilización del abono orgánico tipo Bocashi, se constituyó una fuente de nutrientes para las plantas siendo liberados gradualmente al mineralizarse este abono en el suelo e incrementando su materia orgánica. Se reflejan beneficios en la retención de agua, fácil manejo del suelo, equilibrio nutricional del suelo y recuperación microbiológica, contribuyendo a la protección del medio ambiente, la pedofauna (lombrices y microorganismos descomponedores de materia orgánica), y flora (hongos, algas etc.), estimulando el ciclo vegetativo de las plantas, presentando un excelente rendimiento de las mismas y disminuyendo la erosión del terreno. Siendo una alternativa más económica que el uso de abonos químicos y a su vez protegiendo la salud humana.

En la elaboración del diseño del proyecto se tuvo en cuenta dos aspectos como la parte forestal y el huerto casero orgánico, de tal manera que la siembra de especies forestales se realizó en el perímetro del lote, con la intención de minimizar el grado de erosión del

terreno, el aporte de materia orgánica por medio de la caída de las hojas, disminución de vientos y aporte de los frutos a la fauna silvestre entre otros; también el diseño del huerto orgánico casero es un aporte fundamental para la nutrición familiar, se realiza la ubicación del terreno y la respectiva distribución de las eras y especies hortícolas.

En cuanto a las especies hortícolas en crecimiento se presentó una mortalidad total del 6.8% debido al exceso de humedad donde la mayor incidencia fue en la especie de lechuga, está por ser más susceptible a la humedad que las otras especies.

Finalmente, las plantas cultivadas en el huerto orgánico casero son sanas y vigorosas y no se enferman fácilmente porque están naturalmente protegidas por el equilibrio nutricional.

La metodología sobre la clasificación general de los sistemas agroforestales que se trabajo fue acorde al desarrollo del proyecto, ya que se diseñó e implementó la asociación de cultivos agrícolas y cercas vivas donde se observó el fortalecimiento del terreno y de dichos componentes agroforestales.

### 13. CONCLUSIONES

Con la elaboración del abono orgánico Bocashi, se conoció los diferentes elementos que lo componen y la forma correcta de su preparación. Observando los beneficios que brinda al huerto orgánico y cercas vivas.

La realización del huerto orgánico casero fue una experiencia de aprendizaje útil donde se desglosó minuciosamente el diseño de cada era, siembra de semillas, aplicación de abono orgánico, con una producción limpia de hortalizas aptas para el consumo humano.

El uso de cercas vivas en reemplazo de los sistemas tradicionales para delimitar áreas, ofrece beneficios que van desde lo ecológico (ya que con ellas se disminuye la deforestación y la liberación de gases efecto invernadero a la atmósfera) hasta lo económico.

## 14. RECOMENDACIONES

La comunidad es parte fundamental en el desarrollo de proyectos aplicados como este, es importante que se vinculen con la preservación del medio ambiente y sean beneficiados de igual forma económicamente con los procesos productivos implementados.

Es importante fortalecer conocimientos en cuanto a la elaboración de abonos orgánicos, implementación del huerto y cercas vivas, ya que se presentan inquietudes y se desconocen técnicas establecidas en el desarrollo de cada una de estas actividades.

Estos proyectos aplicados son alternativos el cual se pueden implementar en espacios reducidos como patios o solares, ya que en el sector urbano cuenta con cierta disponibilidad de espacio para la implementación de estas actividades.

Es importante adaptar la selección de especies al espacio disponible y a la altura que se quiere que tenga la cerca viva en forma de seto. También es interesante la utilización de especies productoras de frutos, que podrán disfrutar una gran diversidad de aves.

## 15. COSTOS

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V.UNITARIO</b>	<b>V.TOTAL</b>
Transporte de Material vegetal	un viaje	\$ 60.000	\$ 60.000
Cal Agrícola	2 bultos	\$ 20.000	\$ 40.000
Levadura	1 barra	\$ 7.000	\$ 7.000
Melaza	1 kilo	\$ 10.000	\$ 10.000
Semillas de hortalizas	225 semillas	\$ 3.0	\$ 675
<b>Mano de obra</b>			
Desyerbe	2 días	\$30.000	\$60.000
Siembra y trasplante	1 día	\$30.000	\$30.000
Alquiler de terreno	4 meses	\$20.0000	\$80.000
<b>Total:</b>			<b>\$287.675</b>

**16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD / TIEMPO	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	4	3	4	1	2	3	4
GENERALIDADES												
1. Diagnóstico del área a intervenir												
2. Revisión Bibliográfica de fuente secundaria (Revisión de literatura)												
3. Elaboración de abono orgánico para su utilización en el huerto y cercas vivas.												
4. Diseño del huerto casero orgánico con sus cercas vivas												
5. Implementar cercas vivas en el perímetro del huerto casero para protección y conservación de los productos agrícolas.												
6. Implementar huerto orgánico en el Barrio Divino Niño del municipio de Garagoa												
7. Resultados												
8. Conclusiones y recomendaciones												

## 17. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Garagoa Boyacá. (2013). Consultado el 25 de noviembre de 2013, página web geografía: [http://www.garagoa-boyaca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.garagoa-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml)

Budowski, G. (1990). *Huertos caseros tradicionales de América Central*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de [http://books.google.com.co/books?id=IPaxgG\\_WCSIC&pg=PA117&lpg=PA117&dq=cercas+vivas+con+huertos+caseros&source=bl&ots=gRmfCGlf\\_O&sig=PzXfobMBzmhcFR15fdBeINjAGxo&hl=es&sa=X&ei=RB-rUs6aLMyGkQfbqoGIBg&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=cercas%20vivas%20con%20huertos%20caseros&f=false](http://books.google.com.co/books?id=IPaxgG_WCSIC&pg=PA117&lpg=PA117&dq=cercas+vivas+con+huertos+caseros&source=bl&ots=gRmfCGlf_O&sig=PzXfobMBzmhcFR15fdBeINjAGxo&hl=es&sa=X&ei=RB-rUs6aLMyGkQfbqoGIBg&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=cercas%20vivas%20con%20huertos%20caseros&f=false)

(Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación, p.6)

Chris L. (2005). *Los medios de vida crecen en los huertos*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/008/y5112s/y5112s02.htm#bm2> Folleto de la FAO sobre diversificación 2.

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2012). *Aspectos a tener en cuenta para reforestar*. Garagoa: Corpochivor

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2012). *Cartilla agrícola para producción limpia*. Garagoa: Corpochivor

DeClerck, F. Martínez, A. y DeClerck, R. (2011). *Aves en cercas vivas*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de [http://web.catie.ac.cr/informacion/RAFA/rev48/rafa48\\_art6.pdf](http://web.catie.ac.cr/informacion/RAFA/rev48/rafa48_art6.pdf)

*Ecocentro el espino*. (2011). Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://elespino.bligoo.cl/content/view/809702/Que-es-el-Bocashi-Preparacion-y-usos.html>

Fernández y Nair. (1986). *Era ecológica*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de [http://www.eraecologica.org/revista\\_01/era\\_ecologica\\_1.htm?huerto\\_casero.htm~mainFrame](http://www.eraecologica.org/revista_01/era_ecologica_1.htm?huerto_casero.htm~mainFrame)

Gasco, (2001). *Manejo del suelo en los sistemas agrícolas de producción ecológica*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manuales-tecnicos/manual-suelos-jlabrador.pdf>

Gómez, C. (2008). *El agrónomo*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://agronomord.blogspot.com/2008/01/agricultura-orgnica-posible-iii.html>

Mahecha, G. Owalla, A. Camelo, D. Rozo, A. y Barrero, D. (2012). *Vegetación del Territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas* (2da ed.). Cundinamarca. Corpochivor

Méndez, E. Lok, R. y Somarriba, E. (1996). *Análisis agroecológico de huertos caseros tradicionales en Nicaragua*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/Agrof-Cult-AyP/Curso%20SAF%20A%20y%20P%202010/E.%20Huertos%20Caseros/Lecturas%20obligatorias/Analisis%20agroecologico%20de%20huertos%20caseros.pdf>

Ramírez, W. (1990). *Manejo de sistemas agroforestales*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de <http://ibcperu.org/doc/isis/6533.pdf>

Ortiz, R. (Ed.). (2007). *Modulo sistemas agroforestales. Bogotá. Unad*

Urrea, R. (Ed.). (2009). *Modulo introducción a la ingeniería agroforestal*. México. Unad.

Villanueva C, Muhammad I, Casasola F y Arguedas R. (2005) *las cercas vivas en las fincas ganaderas*. Extraída el 24 de noviembre de 2013, de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/instalaciones/16-cercasvivas.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/instalaciones/16-cercasvivas.pdf)

(Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca alimentación, *sistemas agroforestales*.) Extraída el 24 de noviembre de 201, de

[www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas  
Agroforestales.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/SistemasAgroforestales.pdf)

<https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/05/FICHA-01-SETO-VIVO.pdf> *seto vivo*

*Multiple servicios para la fauna y las personas.*