



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 11 de marzo de 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

DIVA MARCELA GONZÁLEZ THOLA, con C.C. No. 1.081.415.078 de La Plata Huila, Autor del trabajo de grado en la modalidad de pasantía supervisada titulado: Implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) como factor de competitividad en los encadenamientos productivos del municipio de La Plata. Presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de ingeniería agrícola;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Diva Marcela González Thola  
cc. 1081415078

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “Implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como factor de competitividad en los encadenamientos productivos del municipio de La Plata”**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GONZÁLEZ THOLA	DIVA MARCELA

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
FIERRO CUELLAR	JOSÉ LEANDRO

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA**

**FACULTAD: INGENIERIA**

**PROGRAMA O POSGRADO: INGENIERIA AGRICOLA**

**CIUDAD: LA PLATA HUILA      AÑO DE PRESENTACIÓN: 2020      NÚMERO DE PÁGINAS: 94**

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas\_\_\_ Fotografías  Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados\_\_\_ Láminas\_\_\_  
Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:



**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

**inglés**

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>suelo</i>                    | <i>soil</i>                         |
| 2. <i>Riesgo</i>                   | <i>risk</i>                         |
| 3. <i>sostenibilidad ambiental</i> | <i>Environmental sustainability</i> |
| 4. <i>Calidad</i>                  | <i>quality</i>                      |
| 5. <i>producción</i>               | <i>production</i>                   |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

En este documento se presentan las actividades realizadas en la pasantía supervisada en la Asociación Agroempresarial del Sur Occidente del departamento del Huila, ASOMSURCA, durante seis meses, en los cuales se realizaron actividades diversas todas enfocadas en el buen manejo y conservación del suelo. El trabajo se realizó en la vereda Santa Marta del municipio de La Plata, Huila.

En primer lugar, se dictaron una serie de talleres y capacitaciones sobre Buenas Prácticas Agrícolas BPA, haciendo énfasis en la higiene de los productos, en la enseñanza de formas de mitigar el riesgo de erosión o daño permanente del suelo, en la protección y vocación del mismo, entre otros temas que motivaron a los productores a mejorar sus prácticas de producción. Además, se realizó manejo y conservación de suelo con aumento de cobertura vegetal y/o repoblación de vegetación, elaboración de compostaje para compensar las deficiencias de nutrientes del suelo aprovechable por la planta, todo esto en aras de evidenciar resultados positivos en poco tiempo sobre dichas prácticas. En ese sentido, la interpretación del análisis de suelo permitió saber hacia dónde dirigir las mejoras del proceso productivo.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)



This document presents the activities carried out in the supervised internship in the Agro Empresarial Association of the South West of the department of Huila, ASOMSURCA, for six months, in which various activities were carried out, all focused on good soil management and conservation. The work was carried out in the Santa Marta village of the municipality of La Plata, Huila.

First, a series of workshops and trainings on Good Agricultural Practices BPA were given, with emphasis on product hygiene, on teaching ways to mitigate the risk of erosion or permanent soil damage, on the protection and vocation of the same, among other issues that motivated producers to improve their production practices. In addition, soil management and conservation was managed and carried out with increased vegetation cover and / or repopulation of vegetation, composting to compensate for nutrient deficiencies of the soil usable by the plant, all this in order to show positive results in a short time on such practices. In that sense, the interpretation of a soil analysis allowed us to know where to direct the improvements of the production process.

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: **M.sc. JOSÉ LEANDRO FIERRO CUELLAR**

Firma:

Nombre Jurado: **M.sc. DAMARIS PERDOMO MEDINA**

Firma:

Nombre Jurado: **M.sc. EDDINSON ORTEGA MARTÍNEZ**

Firma:

“IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) COMO  
FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN LOS ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DEL  
MUNICIPIO DE LA PLATA”

**DIVA MARCELA GONZÁLEZ THOLA**

Universidad Surcolombiana  
Facultad de ingeniería  
Programa de ingeniería agrícola  
La Plata, Huila.

“IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) COMO  
FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN LOS ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DEL  
MUNICIPIO DE LAPLATA”

**Modalidad:**

Pasantía supervisada

**DIVA MARCELA GONZÁLEZ THOLA**

Jóse Leandro Fierro Cuellar

**Director trabajo de grado**

Universidad Surcolombiana sede La Plata

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Agrícola

La Plata, Huila.

## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

## **DEDICATORIA**

Se la dedico al arquitecto del universo, mi padre celestial, por acompañarme y ayudarme en cada proceso de mi vida

A mis padres y hermanos por creer en mí; por no permitir que desista de mis sueños

Y a ti compañero de vida, con mi más sincero amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los profesores que me apoyaron, me orientaron y me tuvieron paciencia; siempre los recordare

A la Asociación Agroempresarial del Sur Occidente del Departamento del Huila (ASOMSURCA); por permitirme realizar las pasantías supervisadas en su querida entidad.

## RESUMEN

En este documento se presentan las actividades realizadas en la pasantía supervisada en la Asociación Agro Empresarial del Sur Occidente del departamento del Huila, ASOMSURCA, durante seis meses, en los cuales se realizaron actividades diversas todas enfocadas en el buen manejo y conservación del suelo. El trabajo se realizó en la vereda Santa Marta del municipio de La Plata, Huila.

En primer lugar, se dictaron una serie de talleres y capacitaciones sobre Buenas Prácticas Agrícolas BPA, haciendo énfasis en la higiene de los productos, en la enseñanza de formas de mitigar el riesgo de erosión o daño permanente del suelo, en la protección y vocación del mismo, entre otros temas que motivaron a los productores a mejorar sus prácticas de producción. Además, se realizó manejo y conservación de suelo con aumento de cobertura vegetal y/o repoblación de vegetación, elaboración de compostaje para compensar las deficiencias de nutrientes del suelo aprovechable por la planta, todo esto en aras de evidenciar resultados positivos en poco tiempo sobre dichas prácticas. En ese sentido, la interpretación del análisis de suelo permitió saber hacia dónde dirigir las mejoras del proceso productivo.

**Palabras claves:** Buenas prácticas agrícolas, suelo, riesgo, sostenibilidad ambiental, producción, competitividad.

## **SUMMARY**

This document presents the activities carried out in the supervised internship in the Agro Empresarial Association of the South West of the department of Huila, ASOMSURCA, for six months, in which various activities were carried out, all focused on good soil management and conservation. The work was carried out in the Santa Marta village of the municipality of La Plata, Huila.

First, a series of workshops and trainings on Good Agricultural Practices BPA were given, with emphasis on product hygiene, on teaching ways to mitigate the risk of erosion or permanent soil damage, on the protection and vocation of the same, among other issues that motivated producers to improve their production practices. In addition, soil management and conservation was managed and carried out with increased vegetation cover and / or repopulation of vegetation, composting to compensate for nutrient deficiencies of the soil usable by the plant, all this in order to show positive results in a short time on such practices. In that sense, the interpretation of a soil analysis allowed us to know where to direct the improvements of the production process.

**Keywords:** Good agricultural practices, soil, risk, environmental sustainability, production, competitiveness.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3. JUSTIFICACIÓN.....	19
4. OBJETIVOS.....	20
4.1. Objetivo General.....	20
4.2. Objetivos específicos.....	20
5. MARCO CONCEPTUAL.....	21
5.1. El cultivo de mora.....	21
5.1.1. Generalidades.....	21
5.1.2. Clasificación taxonómica.....	22
5.1.3. Requerimiento agroecológico.....	23
5.2. Buenas prácticas agrícolas (BPA).....	23
5.3. Fertilidad del suelo.....	25
5.4. Fertilidad adquirida.....	26
5.5. Fertilidad actual.....	26
5.6. Fertilidad potencial.....	26
5.7. Fertilidad química.....	26
5.7.1. pH del suelo.....	26
5.7.2. Materia orgánica.....	28
5.7.3. Fósforo (P).....	29

5.7.4.	Azufre (S).....	30
5.7.5.	Potasio (K).....	31
5.7.6.	Calcio (Ca). .....	32
5.7.7.	Magnesio (Mg).....	33
5.7.8.	Capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICE).....	34
5.7.9.	Contenido de micronutrientes.....	35
5.8.	Fertilidad Física.....	37
5.8.1.	Textura del suelo.....	37
5.9.	Conservación de suelos.....	38
5.10.	Asistencia técnica agropecuaria.....	39
5.10.1.	Enfoque de asistencia técnica agropecuaria.....	40
6.	METODOLOGÍA.....	40
6.1.	Tipo de investigación.....	43
6.2.	Localización.....	44
6.3.	Población y muestra.....	45
6.4.	Matriz de marco lógico .....	47
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	51
7.1.	Fertilidad del suelo de los productores representativos.....	51
7.2.	Análisis de fertilidad del suelo.....	54
7.2.1.	Textura.....	54
7.2.2.	Materia orgánica (M.O).....	55
7.2.3.	pH.....	56
7.2.4.	Capacidad de intercambio de cationes efectiva (CICE).....	57

7.2.5.	Contenido de fósforo (P) y azufre (S).....	58
7.2.6.	Contenido de bases intercambiables.....	60
7.2.7.	Contenido de micronutrientes.....	63
7.3.	Propuesta de mitigación y mejoramiento de las plantas y uso del suelo.....	69
7.3.1.	Jornadas educativas.....	69
7.3.2.	Revisión técnico ambiental.....	71
7.3.3.	Practica de manejo y conservación de suelo.....	72
7.3.4.	Compostaje con base al análisis de suelos.....	74

## CONCLUSIONES

## ANEXOS

## BIBLIOGRAFÍA

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Rangos de comparación de los requerimientos agroecológicos de la mora.....	23
Tabla 2. Rangos estándares de pH.....	27
Tabla3. Rangos estándares del % de Materia orgánica.....	29
Tabla 4. Rangos de comparación de fosforo en ppm suelo.....	30
Tabla 5. Rangos de comparación de Azufre en ppm suelo.....	31
Tabla 6. Rangos de comparación de potasio en meq/100g suelo.....	32
Tabla 7. Rangos de comparación de calcio en meq/100g suelo .....	33
Tabla 8. Rangos de comparación de magnesio en meq/100g suelo .....	33
Tabla 9. Rangos de comparación de la Capacidad de intercambio catiónico efectiva en meq/100g suelo .....	35
Tabla 10. Rangos de comparación de los elementos menores en ppm suelo.....	36
Tabla 11. Tipos de suelos y textura de acuerdo a la clasificación Americana.....	38
Tabla 12. Productores representativos de la investigación.....	46

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Grafica 1. Relación % de muestras analizadas con la clasificación textural.....	55
Grafica 2. Relación % de muestras analizadas del contenido de materia orgánica.....	56
Grafica 3. Relación % de muestras analizadas del contenido de pH.....	57
Grafica 4. Relación % de muestras analizadas del contenido de Fosforo.....	59
Grafica 5. Relación % de muestras analizadas del contenido de Azufre.....	60
Grafica 6. Relación % de muestras analizadas del contenido de Calcio.....	61
Grafica 7. Relación % de muestras analizadas del contenido de Magnesio.....	62
Grafica 8. Relación % de muestras analizadas del contenido de Potasio.....	62
Grafica 9. Relación % de muestras analizadas del contenido de Hierro.....	64
Grafica 10. Relación % de muestras analizadas del contenido de Zinc.....	66
Grafica 11. Relación % de muestras analizadas del contenido de Manganeso.....	67
Grafica 12. Relación % de muestras analizadas del contenido de Boro.....	68

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización geográfica de la zona de trabajo.....	45
Figura 2. Capacitación a los productores de mora.....	70
Figura 3. Preparación del caldo sulfúrico.....	71
Figura 4. Infraestructura de fosa de compostaje y caseta de acopio.....	72
Figura 5. Preparación de plantas para reforestación.....	74
Figura 6. Compostaje con residuos de cultivos y restos de cocina.....	76

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Recolección de muestra.....	86
Anexo 2. Memorias de cálculo.....	87
Anexo 3. Caldos microbiológicos.....	89
Anexo 4. Lista de Asistentes a la capacitación sobre Manejo de Podas y Fertilizantes en el cultivo de Mora.....	92
Anexo 5. Asistentes a la capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas: Limpieza y control de calidad del producto.....	94
Anexo 6. Material didáctico educativo: Recomendación para el buen uso y manejo de agroquímicos.....	98
Anexo 7. Material didáctico educativo: Folleto de preparación del terreno, labores culturales, tipos de fertilizantes.....	99
Anexo 8. Material didáctico educativo: Folleto de Cosecha y poscosecha de la mora.....	100

## 1. INTRODUCCIÓN

La disminución de la calidad de vida de las familias campesinas a causa del poco crecimiento económico, impide reducir la pobreza, el hambre y la desigualdad en las zonas rurales; implementar el desarrollo económico es crucial para generar más empleo y mejorar sus ingresos de manera sostenible (Mejía y Calle, 2016). En la actualidad, uno de los factores que más incide en esta problemática en las zonas rurales se debe a la falta de asistencia técnica para el uso del suelo, a la mínima tecnificación del proceso de producción y recolección de las cosechas.

Por otro lado, la ocupación de los territorios por parte del sector rural no incentiva el cuidado del medio ambiente, según (Machado, 2011) “el agotamiento de los recursos naturales y la excesiva explotación productiva han puesto en riesgo ecosistemas estratégicos (nacimientos y fuentes de agua, páramos y bosques), coberturas vegetales y reservas forestales. Los fertilizantes y plaguicidas y las técnicas de establecimiento de los cultivos requeridos para el desarrollo de la actividad, han deteriorado la aptitud de los suelos más productivos”.

Dada la escases de recursos y el agotamiento de otro tanto, se plantea una alternativa de mejoramiento en la producción mediante actividades como enmiendas en el manejo fitosanitario del cultivo de mora y la capacidad de mantener el suministro de nutrientes, la vida microbiana del suelo y la complejidad física estructural del suelo, para los campesinos de la vereda Santa Marta del municipio de La Plata, Huila; utilizando los parámetros de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), producción sostenible y estandarización de procesos productivos se espera el empoderamiento por parte de los agricultores en la toma de decisiones acertadas para preparar el suelo, planificar las siembras, establecer tipos de cultivos, y en general, la planificación de una

alta producción de cultivos de calidad, cuyo resultado es el crecimiento económico del sector de una forma amigable con el medio ambiente.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La región Surcolombiana es considerada estratégica, entre otras razones mencionadas, por su enorme riqueza natural, ya que allí confluyen los ecosistemas Pacífico, Andino y Amazónico y es zona de encuentro de ecosistemas de gran importancia, lo que ha hecho que sea un departamento particular en los temas de biodiversidad y del agua. Actualmente, sin embargo, los ecosistemas del Huila presentan un proceso de deterioro ante la tala indiscriminada de bosques, el uso erróneo del suelo y las inadecuadas prácticas agropecuarias (PNUD, 2010). Además de eso, según Vargas, 2009, la asistencia técnica en el Huila ha sido intermitente y con baja cobertura, afirmación corroborada por el Censo Nacional Agropecuario.

Los efectos que se podrían dar en la población, como consecuencia de la degradación del suelo; es la pérdida de ingresos agrícolas que podrían causar no solo la escasez de alimentos; también podría ocasionar otros efectos negativos. Dada la importancia del mencionado sector para la economía, su deterioro produciría un atraso en los planes de desarrollo nacional (Encina Rojas y Ibarra, s.f), También menor productividad agrícola, a cambios en el clima, o aparición de plagas vegetales, animales, e incluso enfermedades humanas con la pérdida de bosques (MAGBMA y FAO, s.f) y productos incompetentes a la hora de ofertarlos.

Todos estos aspectos o efectos negativos, difícilmente puedan tener solución favorable sin una atención seria hacia ellos. No puede la sociedad avanzar en la búsqueda de su progreso y de su bienestar, si no organiza, dispone y mejora el escenario donde indispensablemente desea actuar (Febres, 1988).

El problema de investigación gira alrededor de las necesidades que tienen los productores de la “*Alianza para el mejoramiento productivo, organizacional y comercial de los productores de mora de la vereda Santa Marta del municipio de La Plata*”, para lo cual es necesario adoptar una serie de herramientas que permitan la correcta gestión de los procesos productivos. Para darle cumplimiento a esto, es indispensable imponer las buenas prácticas agrícolas (BPA) con el fin de reducir los riesgos físicos y químicos en la producción, cosecha y acondicionamiento en campo, además proporcionar un marco de agricultura sustentable.

Por lo anterior, surge la necesidad de darle una respuesta al problema que atraviesa la alianza de mora en la vereda Santa Marta, y surge la cuestión a la cual se le quiere dar respuesta: ¿Se puede mejorar la competitividad de los encadenamientos productivos de los campesinos del municipio de La Plata con la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA)?

### 3. JUSTIFICACIÓN

El desconocimiento de los procesos productivos mediante Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que muestra poca diversidad de cultivos, bajo desarrollo tecnológico y una comunidad con necesidades básicas insatisfechas, es el punto de referencia para desarrollar la presente propuesta de pasantía supervisada, cuyo objetivo fue Implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como factor de competitividad en los encadenamientos productivos de campesinos del municipio de La Plata vinculados al proyecto de desarrollo rural de la Asociación Agro Empresarial del Sur Occidente del departamento del Huila (ASOMSURCA).

La metodología implementada es un accionar participativo que se apoya en concientizar la población campesina de mejorar la producción como símbolo de calidad de vida, mejores ingresos, sostenibilidad ambiental y desarrollo regional, que no significa acabar con los recursos ni agilizar el proceso a base de fertilizantes y químicos que a largo plazo destruirá los terrenos dejándolos incultivables, la idea es acompañar las actividades propuestas en el proyecto de la Asociación Agro Empresarial del Sur Occidente del departamento del Huila (ASOMSURCA).

Teniendo en cuenta que, el departamento del Huila es reconocido a nivel nacional por la diversidad de productos cultivados, su flora y fauna, etc., el proyecto es entonces, una contribución a la visibilización de los factores positivos y negativos que sostienen la economía Huilense. Y, un ejemplo para los futuros pasantes del programa de ingeniería agrícola para que se motiven a trabajar por el desarrollo de su territorio.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como factor de competitividad en los encadenamientos productivos de campesinos del municipio de La Plata vinculados al proyecto de desarrollo rural de la Asociación Agro Empresarial del Sur Occidente del departamento del Huila (ASOMSURCA).

### **4.2. Objetivos específicos**

- Conocer la fertilidad del suelo a través de un análisis donde se mide los nutrientes disponibles para la planta.
- Relacionar el porcentaje (%) de muestras analizadas e interpretar los resultados de los análisis de fertilidad del suelo.
- Crear una propuesta de mitigación del riesgo de pérdida del uso del suelo en los terrenos de los cultivadores asociados.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

### 5.1. El cultivo de mora (*Rubus glaucus* B)

#### 5.1.1. Generalidades.

Francor, G. (2001), manifiesta que la mora castilla es originaria de zonas tropicales altas de América; se encuentra principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos.

Adicionalmente, Francor, G. (2001):

“Indica que la mora es una planta perenne, de porte arbustivo semierecto, de tallos rastreros o semierguidos que forman macollas. Los tallos son de longitud variable y se pueden ramificar, pueden tener o no agujones; los tallos emiten constantemente frotos en la base. Las hojas son alternas, con tres folíolos y de bordes aserrados, de color verde por encima y blanquecino por debajo. Las ramas florecen en racimos terminales, las flores son de 2 a 2,5 centímetros de diámetro y se dispone en racimos en las puntas de las ramas o a veces en toda la rama. El fruto está formado por muchas drupas y dentro de cada drupa hay una semilla. Los frutos pueden ser de tamaño grande, mediano o pequeño; se madura de manera dispereja porque la floración no es homogénea. Cuando madura su color va de color rojo a púrpura o de rojo a rojo oscuro. Las raíces se distribuyen en los primeros 30 centímetros del suelo con disposición horizontal y longitudinal de 0,5 a 1,2 metros de largo. Las raíces sostienen la planta y permiten su propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo brotes” (p. 4)

### 5.1.2. Clasificación taxonómica.

Salazar, J (1992), clasifica a la mora de la siguiente manera:

Reino.....Vegetal  
Clase.....Angiospermae  
Subclase.....Dicotyledoneae  
Orden.....Rosaceae  
Familia.....Rosacea  
Género.....Rubus  
Especie.....glaucus  
Nombre Científico.....Rubus glaucus B.  
Nombre vulgar.....Mora

### 5.1.3. Requerimiento agroecológico

**Tabla 1.** Rangos de comparación de los requerimientos agroecológicos de la mora

Textura		Suelos Francos		
Profundidad efectiva		1,9 a 1,5 m		
Fertilidad (Análisis de suelos)				
		Bajo	Optimo	Alto
meq/100g	pH	5	5,5-6,5	7
	Al (Aluminio)	-	0,3	1,5
	Ca (Calcio)	4	4 - 20	20
	Mg (Magnesio)	1	1 -10	10
	K (Potasio)	0,2	0,2 - 1,5	1,5
ppm	P (Fosforo)	10	10 - 40	40
	S (Azufre)	2	2 - 10	10
	Mn (Manganeso)	5	5 - 50	50
	Zn (Zinc)	3	3 - 15	15
	Cu (Cobre)	1	1 - 20	20
	Fe (Hierro)	10	10 - 50	50

**Fuente:** Ospina, M. I, 2011.

## 5.2. Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Según la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, por sus siglas en inglés FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), las BPA consisten en: “la utilización sostenible de los recursos naturales para la producción agrícola, a la vez buscando la viabilidad económica, la estabilidad y bienestar social.”

De acuerdo con Farfán, 2007, los principales objetivos de las BPA son garantizar la inocuidad de los alimentos, la eficiencia de la producción, el mejoramiento de la calidad de vida de productores y consumidores, y la sostenibilidad ambiental. Este tipo de normas surge de la imposición de la demanda, organizada o no, pero que para poder cumplirse requiere de un sistema de información que permita la diferenciación por precio. Cuando esta información no es transparente o no existe, la diferenciación es imposible y el establecimiento de este tipo de normas debe ser por la vía impositiva. Es decir, no siempre existe un premio por cumplirla, sino que es una condición para participar del mercado (Ramírez y Caro, 2005).

Según la FAO, las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) son el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas enfocadas a la producción, procesamiento y transporte de alimentos según se conocen con este nombre debido a que son realizadas en unidades de producción primaria o fincas y se practica mediante métodos agrícolas sostenibles como: el manejo integrado de plagas y enfermedades, uso racional de fertilizantes y las prácticas de conservación de suelos; estos lineamientos permiten al productor acceder a nuevos mercados con exigencias de alta calidad ya que está en condiciones de ofrecer un producto diferenciado. Finalmente, la FAO define que las BPA consiste en: *“hacer las cosas bien y dar garantías de ello”*, por tanto, son vistas como un componente de competitividad ante el mercado naciente de la alta demanda de alimentos inocuos (2012, p. 2).

Respecto al uso del suelo la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, sostiene que el suelo es indispensable y determinante para la estructura y el funcionamiento de los ciclos del agua, del aire y de los nutrientes, así como para la biodiversidad. Esto en razón a que el suelo es parte esencial de los ciclos biogeoquímicos, en los cuales hay distribución, transporte, almacenamiento y transformación de materiales y energía

necesarios para la vida en el planeta (Miegrot y Johnsson, 2009; Martin, 1998). Es igualmente fundamental para la tierra, el territorio y las culturas; da soporte a la vida y a las actividades humanas permitiendo garantizar los derechos ambientales de las generaciones presentes y futuras. Sin embargo, el suelo se puede deteriorar y luego que esto ocurre, su recuperación es difícil, costosa, toma mucho tiempo y en algunos casos es imposible volver al estado inicial (Minambiente, 2016).”

También, las Buenas Prácticas Agrícolas se consideran como una forma específica de producir o procesar productos agropecuarios; esto hace referencia al modo como se lleva a cabo el proceso de siembra, cosecha y poscosecha de los cultivos y si cumple con requerimientos específicos de higiene (Ciro, 2010).

La implementación de buenas prácticas agrícolas trae consigo la eficiencia de la producción, entre sus ventajas está la diferenciación de productos, la reducción de enfermedades y la organización de los terrenos determinando espacios para vegetación, animales, trabajadores, cultivos rotativos, entre otras mejoras de organización, control y planificación de la producción del campo. Cada una de ellas, implica formas de monitoreo definidas a partir de las normas de BPA, a saber:

### **5.3. Fertilidad del suelo**

Se entiende a la fertilidad propia de los suelos vírgenes a aquella en la que existe un equilibrio dinámico entre el suelo y la vegetación que soporta, suministrando agua y nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo (Romero, 2008).

#### **5.4. Fertilidad adquirida**

Es un término asociado a los suelos cultivados o a los que han sufrido algún tipo de intervención antropogénica. El uso de abonos, enmiendas o labores, puede modificar el estado de la fertilidad natural del suelo (Romero, 2008).

#### **5.5. Fertilidad actual**

Es la que posee el suelo en un momento determinado, ya sea natural o adquirida (Romero, 2008).

#### **5.6. Fertilidad potencial**

Es la capacidad del suelo para mantener su fertilidad natural. En la evaluación de este tipo de fertilidad intervienen parámetros que no se utilizan de forma habitual en el establecimiento de la fertilidad natural (Romero, 2008).

#### **5.7. Fertilidad química**

Se refiere a las propiedades químicas del suelo, tanto sus componentes inorgánicos y orgánicos, así como los fenómenos a que da lugar la mezcla de esos componentes (Huerta, 2010).

##### **5.7.1 pH del suelo.**

El suelo es una propiedad química del suelo que tiene un efecto importante en el desarrollo de los seres vivos (incluidos microorganismos y plantas). La lectura de pH se refiere a la concentración de iones hidrógeno activos ( $H^+$ ) que se da en la interface líquida del suelo, por la interacción de los componentes sólidos y líquidos. La concentración de iones hidrógeno

es fundamental en los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo (Fernández y Rojas, 2006).

La acidez del suelo se debe a pérdidas de las bases en suelos de zonas lluviosas por efecto de disolución de las mismas las que se percolan y se pierden por lixiviación en proporciones considerables. Los sitios del suelo que estaban siendo ocupados por las bases, son reemplazados por el ion hidrógeno el cual al pasar a la solución del suelo produce la reducción del pH y toxicidad en las plantas (Porta y López, 2008).

Padilla (2007), el crecimiento de las plantas, en suelos ácidos como alcalinos hacen que algunos nutrientes sean altamente insolubles a valores de pH altos, mientras que otros son menos disponibles a valores de pH bajo. La disponibilidad máxima para la mayoría de nutrientes ocurre en el rango de pH de 6,5 a 7,5.

Los valores que favorecen a la mayoría de los nutrientes están disponibles para las plantas y por ende para desarrollo de los cultivos a pH de 6.5 a 7.5 (García et al., 2002), ya que pH es muy importante en las propiedades del suelo porque regula las propiedades químicas del suelo, determina la disponibilidad del resto de los cationes para las plantas e influye sobre la CIC, que es menor en suelos ácidos que en los básicos (Báscones, 2005).

**Tabla 2.** Rangos estándares de pH.

Reacción del suelo (pH)	
Extremadamente ácido	< 4,5
Muy fuertemente ácido	4,5 - 5
Fuertemente ácido	5,1 - 5,5
Moderadamente ácido	5,6 - 6
Ligeramente ácido	6,1 - 6,6

Neutro	6,6 - 7,3
Medianamente básico	7,4 - 7,8
Básico	7,9 - 8,4
Ligeramente alcalino	8,5 - 9
Alcalino	9,1 - 10
Fuertemente alcalino	> 10

---

**Fuente:** <https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/clasificacion-del-ph>

### 5.7.2. Materia orgánica

La materia orgánica es la acumulación de todos los residuos vegetales y animales, así como de las células microbiales depositadas en el suelo y que se encuentran en proceso de descomposición, siendo esto importante como fuente de la energía requerida para la actividad y el metabolismo de los microorganismos del suelo y como sustrato para el suministro de algunos nutrientes esenciales para las plantas (Blanco, 2006).

La materia orgánica del suelo (MOS) es un parámetro determinado por controles bióticos, como la abundancia producción y tipos de especies de plantas y de la producción microbial y por controles ambientales, tales como la temperatura, contenido de agua y la textura del suelo, la dinámica y preservación de la MOS es decisiva porque mejora la estructura y porosidad del suelo su fertilidad y por ende, la producción de los cultivos (Clunes *et al.*, 2014).

Actualmente la materia orgánica tiene un rol de gran importancia en la fertilidad de los suelos, otorgada por sus propiedades químicas, físicas y biológicas, lo cual la convierte en un vital aporte para el sistema edáfico (Venegas, 2008).

La aplicación de materia orgánica, independientemente tiene como principal objetivo propiciar el mejoramiento de la estructura y características químicas de los suelos, en forma

significativa a la inducción de la diversidad y actividad microbiana presente en el suelo (Cerrato y Alarcón 2001).

**Tabla 3.** Rango estándares %MO

% MO(de acuerdo al clima)			
Clasificación	Cálido	Frío	Medio
Bajo	< 2,0	< 5,0	< 3,0
Medio	2,0 - 3,0	5,0 - 10,0	3,0 - 5,0
Alto	> 3,0	> 10,0	> 5,0

**Fuente:** <http://www.microfertisa.com.co/tecnianalisis>

### 5.7.3. Fósforo (P).

El contenido y el comportamiento del fósforo (P) en los suelos para uso agrícola, está determinado inicialmente por las propiedades originales del material parental, el tipo de arcilla dominante, por la fracción orgánica, así como por otras propiedades y procesos de naturaleza biológica y química. Así mismo, el manejo agronómico al que ha sido sometido el suelo, puede provocar variaciones importantes del P que modifican igualmente su dinámica en el suelo (Henríquez, 2015).

El fósforo es el segundo elemento (después del nitrógeno) más importante para el crecimiento de las plantas la producción de los cultivos y su calidad, en el suelo, existen varias formas químicas de fósforo, incluyendo el inorgánico (Pi) y el orgánico (Po). Estos componentes tienen múltiples fuentes de origen natural los cuales difieren ampliamente en su comportamiento y destino tanto en suelos naturales como cultivados (Lozano *et al.*, 2012).

**Tabla 4.** Rangos de comparación de fósforo en ppm

<b>Fósforo en el suelo por el método de Bray II</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	< 15
Medio	15 a 50
Alto	> 50

**Fuente:** McKeon, 1993

#### **5.7.4. Azufre (S).**

El azufre es un macronutriente esencial para el desarrollo de las plantas, es indispensable para muchas reacciones que ocurren en las células vivientes y constituye un componente básico de las proteínas. Por lo tanto, deficiencias del mismo se traducen en inhibición de la síntesis proteica que regula actividades tales como fotosíntesis y fijación de nitrógeno. Es también importante desde el punto de vista ambiental, por ser responsable de distintos tipos de polución del aire, del agua y del suelo. (Sanzano, 2019).

En el suelo existen básicamente dos formas de este elemento; la orgánica, asociada a la materia orgánica y la inorgánica, dentro de la cual se incluye la forma disponible o aprovechable por las plantas llamada sulfato, SO<sub>4</sub>. El conjunto de ellas se conoce como azufre total y representa la reserva que puede convertirse en formas aprovechables debido a la acción de los microorganismos (Mejía, Sadeghian, y González, 2005).

**Tabla 5.** Rangos de comparación de azufre en ppm suelo

<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	< 2

Medio	2 a 10
Alto	> 10

---

**Fuente:** AgroLab, 2005

### **5.7.5. Potasio (k).**

Soria y Viteri, (1999) mencionan que la función básica del potasio es facilitar el rápido flujo de los productos de fotosíntesis dentro de la planta (floema), promoviendo de esta manera el almacenamiento de glucosa, oxígeno y energía, en órganos como las semillas, los tubérculos y frutas. La investigación básica ha demostrado que la tasa de transporte de agua y nutrientes en el interior de tejidos conductores (xilema) se incrementa por efecto de un alto suplemento de potasio, entre las funciones se le atribuye al elemento es la de otorgar cierta tolerancia al estrés producido por cambios climáticos y condiciones desfavorables. Estimula la cantidad y extensión de la ramificación radicular, además la elongación, la turgencia y la tasa de regeneración de la raíz, el K puede mejorar la tolerancia a temperatura muy alta como muy bajas.

Soria y Viteri, (1999) mencionan que el potasio es a menudo descrito como el elemento de la calidad en la producción de los cultivos, debido a la mejor utilización del nitrógeno y el incremento en la producción de proteínas; en el mejor tamaño de los granos, semillas, frutas y tubérculos; a la mejor forma de las semillas y tubérculos; mayor contenido de jugo, incremento del contenido de vitamina C, mejor color de frutas, uniformidad y maduración más rápida de frutas y otros cultivos, resistencia a lastimaduras y al daño físico en el transporte y almacenamiento.

Según la FAO, citado por Valle, J (1996), dice que el potasio usualmente representado como (K<sub>2</sub>O), no es un componente de los tejidos vegetales pero está presente en la savia, forma

del 0.5 al 4 % de la materia orgánica seca de la planta, se acumula en las partes de la planta en las que los procesos vegetales son activos, como en la síntesis de azúcares y almidón, en el traslado de los mismos, en la síntesis de proteínas, en la fosforilización oxidativa que se produce en las membranas de las mitocondrias (órganos celulares) e interviene en la estimulación enzimática, interviniendo en el uso mejor de la eficiencia del agua en la planta, promoviendo la turgencia (rigidez producida por un suministro adecuado de agua en las células de las hojas), para mantener la presión interna de la planta.

**Tabla 6.** Rangos de comparación de potasio en meq/100g suelo

<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	< 0,4
Medio	0,4 a 0,6
Alto	0,6 a 2,0
Muy Alto	> 2,0

**Fuente:** AgroLab, 2005

### **5.7.6 Calcio (Ca).**

El calcio es un nutriente esencial para las plantas, interviene entre otros procesos en el alargamiento celular, en la regulación estomática, forma parte de la estructura de la pared de las células y afecta la calidad de las frutas (Kass, 1998).

Es absorbido por las plantas como ion  $\text{Ca}^{+2}$  y en menor proporción mediante intercambio directo entre los pelos radicales y el complejo coloidal al que se encuentra adsorbido. Las leguminosas son plantas que demandan mucho más calcio de la solución del suelo para el proceso de nodulación. Debido a la interacción entre calcio, potasio y magnesio, su

velocidad de absorción puede disminuir cuando hay altas concentraciones de potasio y/o magnesio en la solución del suelo (Kass, 1998).

**Tabla 7.** Rangos de comparación de Calcio en meq/100g suelo

<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	4
Alto	20
Adecuado	4 a 20

**Fuente:** Bertsch, 1982.

### **5.7.7 Magnesio (Mg)**

El Magnesio constituye parte de la clorofila que interviene en el proceso de la fotosíntesis. Ayuda al crecimiento y a la floración mediante la activación hormonal. Un exceso limita la absorción de potasio (K). Un déficit provoca el color amarillo en las hojas (Monico, 2018).

**Tabla 8.** Rangos de comparación de magnesio en meq/100g suelo

<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	< 0,5
Medio	0,5 a 1,5
Alto	> 1,5

**Fuente:** AgroLab, 2005

### **5.7.8. Capacidad de intercambio Catiónica efectiva (CICE).**

Se ha dado en llamar así a la suma de Cationes Intercambiables de un suelo, incluyendo la Acidez titulable (Al + H). Difiere de la verdadera Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) en que esta evalúa el número total de puestos de carga negativa y la CICE evalúa solamente los puestos que están ocupados (Calderón Sáenz, s.f).

$$\text{CICE} = \text{Calcio (Ca}^{+2}\text{)} + \text{Magnesio (Mg}^{+2}\text{)} + \text{Potasio (K}^{+}\text{)} + \text{Sodio (Na}^{+}\text{)} + \text{Aluminio (Al}^{+3}\text{)}$$

La CICE no da la totalidad de cargas negativas del suelo, ya que, como se ve en la ecuación solo incluye cinco elementos de carga positiva, lo que significa que solo está midiendo las cargas negativas del suelo ocupadas por estos cinco elementos; faltaría el resto de elementos de carga positiva adheridos a los coloides, como el amonio, el hierro, el manganeso, el zinc, el cobre y otros, para considerar que se está midiendo la totalidad de cargas negativas del suelo. Dado lo anterior, es de esperar que la CICE sea menor que la CIC. (Toledo, 2016)

También agrega el Toledo (2016) que La CICE solo contempla tres de los ocho nutrientes de carga positiva (cationes) esenciales para las plantas. Estos son los denominados “bases intercambiables”: el calcio (Ca), el magnesio (Mg) y el potasio (K). Esto es así debido a que estos son los cationes predominantes en los suelos, presentándose, bajo condiciones normales, en contenidos muchos mayores al resto.

**Tabla 9.** Rangos de comparación de la CICE\* en meq/100g suelo

<b>Clasificación</b>	<b>Niveles</b>
Bajo	0 a 5
Medio	5.1 a 10
Alto	> 10

\*CICE = Calcio + magnesio + potasio + sodio + aluminio

**Fuente:** Toledo, 2016

### **5.7.9. Contenido de Micronutrientes**

Los micronutrientes se presentan en cantidades muy pequeñas en los suelos y los procedimientos de análisis con frecuencia no son tan efectivos para determinar su contenido disponible real (Molina, 2007)

La disponibilidad de los micronutrientes es esencial para el adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas y para obtener rendimientos elevados. Cuando existe deficiencia de uno o varios elementos menores, éstos se convierten en factores limitantes del crecimiento y de la producción, aunque existan cantidades adecuadas de los otros nutrientes (Importancia de los Micronutrientes, s.f)

El papel de los micronutrientes es sumamente complejo y está asociado con procesos esenciales en los que trabajan conjuntamente con otros nutrientes. A continuación se presenta de manera muy general las principales funciones de los seis micronutrientes (Importancia de los Micronutrientes, s.f):

**Cobre (Cu):** Catalizador para la respiración y constituyente de enzimas. Interviene en el metabolismo de carbohidratos y proteínas y en la síntesis de proteínas.

**Hierro (Fe):** Es necesario para la formación de la clorofila, es un constituyente importante de algunas proteínas y enzimas. Es catalizador en los procesos de oxidación y reducción de la planta.

**Zinc (Zn):** Interviene en la formación de hormonas que afectan el crecimiento de las plantas. Participa en la formación de proteínas. Si no hay una cantidad adecuada de Zinc en la planta, no se aprovechan bien el Nitrógeno ni el Fósforo. Favorece un mejor tamaño de los frutos.

**Manganeso (Mn):** Influye en el aprovechamiento del nitrógeno por la planta, actúa en la reducción de los nitratos. Importante en la asimilación del anhídrido carbónico (fotosíntesis) y en la formación de caróteno, riboflavina y ácido ascórbico.

**Boro (B):** Se relaciona con el transporte de azúcares en la planta. Afecta la fotosíntesis, el aprovechamiento del Nitrógeno y la síntesis de proteínas. Interviene en el proceso de floración y en la formación del sistema radicular de la planta y regula su contenido de agua.

**Tabla 10.** Rangos de comparación de los elementos menores en ppm o mg/kg suelo

Nivel	Muy Bajo	Bajo	Optimo	Elevado
Elemento	Unidades en mg/kg			
<b>Boro</b>	0 a 0.3	0.31 a 0.60	0.61 a 8.0	>8.0
<b>Cobre</b>	0 a 1.5	1.60 a 3.00	3.10 a 25	>25.0
<b>Hierro</b>	0 a 12	13 a 14	25 a 300	>300
<b>Manganeso</b>	0 a 3.0	3.10 a 6.00	6.10 a 150	>150
<b>Zinc</b>	0 a 1.5	1.60 a 3.00	3.10 a 30	> 30

**Fuente:** Guerrero Lazo, 2012

## **5.8. Fertilidad Física**

Las propiedades físicas de los suelos, determinan en gran medida, la capacidad de muchos de los usos a los que el hombre los sujeta. La condición física de un suelo, determina, la rigidez y la fuerza de sostenimiento, la facilidad para la penetración de las raíces, la aireación, la capacidad de drenaje y de almacenamiento de agua, la plasticidad y la retención de nutrientes (Rucks *et al.*, 2004).

### **5.8.1. Textura del suelo.**

La textura del suelo se refiere a la proporción relativa de las clases de tamaño de partícula (o separaciones de suelo, o fracciones) en un volumen de suelo dado y se describe como una clase textural de suelo. La textura es muy importante para la agricultura, ya que condiciona el comportamiento del suelo en cuanto a drenaje, aireación, capacidad de retención de agua y facilidad de laboreo (Vargas, 2009).

**Tabla 11.** Tipos de suelos y textura de acuerdo a la clasificación Americana

Tipo de Suelo	Textura	Relación	
		arena-limo	Símbolo
		arcilla%	
Liviano	Arenoso	90 -5-5	a
	Arenoso Franco	80-15-5	aF
Medios	Franco Arenoso	65-25-10	Fa
	Franco	40-40-20	F
	Franco Limoso	20-65-15	FL
	Franco arcilloso arenoso	35-35-30	FAa
	Franco arcilloso	35-30-35	FA
Pesados	Franco arcilloso limoso	10-35-55	FAL
	Limoso	10-85-5	L
	Arcilloso arenoso	55-5-40	Aa
	Arcillo limoso	5-50-45	AL
	Arcilloso	10-20-60	A

**Fuente:** Ciancaglini, s.f

### 5.9. Conservación de suelos

Según Miller, 1990, la conservación de suelos es un proceso dirigido a la búsqueda de opciones de desarrollo de la calidad de vida humana, en términos de seguridad alimentaria, ingresos, salud y paz. Busca mantener la diversidad biológica, los recursos genéticos y, los procesos ecológicos, económicos e hidrológicos del suelo entre otros aspectos relevantes y vitales para la humanidad. Es, como hemos sostenido, una concepción antropocéntrica, orientada por los intereses humanos. Y en esa concepción, el desarrollo es la transformación de

la biosfera y el uso de los recursos naturales, humanos y financieros para satisfacer las necesidades humanas y mejorar su bienestar.

Así, la conservación y el desarrollo, están dirigidos esencialmente al bienestar humano, es decir al logro de metas humanas. Y la conservación se dirige a lograr dichas metas, al asegurar que el uso y aprovechamiento de los recursos no se agoten ni deterioren, para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, la conservación es una consecuencia previsible de la utilización y manejo racional de los recursos naturales para los fines productivos humanos (Benites, 1996).

#### **5.10. Asistencia técnica agropecuaria**

Es el proceso que dinamiza la forma de proceder de las técnicas que guían los procesos productivos en el sector agrícola, en Colombia, la Ley 607 de 2007 define esta asistencia como: **Artículo 2.** Un servicio público de carácter obligatorio y subsidiado con relación a los pequeños y medianos productores rurales, cuya prestación está a cargo de los municipios en coordinación con los departamentos y los entes nacionales, en particular el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.”

A partir de su legitimación por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, diversos estudios han contextualizado la función para describir algunos escenarios de implementación de la técnica en el campo. González (2004) la asocia como un proceso de intercambio con la población rural, de distintos conocimientos destinados a mejorar la capacidad de gestión de los recursos para el desarrollo. De igual manera, Huertas (2002) considera la

asistencia técnica un sistema por el cual se orienta al agricultor para seguir determinadas técnicas agropecuarias indispensables para obtener una mayor producción y productividad.

Según lo expuesto anteriormente, los autores asumen la asistencia técnica como un proceso holístico que incluye variables que indiquen producción, manejo de tecnologías y protección del medio ambiente a través de un proceso de intercambio de conocimientos, que contenga dos elementos, a saber: el aumento eficaz de la producción y la competitividad del producto. La educación es el elemento clave en el servicio de asistencia técnica agropecuaria, con esta es posible promover la construcción de conocimiento y formación integral a sus beneficiarios.

#### **5.10.1. Enfoques de Asistencia Técnica Agropecuaria.**

Para llevar a cabo una metodología, se necesita de diferentes enfoques. En este caso, el proceso de asistencia técnica agropecuaria cuenta con: E. difusionista, E. participativo, E. ecosistémico.

##### **- Enfoque Difusionista.**

Esquema unilateral o vertical basado en la transferencia de conocimiento y tecnología directamente a los productores rurales, quienes son actores receptivos de todo el proceso, dado que no participan en la generación de conocimiento y tecnologías, en este caso, agropecuarias.

Históricamente, tiene su origen en Estados Unidos de América en el año 1914, y es un esquema de carácter trasmisor que funciona bajo la siguiente lógica: los conocimientos se

generan en investigación, pasan a extensión y se difunden a los productores clasificados según su velocidad de adopción. Este modelo ha sido criticado porque según autores (González, 2007) se basa en el supuesto que la tecnología a difundir es mejor que la tradicional, esto quiere decir que no hay retroalimentación desde los productores ni se enfatiza en la organización de los mismos, es un modelo viable solo para productores con alta capacidad económica para inversión, por lo tanto, no contribuye a mejorar la calidad de vida del campesino.

- **Enfoque Participativo.**

Killough (2006) menciona que un elemento clave de la participación es el análisis para desarrollar las capacidades de las poblaciones, ser autosuficiente, es el fin en sí mismo, en contraposición, con el énfasis netamente mecanicista de la participación como un medio dentro del flujo de desarrollo de tecnologías, que con frecuencia ha caracterizado los programas de asistencia técnica agropecuaria.

La tipología general de la participación se extiende sobre varios niveles que definen diferentes formas de participar, Engel, 1991 (citado por Killough, 2006), los clasifica así:

- Participación en reuniones de extensión o actividades.
- Diagnósticos participativos (por ejemplo, diagnóstico rural participativo, problemas- censo, etc.).
- Participación a través de una organización.

Killough (2006) señala que usando esta tipología, gran parte de lo que se denomina participación de agricultores en la extensión agrícola 8 recae en los dos primeros niveles. Sin embargo, continua el autor, para que la extensión esté más conducida por el productor

(agricultor), debe darse un mayor énfasis al tercer –y más sustantivo- tipo de participación de agricultores.

La desventaja de este modelo es que el productor a pesar de su participación, no tiene un sentido real de propiedad de las actividades, pues al no contribuir económicamente en ellas, no se siente comprometido. Este tipo de modelo tampoco considera actividades de apoyo a la organización de productores.

#### - **Enfoque sistémico y ecosistémico**

Este enfoque resulta de la interacción de varios sistemas, es muy completo para comprender las situaciones en un tiempo, espacio y demografía determinada. Muchos autores están de acuerdo con el carácter holístico que asume esta perspectiva (Boissier, Jaramillo, Hernández, Steman). En este sentido, el enfoque que permite la comprensión y análisis de los fenómenos complejos desde lo general a lo particular y viceversa, es el denominado enfoque sistémico.

En concordancia con lo definido por el Convenio Internacional de Biodiversidad (CDB) y lo adoptado por el ordenamiento jurídico colombiano mediante la Ley 165 de 1994. Se define el enfoque ecosistémico o por ecosistemas como un mecanismo que permite un análisis global de un la situación de un ecosistema.

Al igual que, el enfoque sistémico, el enfoque ecosistémico, afirma, Arellano (2002) constituye un marco para el análisis amplio que incluye dimensiones de tipo social, económico y ambiental que facilita una mayor aproximación a lo real concreto contemporáneo que está ocurriendo en el ecosistema, así como también la proyección de acciones futuras, necesarias, a fin de que su sostenibilidad sea permanente.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de carácter mixto cuyo trabajo de campo y posterior análisis incluye herramientas cualitativas y cuantitativas para dar fiabilidad a los resultados del análisis estadístico, en 44 fincas que cultivan mora en la vereda Santa Marta; para determinar las características se recurrió a la interpretación de los parámetros que tuvo en cuenta la Asociación Agro Empresarial del Sur Occidente del departamento del Huila (ASOMSURCA). Monje Álvarez, 2011, define los parámetros que rigen la presente investigación que dieron cumplimiento al objetivo general “Implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como factor de competitividad en los encadenamientos productivos de campesinos del municipio de La Plata vinculados al proyecto de desarrollo rural de ASOMSURCA” de la siguiente manera:

#### **Cualitativa.**

“Se refiere a propiedades de los objetos en estudio; no pueden ser medidas en términos de la cantidad de las propiedad presente, sino solo se determina la presencia de ellas. Ej. Sexo, ocupación, religión” (p. 86).

#### **Cuantitativa.**

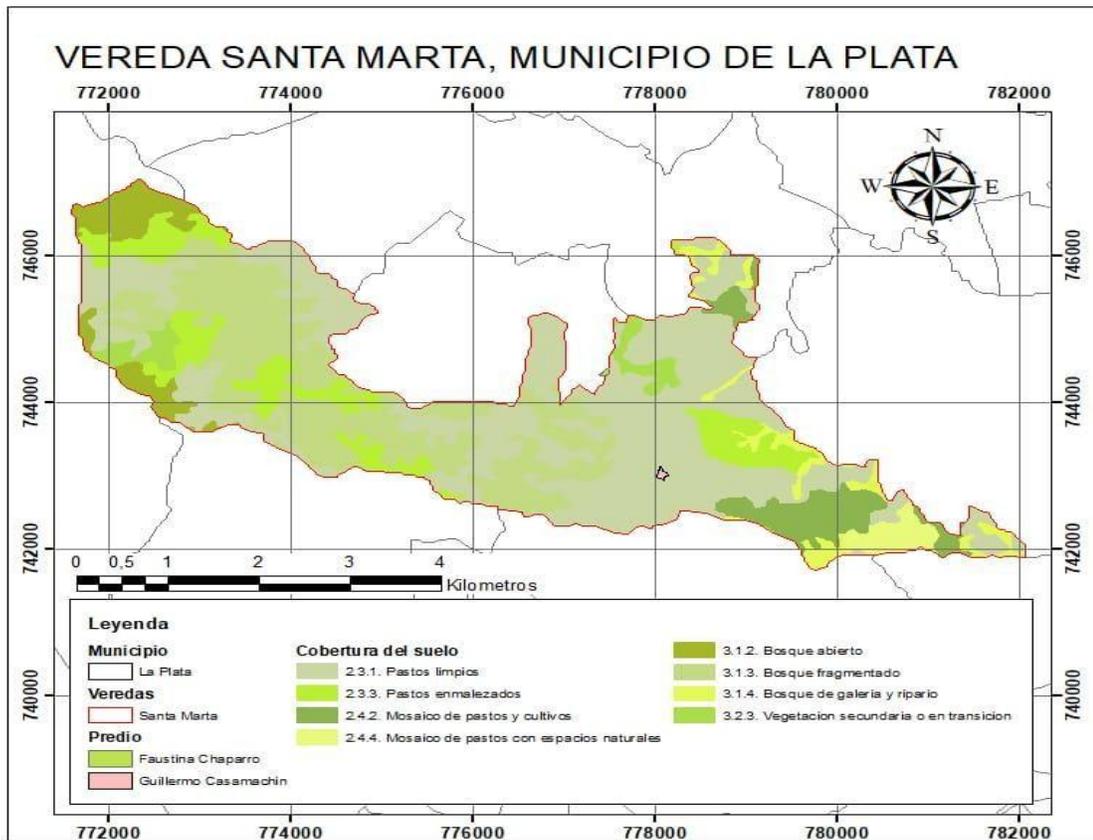
“Pueden ser medidas en términos numéricos. Ej. Edad, peso, talla, tasa de morbilidad. Se dividen en variables continuas y discontinuas. A) *Continuas*: Pueden tomar cualquier valor numérico de un intervalo. Ej. Talla, peso. B) *Discontinuas o discretas*: Solo pueden tomar

valores enteros o un número finito de valores, debido que la unidad de medición no puede ser fraccionada. Ej. Número de hijos.” (p. 86).

## **6.2. Localización**

**Municipio de La Plata:** Se caracteriza demográficamente según el Plan de Desarrollo municipal 2019 así: en estribaciones de la Cordillera Central, sus coordenadas se sitúan en 2°23'00" de Latitud Norte y 75° 56'00" de Longitud Oeste. La topografía del municipio está distribuida en zonas cálidas entre los 460 msnm hasta 1.200 msnm y la zona fría de 1.800 a 2.500 msnm con un área total de 56.460 ha.

**Vereda Santa Marta del municipio de La Plata:** La Corporación para el desarrollo Rural y Urbana de Colombia (CORDESARROLLO) 2017 menciona que la vereda Santa Marta se encuentra a 64.5 km del municipio de La Plata, sus coordenadas se sitúan en 2°17'15.93" de Latitud Norte y 76° 06'10.73" de Longitud Oeste, con altitud de 1.400 a 2.100 msnm y variación de temperatura de 18 °C a 22 °C.



**Figura 1.** Localización geográfica de la zona de trabajo

### 6.3. Muestra

El cálculo para la obtención de la muestra se determinó con la ecuación tamaño de una muestra (n) cuando se conoce el tamaño de la población, los 48 usuarios de la alianza representaron el tamaño de la población (N). Para argumentar la viabilidad y fiabilidad de la herramienta metodológica se tuvo en cuenta lo siguiente: nivel de confianza (Z) de 1,96, probabilidad de éxito (P) del 70%, probabilidad de fracaso (Q) de 30%, margen de error (E) de 5%. Finalmente, la muestra total fueron 44 personas.

De acuerdo al cálculo para la obtención de muestras, se realizó la interpretación del análisis de suelos a 44 usuarios que están registrados a continuación:

**Tabla 12.** Productores representativos de la investigación

PRODUCTOR	FECHA DE VISITA	LUGAR DE LA VISITA
Libardo Mosquera	3 de octubre	Vereda Santa Marta
Yilber Volveras	3 de octubre	Vereda Santa Marta
Yeimi Cuchumbe	3 de octubre	Vereda Santa Marta
Yonier Cuchumbe	5 de octubre	Vereda Santa Marta
Ana Elisa Golondrino	5 de octubre	Vereda Santa Marta
Yulieth Galvin	5 de octubre	Vereda Santa Marta
Ervin Salazar Manquillo	9 de octubre	Vereda Santa Marta
Yaned Hoyos	12 de octubre	Vereda Santa Marta
Norma Margoth Caldon	12 de octubre	Vereda Santa Marta
Senayda diaz	12 de octubre	Vereda Santa Marta
Algemiro Piso	12 de octubre	Vereda Santa Marta
Basilia Manquillo	16 de octubre	Vereda Santa Marta
Wilmer Leon Arias	16 de octubre	Vereda Santa Marta
Carlos Manquillo	19 de octubre	Vereda Santa Marta
Maria Doris Montenegro	19 de octubre	Vereda Santa Marta
Aldair Cuchumbe Arias	18 de octubre	Vereda Santa Marta
Miriam Chantre	19 de octubre	Vereda Santa Marta
Adriana Salazar Chaparral	23 de octubre	Vereda Santa Marta
Ferney Jalvin	23 de octubre	Vereda Santa Marta
Jessica Yurley Ultengo	26 de octubre	Vereda Santa Marta
Jesus Audelo Mosquera	26 de octubre	Vereda Santa Marta
Santiago casamachin	26 de octubre	Vereda Santa Marta
Libio Hernan Chantre	30 de octubre	Vereda Santa Marta
David Lame	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Gloria Esperanza Obando	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Anibal Pisso Manquillo	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Alexander Piedra	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Maria volveras	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Ana Lucia Gutierrez	30 de octubre	Vereda Santa Marta
Yaneth Chantre Gurrute	1 de noviembre	Vereda Santa Marta
Jheison Lopez Rojas	1 de noviembre	Vereda Santa Marta
Norvey Rojas Cerquera	1 de noviembre	Vereda Santa Marta
Dora Albenis Caldon	5 de noviembre	Vereda Santa Marta
Jose Abel Leon	5 de noviembre	Vereda Santa Marta

Abelardo Mompotes	5 de noviembre	Vereda Santa Marta
Jheferson Ortiz	9 de noviembre	Vereda Santa Marta
Ofelia Csamachin	9 de noviembre	Vereda Santa Marta
Efrain Manquillo	9 de noviembre	Vereda Santa Marta
Senayda Diaz Perez	9 de noviembre	Vereda Santa Marta
Luceni Quilindo	12 de noviembre	Vereda Santa Marta
Marisol Gutierrez	12 de noviembre	Vereda Santa Marta
Santiago Casamachin	12 de noviembre	Vereda Santa Marta
Marisol Gutierrez	19 de noviembre	Vereda Santa Marta
Humberto Arturo Pino	19 de noviembre	Vereda Santa Marta
Apolinar Pisso	20 de noviembre	Vereda Santa Marta
William Albeiro Piso	20 de noviembre	Vereda Santa Marta
Jailer Quilindo	27 de noviembre	Vereda Santa Marta
Merardo Manquillo	27 de noviembre	Vereda Santa Marta

#### 6.4 Matriz de marco lógico

Actividad	Método	Resultados	Población
1. Recolección de información.	Carta de solicitud de realización de toma de muestras	Visitas a la población.	
2. Toma de muestras de análisis de suelos en las unidades productivas de la alianza. (Ver anexo 1.)	Definidas las áreas más representativas en las fincas se procede a hacer el muestreo, evitando los sectores con influencias de caminos, alambrados, construcciones, deyecciones, aguadas, manchones, sendas etc. El muestreo consistió en realizar un recorrido en zigzag tomando en cada punto una muestra simple (sub muestra). Representando todo el terreno a una profundidad de 30 cm, se tomaron aproximadamente de 18 a 20 sub-muestras/Mz. las sub-muestras se	Informe de toma de muestras por usuario	

	<p>homogenizaron para obtener una muestra compuesta, con un peso mínimo de 1 Kg.</p> <p>Se extrajo la muestra de suelo con un Barreno manual, una vez que se recolecto y se marcó las muestras, se procedió a la preparación de la misma, iniciando con el secado al aire libre bajo sombra, a temperatura ambiente. Posteriormente, cada una de las muestras se trituro, luego se embolsaron en bolsas de un 1kg por cada muestra, se rotulo con su respectiva información después se enviaron al Organismo Gesto Acompañante (OGA) para el envío al Laboratorio correspondiente.</p> <p>La información que se colocó a cada muestra de la finca es lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nombre del productor</li> <li>Lugar de recolección</li> <li>Cultivo actual</li> <li>Cultivo a sembrar</li> <li>Fecha y número de muestra.</li> <li>Fertilizaciones anteriores.</li> </ol>		<p>Vereda Santa Martha del Municipio de La Plata, Huila.</p>
<p>3. Sistematización de la información recolectada.</p>	<p>-pH CE: Relación 1:1 suelos: Agua.</p> <p>-Textura: Método de Boyoucos.</p> <p>-H+ y Al+3 Intercambiable: Extracción con KCl 1 N/Volumetría.</p> <p>-%C.O: Walkey y Black/</p>	<p>Resultados del análisis de suelos</p>	

	<p>Volumetría/Colorimetría.</p> <p>-Fósforo: Bray II- Olsen / Colorimetría.</p> <p>-Bases intercambiables: Acetato de amonio / A.A.</p> <p>-Elementos menores: DTPA / A.A.</p> <p>-Boro y Azufre: Fosfato Monobásico de Calcio/Colorimetría.</p> <p>-Nitrato y Amonios: Extracción con KCl /Destilación / Colorimetría.</p> <p>-CICE: Sumatoria de Ca, Mg, Na, K, Al, H.</p>		
<p>4. Análisis de fertilidad del suelo de las unidades productivas de la alianza.</p>	<p>Los análisis de fertilización realizados de cada productor de mora fueron llevados al laboratorio Tecniaálisis S.A.S de la ciudad de Bogotá D.C, para su análisis y posterior interpretación. El análisis se hizo usando graficas en línea, haciendo énfasis en la relación del % de las muestras (productores de mora), con las propiedades del suelo analizados.</p> <p>Los parámetros analizados en este proyecto fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pH</li> <li>▪ Materia orgánica</li> <li>▪ Fosforo disponible</li> <li>▪ Potasio disponible</li> <li>▪ Elementos secundarios</li> <li>▪ Elementos Menores</li> <li>▪ Capacidad de intercambio</li> </ul>	<p>Graficas analizadas de los resultados del informe</p>	

	<p>Catiónica efectiva (CICE).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Textura del suelo.</li> </ul>		
<p>5. Propuesta de mitigación de riesgo de pérdida del uso del suelo</p>	<p>Las estrategias definidas en el proyecto para reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo y/o reducir el impacto ambiental negativo, fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jornadas educativas <b>Recursos:</b> Medios audiovisuales, folletos, documentos de guía, lista de asistencia, transporte a la vereda, cámara fotográfica.</li> <li>▪ Revisión técnico ambienta. <b>Recursos:</b> transporte a la vereda, planillas de registro, cámara fotográfica.</li> <li>▪ Práctica de manejo y conservación de suelo en el área de influencia directa de la alianza. <b>Recursos:</b> Cobertura vegetal, transporte a la vereda, folletos, documentos de guía, lista de asistencia.</li> <li>• Fabricación de compost. <b>Recursos:</b> Análisis de suelo, documentos de guía, fosa de compostaje, residuos de cultivos y restos de cocina, machete, Pala, Manguera, Termómetro.</li> </ul>	<p>Mejoramiento productivo, organizacional y comercial.</p>	<p>Oficina ASOMSURCA, municipio de La Plata, Huila.</p>

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Fertilidad del suelo de los productores representativos de la investigación

Como se aprecia en el (Cuadro 1) los resultados generales de fertilidad del suelo están clasificados por color de acuerdo al nivel de disponibilidad de los elementos mayores, elementos secundarios y elementos menores, además se evidencia la textura en porcentajes de (Arena, limo, arcilla), el tipo de suelo y cantidad de materia orgánica.

**Cuadro 1.** Características físico - químicas del suelo de los productores vinculados a la alianza de mora

Productor	No. Laboratorio	Textura			Clasificación	pH	meq/100g					ppm						M.O (%)
		(%)					Ca	Mg	S	K	C.I.C.E*	P	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
		Arena	Limo	Arcilla														
Abelardo Monpotes	S- 46196	80	14	6	Arenoso Franco	4,9	0,52	0,66	7,73	1,27	5,38	18,65	51,74	0,08	0,81	2,11	0,21	10,28
Anibal Pisso	S - 46178	78	12	10	Arenoso Franco	5,61	2,36	1,97	12,33	1,27	5,63	3,74	11,25	0,06	0,87	0,71	0,29	8,23
Ana Eliza Golondrina	S - 46176	76	18	6	Arenoso Franco	4,91	2,21	1,57	7,82	0,22	5,08	5,02	78,56	0,06	2,35	4,41	0,12	12,96
Algemiro Pisso	S - 46174	78	12	10	Arenoso Franco	4,51	0,73	0,36	8,92	0,25	3,54	11,06	23,47	0,04	1,04	1,56	0,21	11,28
Adriana Maria Salazar	S - 46181	80	14	6	Arenoso Franco	4,8	1,56	0,96	16,99	0,79	4,24	6,92	18,68	0,08	1,22	1,82	0,34	9,44
Alexander Piedra	S - 46211	72	14	14	Arenoso Franco	4,83	0,4	0,48	10,92	0,32	2,52	1,66	8,01	0,03	0,04	1,07	0,15	5,68
Ana Lucia Gutierrez	S - 46187	68	22	10	Franco Arenoso	5,41	1,64	1,12	11,26	0,42	3,5	0,77	10,8	0,11	0,32	3,24	0,15	4,13
Basilia Manquillo	S - 46180	80	12	8	Arenoso Franco	5,22	3,57	2	12,53	0,62	6,46	2,32	19,8	0,07	0,53	2,74	0,18	8,66
Carlos Manquillo	S - 46207	78	16	6	Arenoso Franco	5,06	3,58	1,64	10,03	1,16	7,06	51,96	16,04	0,11	1,93	5,85	0,15	13,45
Dora Albenis Caldón	S - 46205	74	18	8	Arenoso Franco	5,16	0,69	0,72	9,17	0,83	3,14	2,24	4,09	0,04	0,06	1,32	0,16	4,45

David Lame	S - 46186	74	14	12	Arenoso Franco	5,28	4,69	1,85	8,94	0,52	7,2	6,98	40,2	0,32	3,12	15,47	0,19	6,22
Ervin Salazar	S - 46216	76	14	10	Arenoso Franco	5,28	1,29	0,39	25,98	0,21	2,18	39,11	14,64	0,03	0,1	0,92	0,32	12,36
Efrain Manquillo	S - 46200	16	16	8	Arenoso Franco	4,94	0,31	0,43	7,69	0,6	2,89	4,77	14,36	0,05	0,23	2,53	0,17	5,11
Ferney Jalvin Montenegro	S - 46208	60	22	18	Franco Arenoso	5,08	0,19	0,29	8,33	0,27	2,51	2,56	5,38	0,06	0,15	1,09	0,16	2,59
Faustina Chaparral Volveras	S - 46199	72	18	10	Arenoso Franco	4,94	1,09	0,67	11,45	0,58	2,73	4,13	5,19	0	0,55	0,59	0,14	10,58
Gloria Esperanza Obando	S - 46181	80	12	8	Arenoso Franco	5,26	3,21	1,82	7,45	0,65	5,91	6,85	15,9	0,08	0,33	2,64	0,17	6,42
Guillermo Casamachin	S - 46183	82	12	6	Arenoso Franco	5,35	3,66	1,57	9,85	0,46	7,9	24,29	10,01	0,1	1,66	1,44	0,27	12,45
Humberto Pino	S - 46197	80	12	8	Arenoso Franco	4,66	2,45	0,83	10,28	0,83	4,81	4,59	26,35	0,09	0,43	2,04	0,17	7,77
José Abel León	S - 46198	74	18	8	Arenoso Franco	4,79	1,5	0,9	6,92	0,79	5,58	6,79	49,25	0,1	0,59	2,38	0,21	10,76
José Wilmer León Arias	S - 46188	82	12	6	Arenoso Franco	4,9	4,45	2,77	23,95	0,49	8,78	52,4	94,33	0,15	2,28	18,3	0,17	14,29
Jesús Audelo Mosquera	S - 46206	78	14	8	Arenoso Franco	5,22	0,8	0,24	7,9	0,38	2,02	2,92	2,79	0,04	0,25	0,42	0,16	9,43
Jailér Quilindo	S - 46217	48	22	30	Franco Arenoso arcilloso	5,48	1,06	0,77	5,37	0,2	2,91	1,74	29,51	0,27	0,38	5,77	0,16	2,93
Jesús Eybar Ultengo Ossa	S - 46218	74	16	10	Arenoso Franco	5,21	1,05	0,31	10,87	0,31	2,1	8,43	12,29	0,02	0,23	1,25	0,16	6,48
Jessica Yurley	S - 46220	72	18	10	Arenoso Franco	5,23	0,39	0,14	6,97	0,02	1,3	4,08	18,35	0,08	0,5	0,66	0,15	8,66
Livio Hernán Chantre	S - 46189	72	20	8	Arenoso Franco	4,65	1,06	0,85	8,35	0,29	5,97	2,91	85,56	0,13	0,7	3,5	0,23	6,65
Luceni Quilindo Pisso	S - 46221	70	24	6	Arenoso Franco	5,07	1,28	0,29	10,72	0,53	2,66	5,37	12,76	0,08	0,99	1,38	0,14	0
Libardo Mosquera	S - 46212	60	20	20	Franco Arenoso	5,56	6,65	3,68	8,42	2,22	12,61	6,32	47,95	0,17	0,8	4,61	0,2	4,91
Maria Doris Montenegro	S - 46193	80	12	8	Arenoso Franco	5,02	0,85	0,63	21,05	0,44	2,61	1,9	11,93	0,05	0,15	0,74	0,2	6,13
Marisol Gutiérrez	S - 46209	72	20	8	Arenoso Franco	4,76	1,45	0,44	9,13	0,24	4,06	15,39	26,31	0,13	0,99	1,89	0,17	9,75
Medardo Manquillo	S - 46213	74	16	10	Arenoso Franco	5,4	2,81	1,39	12,22	1,01	5,42	2,68	9,81	0,04	0,09	1,69	0,16	5,68
Miriam Chantre	S - 46192	68	16	16	Franco Arenoso	4,84	1,66	1,17	7,65	0,25	4,63	5,05	38,06	0,12	0,42	3,38	0,16	5,23
Norma Mrgoth Caldon Lopez	S - 46201	78	14	8	Arenoso Franco	5,05	3,52	1,69	9,65	0,79	6,37	2,85	18,96	0,12	1,13	2,75	0,17	8,54
Norvery Rojas Cerquera	S - 46215	74	16	10	Arenoso Franco	5,36	1,48	0,5	5,78	0,28	2,51	1,82	13,81	0,04	0,1	0,89	0,14	4,68
Ofelia Casamachin Gutiérrez	S - 46210	72	16	12	Arenoso Franco	4,89	1,98	1,1	9,34	0,88	5,08	2,03	41,2	0,14	0,2	2,39	0,15	5,24
Santiago Casamachin	S - 46194	78	18	4	Arenoso Franco	5,25	3,01	1,55	10,31	0,27	5,31	5,57	10,65	0,09	1,1	1,81	0,21	12,44
Senayda Díaz Perez	S - 46202	66	22	12	Franco Arenoso	5,39	4,7	1,98	10,3	2,24	9,17	8,04	25,17	0,31	0,91	3,03	0,33	6,14
William Albeiro Pisso	S - 46214	70	16	14	Arenoso Franco	5,03	0,36	0,14	10,23	0,46	2,51	4,37	6,89	0,09	0,15	0,6	0,16	5,54
Yulieth Jalvin Montenegro	S - 46177	64	18	18	Franco Arenoso	5,19	2,13	1,64	7,69	0,3	4,99	3,94	28,74	0,11	0,5	1,83	0,24	3,31
Yanet Chantre	S - 46175	80	12	8	Arenoso Franco	4,93	0,19	0,17	8,56	0,08	2,07	2,11	4,87	0,01	0,22	0,29	0,19	11,43

Yeison Fabian López	S - 46219	74	16	10	Arenoso Franco	5,36	1,23	0,32	9,55	0,2	2,1	2,94	14,36	0,04	0,11	1,55	0,12	4,86
Yilver Volveras Lama	S - 46204	76	16	8	Arenoso Franco	5,04	1,89	0,85	14,17	0,58	4,1	6,92	11,8	0,06	2,17	1,48	0,21	12,24
Yanier Cuchimba Arias	S - 46184	72	16	12	Arenoso Franco	4,72	2,29	1,53	9,33	0,75	6,57	26,03	84,23	0,12	3,84	3,1	0,23	11,52
Yeimi Didiana Cuchimba	S - 46190	72	16	12	Arenoso Franco	4,81	1,18	1,09	10,87	0,73	3,99	9,62	37,16	0,13	2,3	2,61	0,24	8,31
Yanet Oyos	S - 46203	78	16	6	Arenoso Franco	5,27	1,57	0,73	6,84	0,73	3,89	2,79	21,23	0,08	0,16	4,16	0,13	8,41

\*CICE: Capacidad de Intercambio de Cationes Efectiva (Ca, Mg, K, Acidez extraíble).

NIVEL DE DISPONIBILIDAD				
BAJO	MEDIO	ALTO	ADECUADO	DEFICIENTE

**Fuente:** Análisis de suelos suministrados por la asociación en pasantías supervisadas, 2018

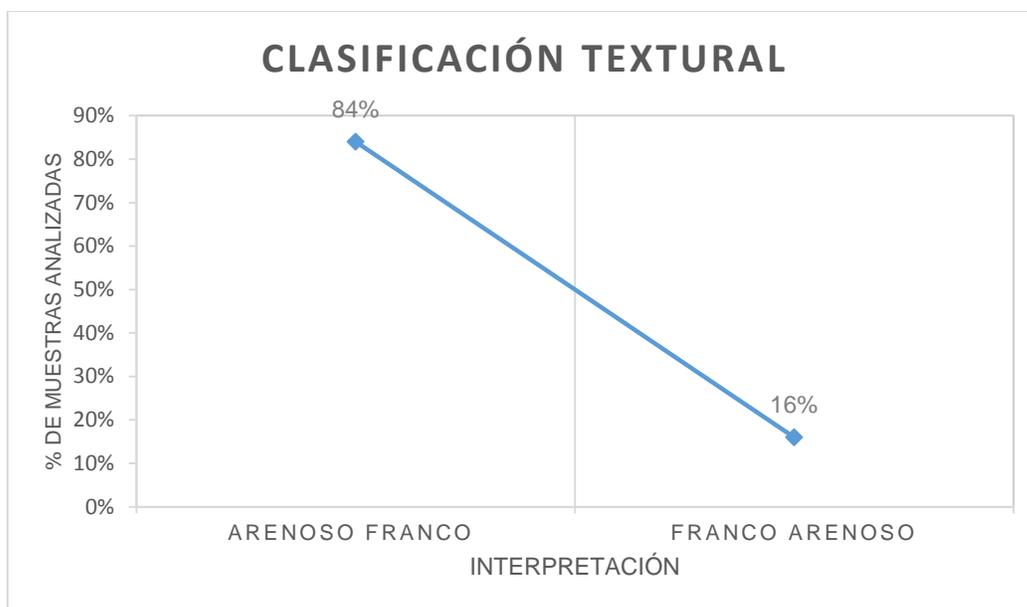
## **7.2. Análisis de fertilidad del suelo.**

Los valores como porcentajes del análisis físico- químico de las fincas estudiadas a través de la interpretación de graficas lineales, se indica a continuación:

### **7.2.1. Textura.**

La textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el suelo; arena, limo y arcilla y se considera que es buena, cuando la proporción de dichos elementos que los constituye esta balanceada y le permitan a la planta un buen desarrollo radicular, adecuado nivel de nutrientes y el soporte necesario para el crecimiento, Brady N *et al.*, 1996, (citado por Monico, 2018).

Se encontró de acuerdo a la clasificación de las partículas del suelo según su tamaño *Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (U.S.D.A)* que el 84% es un suelo Arenoso Franco y el 16% es Franco Arenoso por tanto esta en el rango adecuado de los requerimientos agronómicos del cultivo de mora. El suelo arenoso franco de acuerdo a el diagnostico nutricional son suelos livianos de baja capacidad de retención de humedad, alto drenaje, mediana retención de nutrientes, baja capacidad de suministro de agua a las planta.



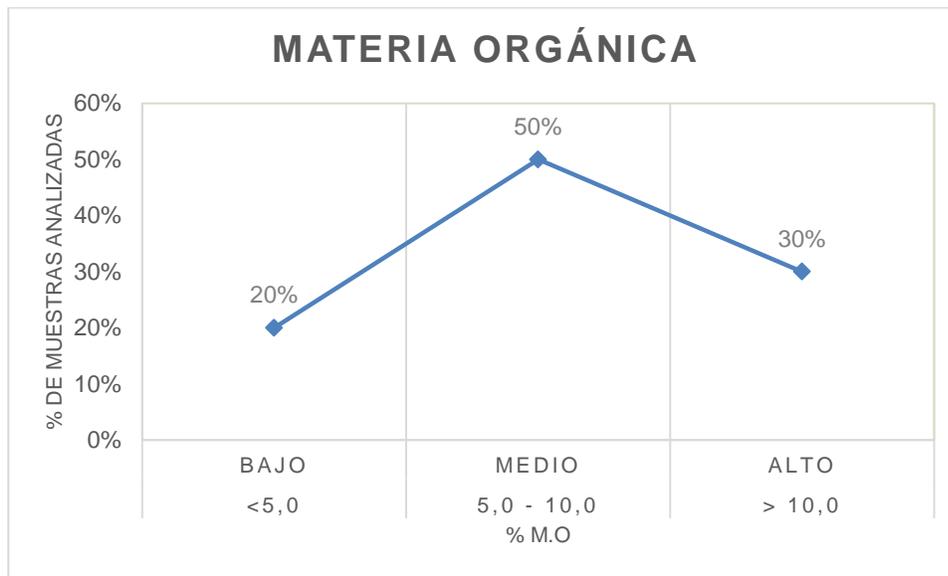
**Gráfica 1.** Relación del % de muestras analizadas con la clasificación textural

### 7.2.2. Materia Orgánica (M.O)

Según Betsch (1986) cada fracción de la materia orgánica juega su propio papel dentro del suelo, por lo que sería importante saber la cantidad que existe de cada una y su grado de actividad, sin embargo, con el valor que suministra un análisis de suelo es imposible ir más allá de una estimación global.

El contenido de materia orgánica es un índice que permite estimar en forma aproximada las reservas de N, P y S en el suelo, y su comportamiento en la dinámica de nutrientes (Kass, 1998). La materia orgánica mejora muchas propiedades químicas, físicas y microbiológicas que favorecen el crecimiento de las plantas. De acuerdo a la interpretación del laboratorio que realizo el análisis de suelos, los suelos con porcentaje de acuerdo al clima frio, menos de 5,0 de materia orgánica tienen bajo contenido, y de 5,0 a 10,0% es un contenido medio, siendo deseable que el

valor sea superior a 10,0%. Los niveles de materia orgánica encontrados en los suelos de los productores de mora bajo estudio tienen medio contenido de M. O

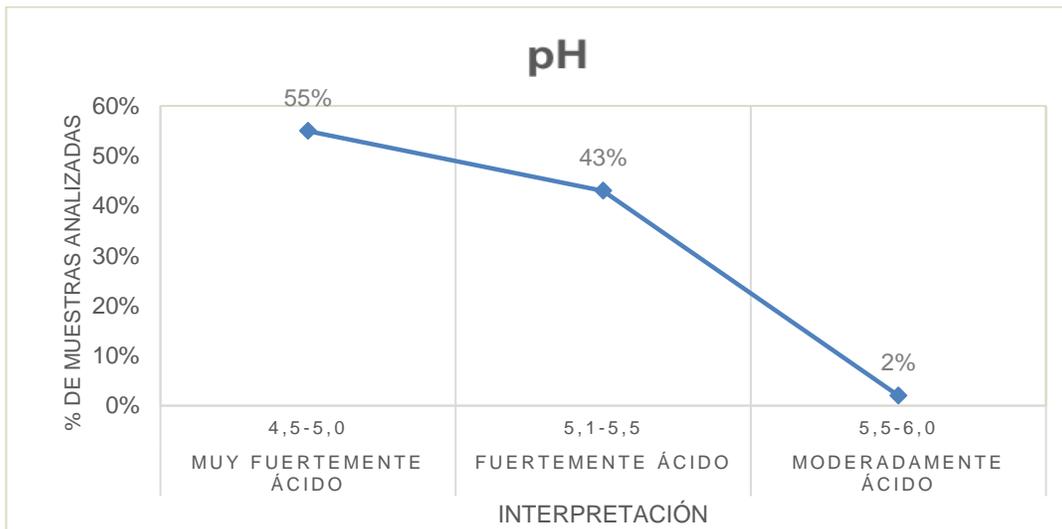


**Gráfica 2.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de M.O

### 7.2.3. pH.

En la gráfica 3, se evidencia que el 55% de los usuarios de la alianza presentan un pH muy fuertemente ácido, el 43% es fuertemente ácido y el 2% moderadamente ácido. En vista de que el rango óptimo de pH (5,5 a 6,5) en el que se desarrolla normalmente la mayoría de cultivos, incluyendo la mora, de acuerdo al resultados del análisis, solo el 2% moderadamente ácido presenta intervalo óptimo. De lo contrario el pH muy fuertemente ácido y fuertemente ácido se encuentra como (Al 3+) y también en formas (H+), por consiguiente es capaz de causar toxicidad en las plantas, dañando el sistema radica (Bertsch, 1986). También agrega Bertsch

(1986) que el alto contenido de aluminio desplaza el Ca (calcio), Mg (magnesio), y K (potasio) (llamados bases), esto disminuye su disponibilidad y favorece el lavado. Por ello, sería conveniente, en general, elevarlo hasta un valor cercano a 6/6,5 mediante el aporte de una enmienda caliza, para que los elementos nutritivos puedan estar más fácilmente disponibles para las plantas.



**Gráfica 3.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del pH.

#### 7.2.4. Capacidad de intercambio de cationes efectiva (CICE)

La capacidad de intercambio de cationes efectiva corresponde a la sumatoria de los meq/100mL de Ca, Mg, K y acidez extraíble, es el índice más directo de las potencialidades nutricionales del suelo. De acuerdo con Bertsch (1986) un valor de CICE inferior a 5 cmol/L se considera bajo; entre más alto sea este índice mayor capacidad de nutrición tiene el suelo. En la interpretación del contenido de CICE en el suelo, de acuerdo al porcentaje de muestras

analizadas, el 98% está dentro del rango de valores bajos. Se puede mejorar, desarrollando medidas que potencien su capacidad de almacenamiento de nutrientes catiónicos. Un punto importante a tomar en cuenta es que el pH del 55% de los usuarios de la alianza está muy bajo, por lo que es posible que sus coloides de carga variable estén con carga positiva. Entonces, como primera medida, sería aplicar cal para subir el pH. También hacer aplicaciones de materia orgánica, ya que esta es fuente de coloides (Toledo, 2016).

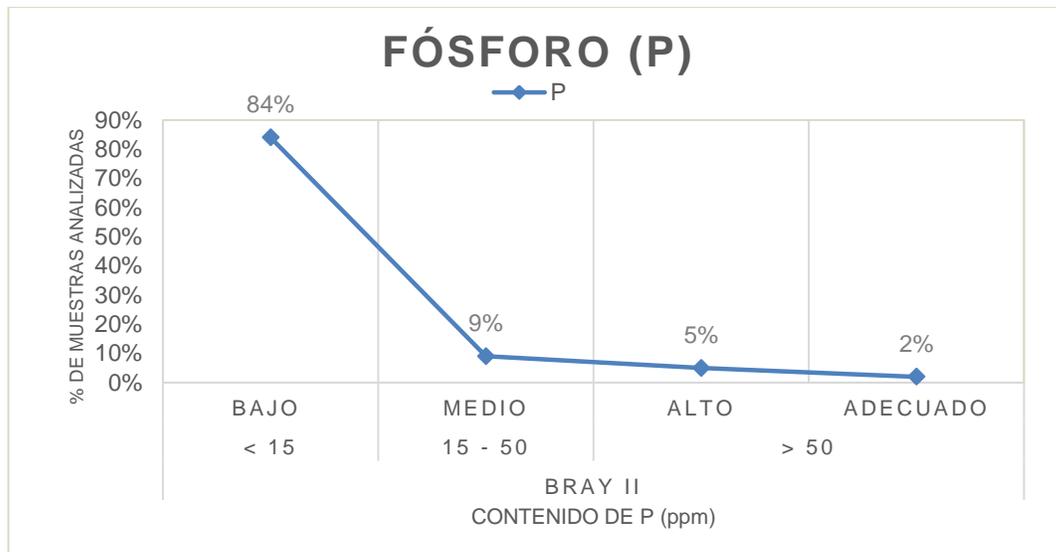
#### **7.2.5. Contenido de Fósforo (P) y azufre (S).**

De acuerdo con Bertsch (1986), la deficiencia de fósforo puede asociarse con el pH y con los contenidos de Al, Fe y Ca. En el ámbito de pH de 5,6 a 6,5 el P adquiere su máxima solubilidad. Valores de pH menores o ácidos, favorecen la precipitación de fosfatos de aluminio y de hierro, como sucede en los suelos Ultisoles, y valores mayores, la formación de fosfatos de calcio, como ocurre en los Vertisoles. El fosforo aumenta la formación de raíces, acelera la maduración de los frutos, y aumenta el contenido de aceite, carbohidratos y proteínas (Monico, 2018)

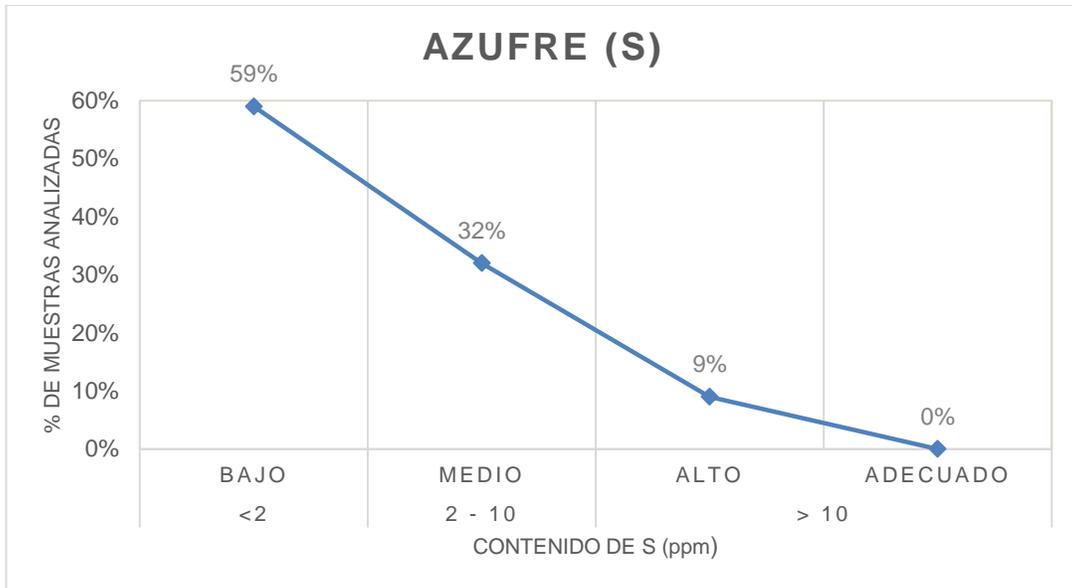
Siguiendo los rangos establecidos por el método Bray II (Método de la extracción del fósforo por fluoruro-ácido diluidos) (Ver tabla 4), utilizado por el laboratorio que realizó el análisis de suelos, el 84% del porcentaje de la muestra analizada están en el rango de < 15 ppm, por tanto al realizar una comparación con los rango óptimo requeridos por la mora, los suelos de la alianza tiene valores bajos de P (ppm).

En la interpretación del contenido de S en el suelo, el 59% del porcentaje de la muestras analizadas se encuentra dentro del rango de <2 ppm, en efecto el S es bajo según el

requerimiento del cultivo de mora, además de acuerdo a la profesional del componente técnico ambiental de la asociación se evidencio lo anterior mencionado al encontrar deficiencias en hojas medias y jóvenes como clorosis y se observó amarillamiento generalizado.



**Gráfica 4.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Fósforo



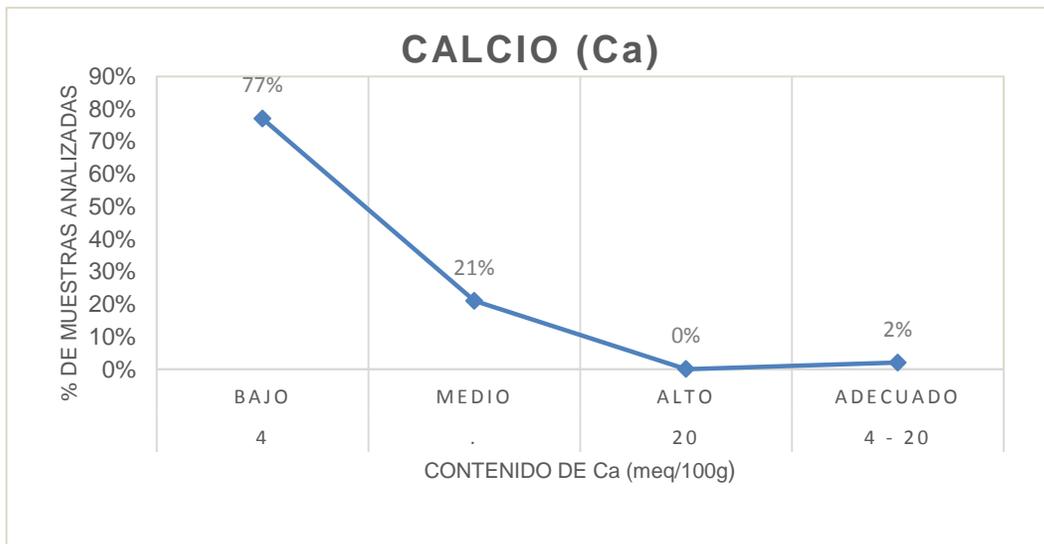
**Gráfica 5.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Azufre

#### 7.2.6. Contenido de bases intercambiables

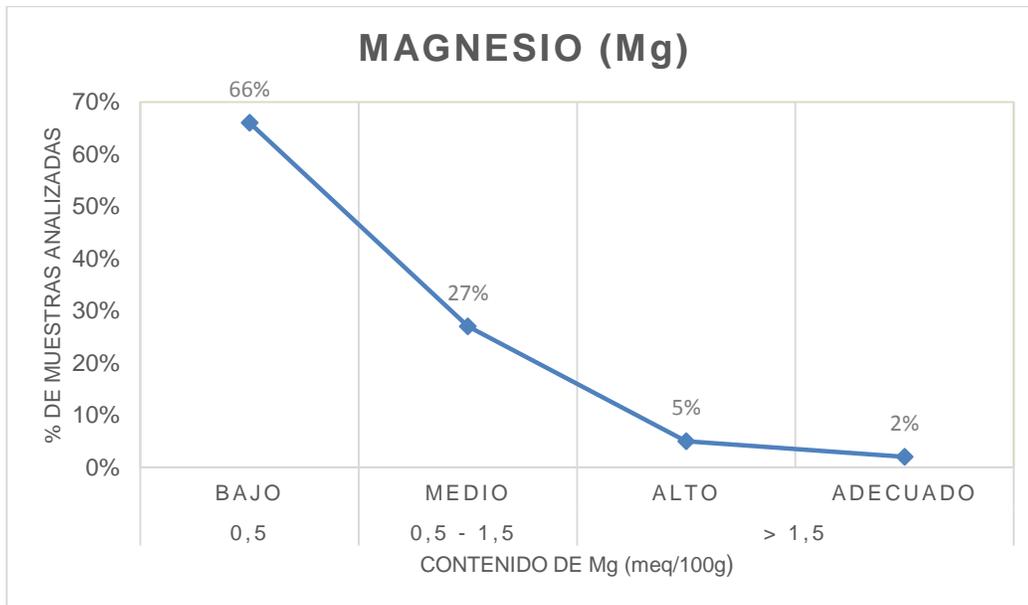
De acuerdo con Molina (2007) el contenido de bases intercambiables (Ca, Mg y K) define en gran parte el grado de fertilidad del suelo, especialmente el de los dos primeros. También agrega Molina (2007), que los suelos fértiles se distinguen porque tienen altos contenidos de Ca y Mg mientras que los suelos muy ácidos generalmente presentan deficiencias de Ca y Mg, como se puede evidenciar en la gráfica 5, el 77% del porcentaje de la muestra analizada presentan baja capacidad de fijación de Ca, el cual según los requerimientos del cultivo de mora el rango es de 4 meq/100g. De acuerdo a el diagnostico nutricional suministrada por la asociación se puede corroborar con lo anteriormente mencionado ya que se encontró en la plantas de mora hojas con ondulaciones en los bordes, también necrosis y moteados en las hojas bajas. Algunos frutos con deformaciones, cuarteamiento y caídas.

El 66% del porcentaje de la muestra analizada se encuentra dentro del nivel bajo, que está en intervalo de 0,5 meq/100g según el requerimiento de la mora. De acuerdo a el diagnostico nutricional para el cultivo se estima retardo en el crecimiento y ramificación de las plantas.

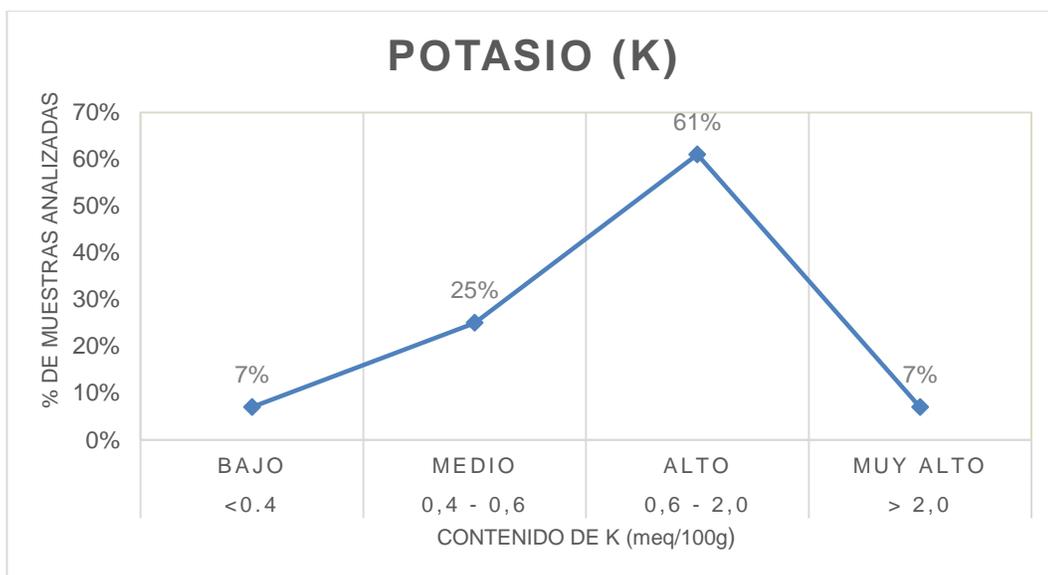
Según Pellegrini (2017), menciona que el contenido medio de potasio tiene influencia la textura de los suelos. Predominio de fracciones arcillosas son más ricas que las arenosas, aunque su contenido variara en función de la intensidad de las pérdidas por extracción del cultivo, lavado y erosión, sin embargo la lixiviación se ve favorecida en los suelos de textura gruesa respecto a los arcillosos, justificado por la posibilidad de cada clase textural de retener al catión. El 61% del porcentaje de muestras analizadas presenta valores altos de K, cuyo valor se encuentra en intervalo óptimo del requerimiento de la mora entre 0,6 a 2,0 meq/100g, sin embargo es necesario manejar sus relaciones con los otros cationes.



**Gráfica 6.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Calcio



**Gráfica 7.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Magnesio



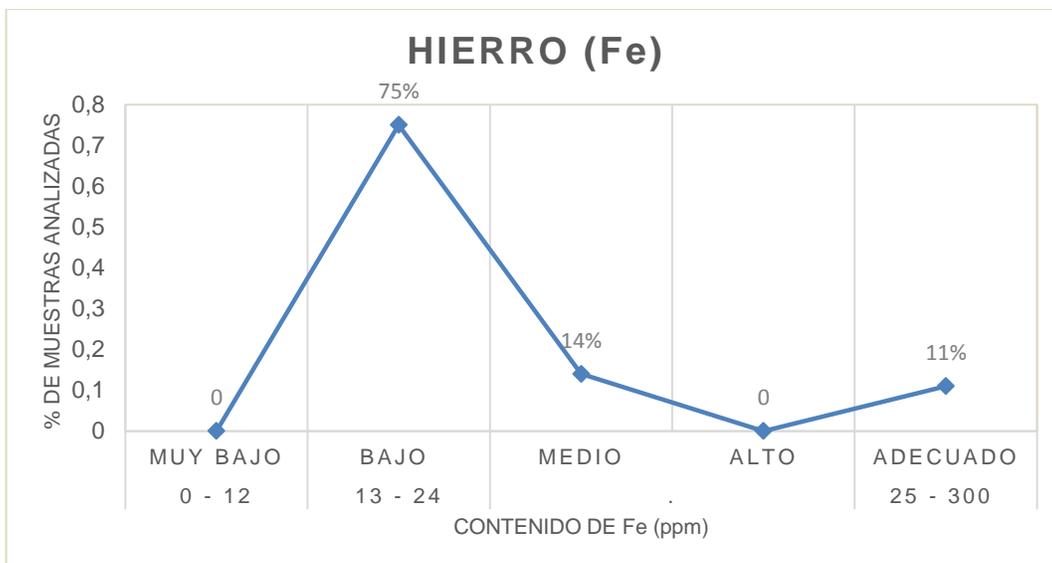
**Gráfica 8.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Potasio

### 7.2.7. Contenido de Micronutrientes

#### **Hierro (Fe).**

El 75% del porcentaje de muestras analizadas presenta valores bajos de Fe, cuyo valor se encuentra de acuerdo al requerimiento de la mora en intervalo óptimo de 13 a 24 ppm. Allen y Hajek (1989) mencionan que a pesar de su baja concentración en suelos, los óxidos de hierro tienen un alto poder pigmentante y determina el color de muchos suelos, por encontrarse recubriendo muchas de las partículas de estos, así, el color del suelo, debido al tipo y distribución de los óxidos de hierro en el perfil, es una valiosa ayuda en la génesis y clasificación de los mismos. De lo contrario el 11% del porcentaje de muestras analizadas, está en el intervalo de 25 a 300 ppm, refiriéndose en nivel adecuado de Fe en el suelo.

Los primeros síntomas visibles de deficiencia de Fe aparecen como clorosis en las hojas jóvenes. En la mayoría de las especies, la clorosis aparece entre las nervaduras en un reticulado fino, sin embargo, las nervaduras permanecen verdes en acentuado contraste con el fondo verde más claro o amarillento del resto del tejido. Las hojas más jóvenes pueden carecer completamente de clorofila (Kyrkby y Römheld, 2007).



**Gráfica 9.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Hierro

### **Cobre (Cu).**

La reducción del transporte fotosintético de electrones, como consecuencia de menores contenidos de plastocianina, una proteína que contiene Cu, disminuye la tasa de fijación de CO<sub>2</sub>, de modo que el contenido de almidón y de carbohidratos solubles (especialmente sacarosa) también se reduce. Cuando se presenta una deficiencia de Cu, la actividad de estas enzimas se reduce drásticamente. Este es el principal factor que provoca la reducción de la producción de materia seca en plantas que sufren de deficiencia de Cu durante el crecimiento vegetativo (Kyrkby y Römheld, 2007). Según Molina (2007), el Cu rara vez presentan niveles bajos en los suelos, a menos que sean muy arenosos y bajos en materia orgánica.

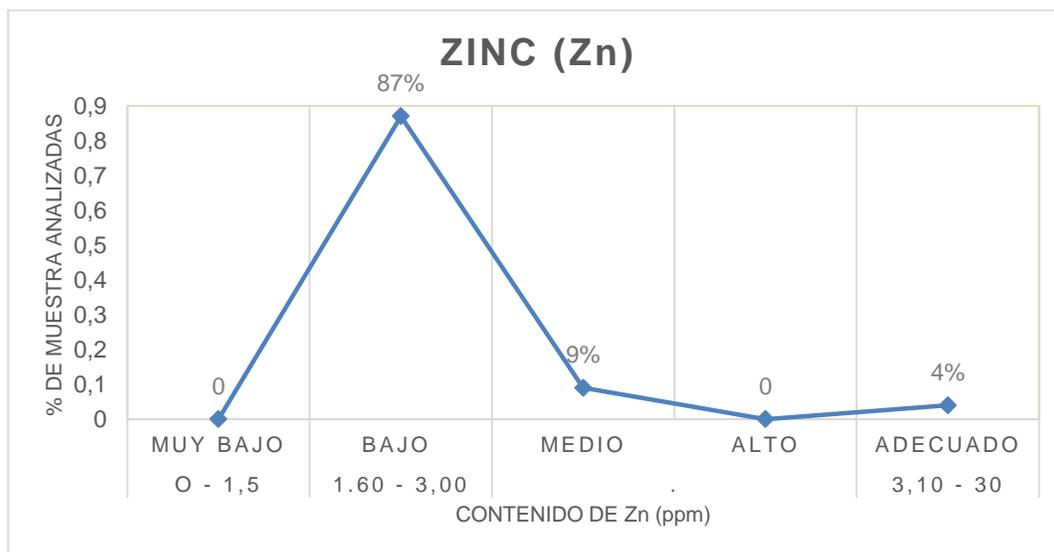
La falta de Cu afecta al crecimiento reproductivo (formación de granos, semillas y frutos) mucho más que al crecimiento vegetativo. Los síntomas típicos de la deficiencia de Cu en cualquier especie son clorosis, necrosis, distrofia foliar y muerte descendente. Los síntomas

generalmente aparecen en los tejidos de los brotes, lo que es un indicativo de la pobre distribución de Cu en plantas con deficiencia de este nutriente (Molina, 2007).

En base a los análisis de laboratorio muestran que todos los suelos vinculados a la alianza La Primavera son suelos que carecen de contenido de Cu.

### **Zinc (Zn).**

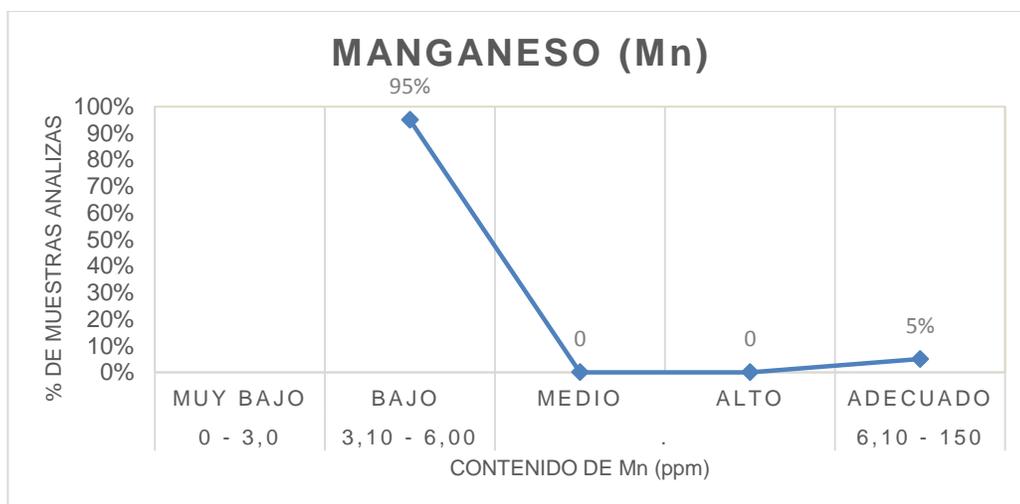
Según los resultados de análisis de laboratorio, el 87% de los usuarios de la alianza se encuentran en los intervalos de 1,60 a 3,00 ppm denotados nivel bajo en contenido de Zn. Kyrkby y Römheld (2007), menciona que Las plantas superiores tienen pocas enzimas que contienen Zn como la alcohol dehidrogenasa, anhidrasa carbónica (AC) y RNA polimerasa. Sin embargo, existen muchas enzimas que son activadas por el Zn. Aun cuando los cambios provocados por la deficiencia de Zn en el crecimiento y desarrollo de las plantas son bastante complejos, existen algunos cambios que son típicos y que se relacionan con las funciones de este micronutriente en reacciones o en pasos específicos de las funciones metabólicas. Estos cambios inducidos en el metabolismo de la planta incluyen efectos sobre los carbohidratos, proteínas, auxinas y daños de la integridad de las membranas. También agrega Kyrkby y Römheld (2007), que la alteración del metabolismo de la auxina, particularmente del ácido indolacético (AIA), está estrechamente relacionada con los síntomas de deficiencia de Zn como crecimiento retardado y “hojas pequeña”, es decir, inhibición en la elongación de los internodos y reducción del tamaño de la hoja. Efectivamente se ratificó en compañía con la profesional del componente técnico ambiental que las plantas de mora presentaban en las hojas superiores deficiencia de clorosis intervenal, tallos cortos y delgados y deformaciones y/o caídas de frutos.



**Gráfica 10.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Zinc

### **Manganeso (Mn)**

Una leve deficiencia de Mn afecta la fotosíntesis y reduce el nivel de carbohidratos solubles en la planta, pero el suplemento de este micronutriente reactiva la evolución fotosintética de oxígeno (Kyrkby y Römheld, 2007). El nivel crítico de deficiencia de este micronutriente, para la mayoría de las especies, se sitúa en el rango de 3,10 – 6,00 ppm y como se puede observar en la gráfica 11, el 95% del porcentaje de muestras analizadas se encuentra en dicho rango. Adicionalmente, Kyrkby y Römheld (2007) indica que la deficiencia de Mn se parece a la deficiencia de Mg, porque ambas aparecen como clorosis intervenal en las hojas. Sin embargo, a diferencia de la deficiencia de Mg que aparece en las hojas viejas, los síntomas de deficiencia de Mn son inicialmente visibles en las hojas más jóvenes. Dichas deficiencias se encontraron en el cultivo de mora.



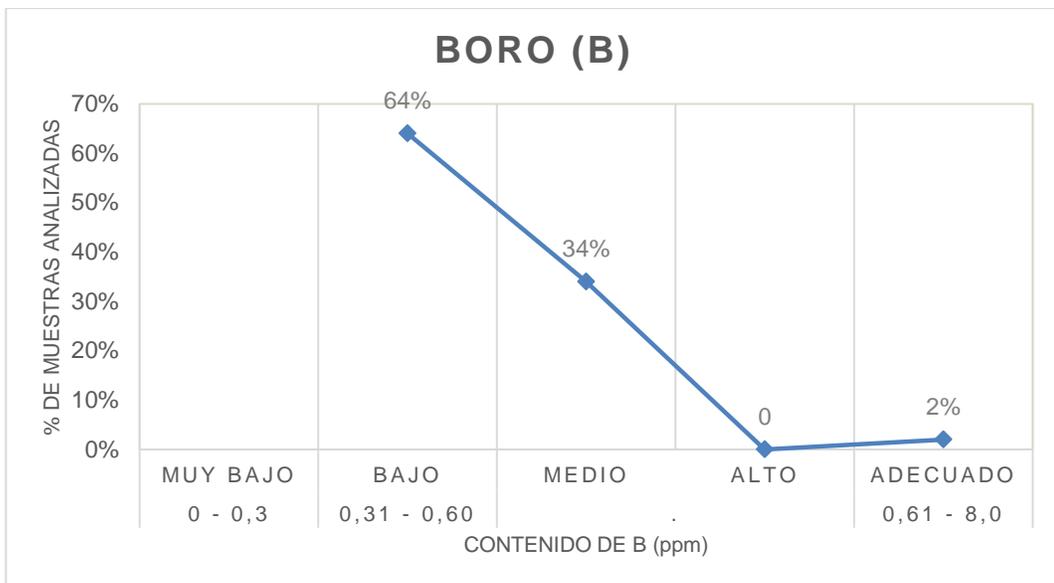
**Gráfica 11.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Manganeseo

### **Boro (B).**

La deficiencia de B es relativamente fácil de inducir y los síntomas aparecen rápidamente junto con los cambios peculiares en la actividad metabólica. Las funciones en las que se piensa que participa el B incluyen el transporte de azúcares, lignificación de la pared celular, estructura de la pared celular, metabolismo de los carbohidratos, metabolismo del ARN, respiración, metabolismo del AIA, metabolismo de los fenoles, función de la membrana, fijación de N<sub>2</sub>, metabolismo de ascorbato y disminución de la toxicidad del Al. (Kyrkby y Römheld, 2007). Existe evidencia creciente de que algunos de estos efectos son los que Marschner (1995), describió como efectos secundarios originados por la falta de B en la pared celular, en la membrana o en la interfase de la membrana plasmática con la pared celular.

Los resultados evidencian que los suelos del 64% de los usuarios de la alianza, se encuentran en los intervalos de 0,31 a 0,60 ppm, mostrando niveles bajo de Boro. Siguiendo la afirmación de Monico (2018), menciona que en muchos cultivos donde la movilidad de B dentro

de la planta es baja, las hojas jóvenes y los brotes terminales muestran un crecimiento retardado o necrosis. Los internudos son más cortos y las láminas foliares se deforman. El diámetro de los tallos y pecíolos se incrementa y esto puede llevar a la quebradura del tallo. Se corroboró en el cultivo de mora siguiendo las sugerencias de la profesional del componente técnico ambiental que identificó deficiencia en hojas superiores y jóvenes necrosis apicales, malformaciones de los bordes y en las láminas de las hojas por insuficiente contenido de Boro.



**Gráfica 12.** Relación del % de muestras analizadas e interpretación del contenido de Boro

### **7.3. Propuesta de mitigación y mejoramiento de las plantas y uso del suelo**

Para la solución del Uso, Mejoramiento y Conservación de los suelos y del cultivo de mora de los usuarios de la alianza vinculados a la asociación, se realizó las siguientes medidas, asociadas a mitigar la pérdida de fertilidad del suelo y problemas ambientales.

#### **7.3.1. Jornadas educativas.**

Una de las principales actividades de ASOMSURCA es educar a sus asociados, haciendo énfasis en Buenas prácticas agrícolas (BPA) específicamente sobre el manejo sostenible, en este caso, se trabajó con los productores de la alianza de Mora, a quienes se enseñó: el concepto de suelo, importancia del suelo, funciones de los diferentes tipos de suelo, vocación del uso del suelo, fertilidad del suelo, degradación de suelo por erosión, prácticas para el uso sostenible de los suelos (barrera y cercas vivas, pastoreo controlado o rotativo, rotación de cultivos, policultivos o cultivos asociados, diversificación funcional) y técnicas biomecánicas para el manejo de suelos de forma preventiva o ante una emergencia sobre todo en los flujos de agua (revegetalización de taludes, trinchos, terrazas y gaviones, surcos en contorno a partir de trazados de curvas de nivel, trazados de senderos, barreras corta fuego y zanjas de infiltración o banquetes, pocetas o lagunetas para cosechar agua). Las visitas anteriores a los talleres y capacitaciones evidenciaron el desconocimiento de los productores de mora sobre BPA, posteriormente, al finalizar la pasantía supervisada, aunque el tiempo es corto para evidenciar cambios extremos, si se logró que en la etapa productiva en la que se encontraban los campesinos cultivadores de mora, se mejoraran las técnicas y cuidados de las plantas y de una cosecha que se registró durante este tiempo.

Esta gestión fomentó además, la preservación del medio ambiente en todo sentido, los animales, la salud humana, la flora alrededor del cultivo también sintieron la minimización del riesgo a través de estas prácticas que en algún momento ignoraban y ahora hacen parte de la proyección y técnica de producción de esta comunidad.

Del 29 de noviembre al 7 de diciembre de 2018 se realizaron una serie de capacitaciones y talleres con 44 productores de mora asociados, de la Vereda Santa Marta del municipio de La Plata. Los temas que se desarrollaron en las actividades fueron:

Se realizaron de forma individual y colectiva la *Capacitación BPA con enfoque al manejo sostenible del suelo y buen uso de Agroquímicos: Manejo de Podas y fertilizantes en el cultivo de Mora; capacitación de buenas prácticas en la actividad de clasificación, limpieza y control de calidad del producto; elaboración de caldo Sulfocalcico.*

**Figura 2.** Capacitación a los productores de Mora.



**a.** Individual



**b.** colectiva

**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

Durante las fechas programadas para la capacitación de buenas prácticas agrícolas, se realizó un taller sobre preparación de caldo sulfocalcico como alternativa ecológica para el control de plagas y enfermedades; en esta jornada se enseñó a los productores de la alianza de Mora ¿qué es el caldo Sulfocalcico?, en qué consiste? que cantidad y materiales requieren para su elaboración?, además se realizó de forma práctica en compañía de los cultivadores.

**Figura 3.** Preparación del caldo Sulfocalcico.



**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

### **7.3.2. Revisión técnico ambiental.**

Se realizaron dos visitas por semana a los lotes o fincas de los productores de mora en la vereda Santa Marta del Municipio de La Plata, Huila. Durante las visitas se evidenció el cumplimiento de las Buenas Prácticas agrícolas (BPA).

Como parte del cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas (BPA) en el área de influencia directa de la alianza, se hizo seguimiento a los beneficiarios de la Alianza de mora en

la construcción y adecuación de Infraestructuras de control y mitigación de residuos sólidos y líquidos funcionando, específicamente la fosa de compostaje y la implementación del centro de acopio que es una herramienta facilitadora del manejo poscosecha de la producción de mora y de la comercialización de la misma.

**Figura 4.** Infraestructura de Fosa de Compostaje y caseta de Acopio.



**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

### **7.3.3. Práctica de manejo y conservación de suelo en el área de influencia directa de la alianza.**

De acuerdo a la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, la cobertura del suelo de los predios analizados, presenta el 70% de tierras cubiertas con pastos o gramínea limpios donde no se han rotado cultivos y aunque no presentan malezas, tampoco están arbolada pues la práctica no está arraigada a la cultura del agro.

La práctica más común que utilizan los productores de mora en la Vereda Santa Marta, La Plata, Huila son las barreras vivas con arbustos o gramíneas plantadas a través de la pendiente con el fin retrasar el arrastre del suelo por debajo de la pendiente. Esta forma de conservación de suelo tiene como objetivo desviar la escorrentía de manera controlada para impedir la erosión.

Sin embargo, aún falta concientizar en totalidad a la población de la importancia de la implementación de coberturas del suelo y siembra de árboles protectores como practica obligatorias; del 12 de marzo de 2019, cuando la Asociación Agroempresarial del Suroccidente del Huila, otorgó 3.090 plantas de Caracolí (*Anacardium excelsum*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Gualanday (*Jacaranda mimosifolia*) al Municipio de Tesalia, Vereda de San Miguel, y, para la Vereda Santa Marta del municipio de La Plata, para la reforestación,- actividad respaldada por la Alcaldía en convenio con la entidad, surgió la idea de crear una propuesta general con elementos básicos para los cultivadores, es decir, elementos didácticos que permitan conocer de forma rápida y fácil la importancia de las BPA, así como la forma de implementarlas para mitigar el riesgo de pérdida del uso del suelo.

Como resultado de lo anterior, se elaboraron folletos didácticos con una breve explicación de todo aquello que se enseña en los talleres, pero, distribuidos a toda la comunidad rural de la zona veredal como una campaña de concientización y visibilización complementaria a las jornadas educativas. En síntesis, se procedió sobre una estrategia de mitigación del riesgo y preservación del suelo. (Ver anexos)

**Figura 5.** Preparación de plantas para reforestación.



**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

#### **7.3.4. Compostaje con base al análisis de suelos.**

En la Vereda Santa Marta del municipio de La Plata, de acuerdo a los análisis de suelos estudiados los suelos son pobres en materia orgánica como también en contenido de micronutrientes primarios. Por lo tanto, la capacidad de retención de agua y nutrientes es limitada. Se propuso como mitigación y mejoramiento del uso del suelo, realizar un aumento del contenido de materia orgánica y también implementar el uso de fertilizantes orgánicos o la incorporación de residuos de los cultivos con el objetivo de mejorar la estructura de los suelos, mejorar la capacidad de retención del suelo y disminuir el riesgo de erosión.

Considerando todos los insumos y productos pertinentes se optó finalmente por los residuos de cultivos y restos de cocina ya que la demanda era mayor por las diferentes actividades que realizan los productores con los cultivos en especial con las plantas de mora y

por su bajo costo, además de eso, agrega Zemanate Cordoba *et al.*, 2013, que los abonos orgánicos simples se consideran en la práctica como una enmienda orgánica, mejora la estructura del suelo, la porosidad, su abundancia en la aplicación, permite recuperar los suelos, aportando algunos nutrientes dependiendo de su origen, y en cultivos de corto y mediano plazo dichos residuos adelantan el proceso de compostaje y pueden reemplazar las fertilizaciones hasta en un 20%.

Para dicho actividad, se empleó la técnica de sistema abierto utilizando las casetas de compostaje anteriormente mencionado, que fueron construida con guadua y con techo zinc. A continuación se menciona los pasos realizados en la elaboración del compostaje:

- Se acumuló la biomasa que surge de los tallos, raíces, hojas, frutos sobrantes, de la poda del cultivo de mora y los residuos de otros cultivos que fueron recolectados de los lotes, además los restos orgánicos de cocina como frutas, hortalizas, alimentos estropeados o caducados, cascaras de huevo, restos de café, cascara de naranja, cítricos o piña, papas estropeadas o podridas, todo estos residuos picados en pequeños trozos con machete.
- Después se colocó una capa de cal dolomita y encima de este, se colocó los residuos del cultivo y restos de cocina. Además de una capa de tierra fértil (importante por contener bastante microorganismos que ayudan a la descomposición) formando una pila de 12 cm de altura y finalmente se regó agua hasta obtener un compost húmedo.
- Para hacer que la unidad funcionara, se ajustó la humedad del proceso realizando la prueba de puño que consistió en tomar un puñado de la muestra final y observar que al apretar no saliera gotas de agua entre los dedos, ni tampoco se desmoronara.
- Como seguimiento al proceso también se tomó la temperatura de la pila con un termómetro a 20 – 30 cm de profundidad en varios puntos.

- Después se roto la compostera para que el oxígeno ingresara en el interior del dispositivo previniendo los malos olores; además ayudo a que se mezclara el material más viejo con el nuevo y a homogenizarlo.
- Exactamente el 18 de Noviembre de 2019, el compost se encontró en fase de maduración con temperatura ambiente, material con color pardo oscuro y partículas desintegradas.

**Figura 6.** Compostaje con residuos de cultivos y restos de cocina.



**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

## CONCLUSIONES

- a) El pH de los suelos de la alianza de mora es muy extremadamente ácido lo cual limita la disponibilidad de algunos elementos.
- b) Los resultados de análisis de laboratorio demuestran que los suelos bajo estudio presentan un nivel alto contenido de Potasio, los demás nutrientes como fósforo, azufre, calcio, magnesio están presentes en baja cantidad.
- c) Evidentemente, los resultados determinan que los suelos muestreados, en su totalidad son suelos deficientes en cuanto a micronutrientes.
- d) Se comprueba la importancia de la educación en los procesos de transformación social en la comunidad, en tanto, es a partir de la primera actividad que se empiezan a notar los cambios en las formas de comportamiento de los cultivadores. De ahí que, no solo la educación sino también la implementación de buenas prácticas agrícolas sean la base para mejorar el desarrollo económico a nivel global, puesto que, los beneficios no son solo para los propietarios de los terrenos sino para sus familias, vecinos y allegados, como para todo el ecosistema vivo que rodea a los seres humanos.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda ahondar en la planificación de estrategias educativas constantes; así como en la propuesta de mitigación del riesgo y uso del suelo a partir de BPA, no solo en la zona veredal del municipio de La Plata, Huila sino en los municipios donde haya presencia de ASOMSURCA, con el fin de hacer de las BPA parte de las costumbres regionales del agro.
- Se recomienda, antes de hacer aplicaciones tanto de compost o materia orgánica, como de fertilizantes minerales, realizar un análisis de suelo para controlar los niveles de nutrientes y ajustar la fertilización en función de la liberación que se produzca y de las necesidades del cultivo.
- Se sugiere realizar una corrección del pH haciendo uso de enmienda calcárea (encalado) para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Se sugiere elaborar caldos microbiológicos para el cultivo de mora a partir de la guía práctica: “Agricultura sostenible” (Ver Anexo 3).

## BIBLIOGRAFÍA

- AgroLab. (2005). Guía de referencia para la interpretación de análisis de suelos. Pachuca Hidalgo, México. Recuperado de <http://www.agrolab.com>.
- Allen, B. L; Hajek, B. F. (1989). Mineral occurrence in soil environments. In Mineral in soil environments (2° Edition) (J. B. Dixon; S. B. Weed eds) [Ocurrencia de minerales en el suelo]. Soil Science Society of America.677 South Segoe Road. Madison. WI 53711. USA. SSA Book Series. N°. 1:100 – 278
- Arellano, D. El Enfoque Ecosistémico para el Desarrollo Sostenible mediante la Promoción de Sinergias en la Escala Nacional. Agencia de Medio Ambiente. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba, 2002.
- Báscones, E. (2005). Análisis de suelo y consejos de abonado.10 p. INEA. Recuperado de: <http://www.larioja.org>.
- Benites, R. J.(1996). Erosion-induced loss in soil productivity: causes and solutions. In *Second workshop held at the Centre for Research on small farmers, Brasil*.
- Bertsch, F. (1982). El análisis de suelos. Una herramienta para diagnosticar los problemas nutricionales de los suelos: Ventajas y limitaciones. Recupeado de <http://www.mag.go.cr>.
- Bertsch, F. (1986). Manual para interpretar la fertilidad de los suelos de Costa Rica. San José, Universidad de Costa Rica. 86 p.
- Blanco, J. (2006). Materia orgánica del suelo. Recuperado de <http://www.agronet.gov>.

Calderón Sáenz, F. (s.f). *Unidad de Expresión de los Resultados de los Análisis de Suelos.*

Obtenido de Calderón Laboratorios Lta.: <http://www.drcalderonlabs.com>.

Cerrato, R. F., & Alarcón, A. (2001). La microbiología del suelo en la agricultura sostenible. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 8(2).

Ciancaglini, N. (s.f). *Guía para la determinación de textura de suelos por método organoléptico.*

Obtenido de Prosap: <http://www.prosap.gov.ar>

Clasificación de pH. (s.f). Recuperado de <https://aeфа-agronutrientes.org/clasificacion-del-ph>.

Clunes, J; Navarro, J y Pinochet, D. (2014). Variación temporal del contenido de materia orgánica en dos suelos volcánicos bajo diferentes manejos agrícolas. Independencia Valdivia, Chile. *Revista Agro Sur*. 42 (3).

Encina Rojas, A., & Ibarra, J. (s.f). La degradación de suelos y sus efecto sobres la población. *Población y Desarrollo*.

FAO. (2019). Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial Departamento del Huila. Obtenido de la Agencia de Desarrollo Rural: [www.adr.gov.co](http://www.adr.gov.co).

Fernández, L y Rojas, N. (2006). Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. Recuperado de <http://www.inecc.gob>.

Fonseca, J. A., Muñoz, N. A., & Cleves, J. A. (2011). El sistema de gestión de calidad: elemento para la competitividad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria colombiana. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 2(1), 9-22.

Francor, G. (2001). *El cultivo de la mora*. Pereira.

García, A. V., Martínez, G. S., & Torres, A. E. (2002). Influencia del pH en el crecimiento de quince cepas de hongos ectomicorrizógenos. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 73(1), 1-15.

Gonzales, F. Las TIC`s y la Extensión Rural. Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo

Gonzales, H. (2004). La asistencia técnica y los servicios de apoyo a la agricultura y al desarrollo rural.

Guerrero Lazo, J. (2012). *Asistencia Técnica Dirigida en: Toma de Muestras y Recomendaciones de Fertilización en Cultivos Tropicales*. Puerto Ocopa-Rio Tambo-Satipo, Perú.: Agrobanco.

Henríquez, C. (2015). Efecto del uso del suelo sobre las formas de fósforo de un andisol. Universidad de costa rica. *Revista Agronomía Costarricense*, Vol. 39. 79-85 p.

Huerta, H. (2010). Determinación de propiedades físicas y químicas de suelos con mercurio en la región de San Joaquín, Qro., y su relación con el crecimiento bacteriano. *Trabajo de fin de grado, Universidad Autónoma de Querétaro*.

Huertas, g. et. al. Extensión rural. Universidad Santo Tomás. Bogotá. D.C. 2002.

Importancia de los Micronutrientes. (s.f). *BR Global*. Recuperado de <http://www.brglimited.com/MicroNutrientes.pdf>

Kass C.L D (1998). Fertilidad de suelos. Euned, San José Costa Rica. 232 p.

- Killough, S. (2006). Enfoques participativos para la investigación y extensión agrícola. *Investigación y desarrollo participativo para la agricultura y el manejo de los recursos naturales*.
- Kyrkby, E & Römheld, V. (2007). Micronutrientes en la fisiología de las plantas: funciones, absorción y movilidad. United Kingdom, Usa.
- Lozano, Z., Hernández, R. M. H., Bravo, C., Rivero, C., & Delgado, M. (2012). Disponibilidad de fósforo en un suelo de las sabanas bien drenadas venezolanas, bajo diferentes coberturas y tipos de fertilización. *Interciencia*, 37(11), 820-827.
- Lugo Perea, L. J. (2009). Análisis del servicio de asistencia técnica ejecutado por la unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria-Umata-,(periodo 1.998-2.007) en el municipio de Florencia, Caquetá.
- Machado, A. (2011). *Colombia rural razones para la esperanza* (No. LC-0580). Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.
- MAGBMA y FAO. Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal en Guinea Ecuatorial 2004-2014.
- Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. [Nutrición Mineral de Plantas Superiores] 2nd edition. *Academic, Great Britain*.
- McKean, Sheifa J. (1993). Manual de análisis de suelos y tejido vegetal. Laboratorio de Servicios Analíticos. Centro Internacional de Agricultura Tropical· CIAT. 39 p.

- Mejía Córdoba, C. A., & Calle Velásquez, D. S. (2016). Capacitación y acompañamiento técnico en la producción agrícola a los pequeños productores. Recuperado de UNAD-Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Molina, E. (2007). Análisis de suelos y su interpretación. *San José, CR, CIA-UCR-Amino Grow International*.
- Monico, M.L. Evaluación de las propiedades Físico - Químico de suelos con mayor potencial para producción de cacao (*theobroma cacao, l*) en la zona de Finzmos Gracias a Dios. Tesis de Grado pregrado en Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de agricultura. Honduras C.A, 2018
- Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Neiva-Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Ospina, M. I. (2011). Algunas consideraciones para la nutrición del cultivo de mora. Recuperado de <https://asomorigua.files.wordpress.com/2011/06/charlabarpe>
- Padilla, W. (2007). Fertilización de suelos y nutrición vegetal. Quito, EC. *Clínica Agrícola*, 71-102.
- Pellegrini, Andrea E. (2017). Potasio, Calcio y Magnesio del suelo. 05 p.
- PNUD. (Junio de 2010). *Huila: Análisis de la Conflictividad*. Recuperado de <https://info.undp.org>.
- Porta Casanellas, J., & López-Acevedo Reguerín, M. (2008). *Introducción a la Edafología uso y protección del suelo* (No. 631.4 P8307i Ej. 1 021906). Mundi-Prensa,
- Ramírez Castaño, G. (1999). Agricultura orgánica. *Artes Graficas*.

- Rangos estándares para %M.O de acuerdo al clima. (s.f). Recuperado de <http://www.microfertisa.com.co/tecnianalisis>
- Romero, C. (2008). Fertilidad natural. s.e.4 p. Recuperado de <http://www.crc.gov.co>.
- Rucks, L; García, F; Kaplan, A; Ponce de León, J. y Hill, M. (2004). Propiedades físicas del suelo. Recuperado de <http://www.fagro.edu>.
- Salazar, J. (1992). El cultivo de la mora (*Rubus glaucus* B.), en la zona de Influencia del Proyecto de Desarrollo Rural Tungurahua. *Ambato, Proyecto Tungurahua*.
- Sanzano, A. (2019). El azufre del suelo. Cátedra de Edafología de la Universidad Nacional de Tucumán. Págs. 1- 6.
- Soria, N; Viteri P. (1999). Guía para el cultivo de babaco en el Ecuador. Quito, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 30 p.
- Toledo, M. (2016). Manejo de Suelos Ácidos de las zonas altas de Honduras. *Tegucigalpa, Honduras. IICA*.
- Valle, J. (1996). Unidades educativas de producción agropecuaria y agroindustrial UEP-A. Quito, Ministerio de educación y cultura: Unidad ejecutadora MEC/BID: PROMEET. 187 p.
- Vargas Rojas, R. (2009). *Guía para la descripción de suelos* (No. FAO 631.44 G943 2009). FAO, Roma (Italia).
- Venegas Sepúlveda, A. P. (2008). Caracterización de la materia orgánica de suelos de praderas naturales y cultivadas de la IX región.

Zemanate Cordoba, Y., Navia Cuetia, C. A., Morales Velasco, S., Prado, F. A., & López, N. A. (2013). Evaluación de diferentes formulaciones de compostaje a partir de residuos de cosechas de Tomate (*Solanum lycopersicum*). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria, Edición Especial No. 2*, 165 - 173.

## ANEXOS

### Anexo 1. Recolección de muestra para posterior análisis de suelo-



**Fuente:** Documentación fotográfica de pasantía supervisada, 2018-2019.

**Anexo 2.** Memorias de cálculo.

Parámetro	Nº de Usuarios	Clasificación	Cuantía	Porcentaje
Textura	44	Arenoso Franco	37	84%
		Franco Arenoso	7	16%

Parámetro	Nº de Usuarios	Rangos	Cuantía	Porcentaje
pH	44	Muy fuertemente ácido	24	55%
		Fuertemente ácido	19	43%
		Moderadamente ácido	1	2%

meq/100g	Parámetro	Nº de Usuarios	Nivel de disponibilidad	Cuantía	Porcentaje
	Ca	44	Bajo	34	77%
			Medio	9	20%
			Alto	0	0%
			Adecuado	1	2%
	Mg	44	Bajo	29	66%
			Medio	12	27%
			Alto	2	5%
			Adecuado	1	2%
	S	44	Bajo	26	59%
			Medio	14	32%
			Alto	4	9%
			Adecuado	0	0%
	K	44	Bajo	3	7%
			Medio	11	25%
			Alto	27	61%
			Adecuado	3	7%
	C.I.C.E	44	Bajo	43	98%

			Medio	0	0%	
			Alto	0	0%	
			Adecuado	1	2%	
			Bajo	37	84%	
ppm	P		Medio	4	9%	
			Alto	2	5%	
			Adecuado	1	2%	
	Fe		Bajo	33	75%	
			Medio	6	14%	
			Alto	0	0%	
	Cu		Adecuado	5	11%	
			Bajo	44	100%	
			Medio	0	0%	
	Zn		Alto	0	0%	
			Adecuado	0	0%	
			Bajo	38	86%	
	Mn		Medio	4	9%	
			Alto	0	0%	
			Adecuado	2	5%	
	B		Bajo	42	95%	
			Medio	0	0%	
			Alto	0	0%	
	%	M.O		Adecuado	2	5%
				Bajo	28	64%
				Medio	15	34%
			Alto	0	0%	
			Adecuado	1	2%	
			Bajo	9	20%	
			Medio	22	50%	
			Alto	13	30%	

### Anexo 3. Caldos microbiológicos

	Materiales		Preparación	Dosis	Usos	Frecuencia de aplicación
	Cantidad	Materiales				
Fosforiano	30 Kilos	Estiércol fresco de bovino	Disolver bien el estiércol en la caneca o tancuelo, e ir mezclando cada ingrediente por separado, irlo agregando a la caneca sin dejar de revolver. Se debe revolver todos los días hasta 30 días. Tiempo en el cual queda listo. Debe mantenerse tapado.	Para cultivos desarrollados 1 litro del caldo en 20 litros de agua. Para plantas en semillero o muy jóvenes 1/4 de litro en 20 litros de agua, 2 veces por semana.	Para toda clase de plantas es un buen aporte de fosforo. No se aplique a plantas recién trasplantadas. Se aplica foliar y a la raíz, a partir de los 20 días.	
	3 a 5 kilos	Harina de pescado o cabezas				
	5 kilos	Harina de huevo				
	2 kilos	Harina de sangre				
	1 Libra	Borojó				
	5 kilos	Roca fosforita - fosforita Huila				
	3 kilos	Cal agrícola o dolomita				
	1 kilo	Pre mezcla mineral				
	1 Litro	Leche fresca de vaca				
	150 Litros	Agua limpia- ojala lluvia Recipiente para 200 litros				
Caldo Super Magro - Elementos Menores	200 Litros	Agua caneca de 55 galones o el pozuelo	<p><b>Primer día:</b> (Debe revolver todos los días)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 60 Kg de estiércol fresco en el pozuelo o caneca.</li> <li>- Agregar 3 Kilos de miel de purga.</li> <li>- Agregar 1 Litro de leche.</li> <li>- Completar con agua hasta 150 Litros.</li> <li>- Revolver hasta mezclar bien.</li> <li>- Dejar fermentar por espacio de 3 días</li> </ul> <p><b>Día Cuarto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1 Kg de sulfato de cobre, finalmente molido, disuelto en agua (dos o tres litros).</li> <li>- 1 Kg de miel de purga en agua.</li> </ul>	La dosis más recomendada y la más utilizada hasta ahora es del 2 al 4%, esto quiere decir que por cada 100 litros de agua se mezcla de 2 a 4 litros del caldo super magro. En algunos cultivos se puede mezclar hasta 1 litro del caldo por bomba de 20 litros, aunque la dosis más trabajada ha sido de 1/2 litros por bomba. Para frutales, por ejemplo, se pueden utilizar hasta 2 litros del caldo por 20 litros de agua, ya sea para fumigar o para el suelo, con el riego (mensual).	El preparado se recomienda utilizarlo en los 6 meses siguientes, aunque la experiencia a mostrado que puede durar más tiempo. Este caldo se aplica los cultivos en forma foliar y al suelo. En un buen abono foliar porque aporta elementos menores y además sirve contra hongos en general (roya, mildes, oídios y una buena respuesta contra phytophthora o gotera del tomate, combinado con caldo bordelés y otros). Sirve para toda clase de cultivos, solo hay que ajustar la dosis.	En hortalizas de periodo corto cada 15 días en dosis de 1/2 litro por 20 litros de agua. En frutales cada mes y en pastos cada 3 meses o cada corte. <b>Recomendaciones:</b> No se debe abusar de la dosis ni de la frecuencia de aplicación. Es preferible estar rotando el uso del caldo microbiológico de diferente formulas, con diferencias de 8 a 15 días.
	60 Kilos	Estiércol fresco de bovino				
	12 Kg	Miel de purga (Melaza)				
	1 Kg	Cal viva o cal apagada				
	1 Kg	Sulfato de Cobre				
	1 Kg	Sulfato de Magnesio				
	1 Kg	Sulfato de Zinc				
	1/ 2 Kg	Sulfato de Manganeso				
	1/2 Kg	Sulfato de Hierro				
	1 Kg	Bórax				
10 Litros	Leche o suero					

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Litro de leche</li> <li>- En un recipiente se mezcla todo y se agrega a la caneca o pozuelo.</li> </ul> <p><b><u>Día Noveno:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1 Kg de sulfato de magnesio, disuelto en 2 o 3 litros de agua.</li> <li>- 1kg de miel de purga en agua.</li> <li>- 1 litro de leche.</li> <li>- En un recipiente se mezcla todo y se agrega a la caneca o pozuelo.</li> </ul> <p><b><u>Día Catorce:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1 kg de sulfato de zinc, disuelto en 2 o 3 litros de agua. 1kg de miel de purga en agua.</li> <li>- 1 litro de leche.</li> <li>- En un recipiente se mezcla todo y se agrega a la caneca o pozuelo.</li> </ul> <p><b><u>Día Diecinueve:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1 kg de bórax disuelto en 2 o 3 litros de agua.</li> <li>- 1kg de miel de purga en agua.</li> <li>- 1 litro de leche.</li> <li>- Revolver y agregarlo al recipiente.</li> </ul> <p><b><u>Día Veinticuatro:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1/2 kg de sulfato de manganeso disuelto en agua.</li> <li>- 1kg de miel de purga en agua.</li> <li>- 1 litro de leche.</li> <li>- En un recipiente se mezcla todo y se agrega a la caneca o pozuelo.</li> </ul> <p><b><u>Día Veintinueve:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1/2 kilo de sulfato de hierro disuelto en agua.</li> </ul>		
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 kilo de miel de purga disuelto en agua.</li> <li>- 1 litro de leche. Revolver y agregarlo a la mezcla.</li> </ul> <p><b><u>Día Treinta y Cuatro:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar 1 kilo de cal disuelto en agua.</li> <li>- 1 kilo de miel de purga disuelto en agua.</li> <li>- 1 litro de leche. Revolver y agregarlo a la mezcla.</li> </ul> <p><b><u>Día Treinta Nueve:</u></b> Si se consigue con facilidad se le puede agregar en esta fecha los siguientes productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 libra de harina de huevo.</li> <li>- 1 libra de harina de pescado o pedazos de pescado.</li> <li>- 1/2 libra de sangre de res.</li> <li>- 1/2 libra de hígado licuado.</li> <li>- En un recipiente mezclar todo o parte de ellos y agregarlos a la caneca o pozuelo.</li> </ul> <p><b><u>Día Cincuenta:</u></b> Está listo para ser utilizado.</p>		
Caldo Urimiel	5 Litros 10 Litros 1 kilo	Orina de Humanos Agua limpia Miel de purga (Melaza)	En un balde plástico ponga con el agua y la melaza el mismo día. Revuelva todos los días por espacio de 5 días. Esta listo para fumigar y aplicar al suelo. Es recomendado para semilleros y plantas jóvenes.	En plantas con cinco días de nacida aplique 1 litro de Urimiel por un litro de agua fumigando cada 3 días. Después de los 15 días aplique también pequeñas cantidades a la raíz de la plata en esta misma dosis. A partir de los 8 días del trasplante lo puede utilizar con la dosis original sin mezclar más agua, aplicando al follaje y a la raíz.	<b><u>Recomendaciones:</u></b> En plantas jóvenes y de semillero se recomienda aplicar en horas de la tarde cuando ya no hay sol fuerte. La orina de cualquier animal nunca de debe aplicar puro, porque tiene sales fuertes y puede quemar el cultivo.

Fuente: (Ramírez, 1999).

**Anexo 4.** Lista de Asistentes a la capacitación sobre Manejo de Podas y Fertilizantes en el cultivo de Mora

	FORMATO	Versión: 4
	ASISTENCIA A REUNIONES	F03-MN-CYP-01
		FECHA EDICIÓN 01-03-2016

TEMA: Métodos de extensión: podas de formación. Podas de sostenimiento. Podas sanitarias. Importancia de las podas sanitarias, de formación y de mantenimiento en la producción.

Dependencia Responsable: Componente Técnico Productivo.

Objetivo de la Reunión: método de extensión: prácticas a campo sobre la importancia del manejo y la desinfección de herramientas

Lugar: Cerro Santo Matías      Fecha (día/mes/año): 17/10/2018      Hora Inicio: 10:00 am      Hora Aprox. Terminación: 10:30 am - 11:00 am.

**ASISTENTES**

NOMBRE	CARGO	ENTIDAD o DEPENDENCIA	E-MAIL	FIRMA
OFELIA CASAMACHIN GUTIERREZ	Productor	Alianza La Primavera		<i>Ofelia Casamachin G.</i>
EFRAIN MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		<i>Efrain Manquillo</i>
SENAYDA DIAZ PEREZ	Productor	Alianza La Primavera		<i>Senayda Diaz</i>
LUCENI QUILINDO PISSO	Productor	Alianza La Primavera		<i>Luceni Quilindo</i>
SANTIAGO CASAMACHIN VOLVERAS	Productor	Alianza La Primavera		<i>Santiago Casamachin</i>
JOSE GUILLERMO CASAMACHIN GUTIERREZ	Productor	Alianza La Primavera		<i>Jose Guillermo</i>
Nohemi Salazar	Productor	Alianza La Primavera	nsalazar@msc	<i>Nohemi Salazar</i>
HUMBERTO ARTURO PINO GALVIN	Productor	Alianza La Primavera		<i>Humberto pino</i>
Maria Audeni Volveras	Productor	Alianza La Primavera		<i>Maria Audeni Volveras</i>
WILLIAM ALVEIRO PISSO CARVAJAL	Productor	Alianza La Primavera		<i>William Alveiro</i>
JAILER QUILINDO	Productor	Alianza La Primavera		<i>Jailer Eugenia Leon</i>
BASILIA MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		<i>Basilis Manquillo</i>
MERARDO MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		<i>Merardo Manquillo</i>

**Anexo 4.** Lista de Asistentes a la capacitación sobre Manejo de Podas y Fertilizantes en el cultivo de Mora

 <p><b>ASOMSURCA</b> Asociación Agropecuaria del Suroriente del departamento del Huila</p>	 <p>GRUPO ASOCIATIVO AGROPECUARIO</p>  <p>MINAGRICULTURA</p>	FORMATO	Versión: 4
		ASISTENCIA A REUNIONES	F03-MN-CYP-01 FECHA EDICIÓN 01-03-2016

TEMA: Método de expansión: podas de producción Podas de sostenimiento. Podas sanitarias. Importancia de las podas sanitarias, de producción y de mantenimiento en la producción.  
 Dependencia Responsable: Componente técnico productivo

Objetivo de la Reunión: Métodos de expansión, práctica a campo sobre la importancia del manejo y la desinfección de herramientas.

Lugar: Vereda Santa Martha      Fecha (día / mes / año): 17/10/2018      Hora Inicio: 10:00 am      Hora Aprox. Terminación: 11:00 am.

YILBER VOLVERAS LAME	Productor	Alianza La Primavera	Yilber Volveros
YEIMI DIDIANA CUCHUMBE ARIAS	Productor	Alianza La Primavera	Yeimi Didiana
YONIER CUCHUMBE ARIAS	Productor	Alianza La Primavera	Yonier Cuchumbe
ANA ELISA GOLONDRINO	Productor	Alianza La Primavera	ANA ELISA
YULIETH GALVIN	Productor	Alianza La Primavera	Julieth Galvin M.
ERVIN SALAZAR MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera	Ervin Salazar

Nombre Responsable Reunión: DAIANA ANDRADE CASTAÑA

**Anexo 5.** Asistentes a la capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas: Limpieza y control de calidad del producto.

	FORMATO	Versión: 4
	ASISTENCIA A REUNIONES	F03-MN-CYP-01 FECHA EDICIÓN 01-03-2016

TEMA: Buenas prácticas en las actividades de cosecha, limpieza y control de calidad del producto que será comercializado con el aliado comercial

Dependencia Responsable: componente técnico

Objetivo de la Reunión: Reconocimiento de posibles defectos del producto durante la fase de cosecha y postcosecha.

Lugar: Santa Martha      Fecha (día/mes/año): 06/02/2019      Hora Inicio: 10:30 am      Hora Aprox. Terminación: 11:00 am

**ASISTENTES**

NOMBRE	CARGO	ENTIDAD o DEPENDENCIA	E-MAIL	FIRMA
OFELIA CASAMACHIN GUTIERREZ	Productor	Alianza La Primavera		Ofelia Casamachin
EFRAIN MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		Efrain Manquillo
SENAYDA DIAZ PEREZ	Productor	Alianza La Primavera		Senaida Diaz
LUCENI QUILINDO PISSO	Productor	Alianza La Primavera		Luceni Quilindo
SANTIAGO CASAMACHIN VOLVERAS	Productor	Alianza La Primavera		Santiago Casamachin
JOSE GUILLERMO CASAMACHIN GUTIERREZ	Productor	Alianza La Primavera		Jose Guillermo
MARISOL GUTIERREZ VOLVERAS	Productor	Alianza La Primavera		Marisol Gutierrez
HUMBERTO ARTURO PINO GALVIN	Productor	Alianza La Primavera		Humberto A. Pino
APOLINAR PISSO CUCHUMBE	Productor	Alianza La Primavera		Ruben Salazar
WILLIAM ALVEIRO PISSO CARVAJAL	Productor	Alianza La Primavera		William Alveiro Pisso
JAILER QUILINDO	Productor	Alianza La Primavera		Jailer Quilindo
BASILIA MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		Basilica Manquillo
MERARDO MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		Merardo Manquillo

**Anexo 5.** Lista de Asistentes a la capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas: Limpieza y control de calidad del producto.

 <b>ASOMSURCA</b> Asociación Agrupadora del Sucesores del Departamento del Valle	 UNO ASOCIATIVO AGROPECUARIO  MINAGRICULTURA	FORMATO	Versión: 4
		ASISTENCIA A REUNIONES	F03-MN-CYP-01 FECHA EDICIÓN 01-03-2016

TEMA: *Buenas prácticas en las actividades de capacitación, limpieza y control de calidad del producto que será comercializado en el mercado comunal*

Dependencia Responsable: *Componente técnico*

Objetivo de la Reunión: *Reconocimiento de posibles defectos del producto durante la fase de cosecha y postcosecha.*

Lugar: *Santo Martha* Fecha *(dd/mm/aa)*: *06/02/2019* Hora Inicio: *10:00 am* Hora Aprox. Terminación: *11:00 am*

LIBIO HERNAN CHANTRE PISSO	Productor	Alianza La Primavera	<i>Libio Hernan Chantre</i>
DAVID LAME	Productor	Alianza La Primavera	<i>David Lame</i>
GLORIA ESPERANZA OBANDO	Productor	Alianza La Primavera	<i>Gloria Obando</i>
ANIBAL PISSO MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera	<i>Anibal Pisso H.</i>
ALEXANDER PIEDRA JANSASOY	Productor	Alianza La Primavera	<i>Alexander Piedra Jansasoy</i>
FAUSTINA CHAPARRAL VOLVERAS	Productor	Alianza La Primavera	<i>Faustina Chaparral</i>
ANA LUCIA GUTIERREZ VOLVERAS	Productor	Alianza La Primavera	
YANETH CHANTRE GURRUTE	Productor	Alianza La Primavera	<i>Janeth Chantre</i>
JHEISON FABIAN LOPEZ ROJAS	Productor	Alianza La Primavera	<i>Jheison Fabian Lopez</i>
NORVERY ROJAS CERQUERA	Productor	Alianza La Primavera	<i>Norvery Rojas</i>
DORA ALBENIS CALDON LOPEZ	Productor	Alianza La Primavera	<i>Dora Albenis Caldon</i>
JOSE ABEL LEON	Productor	Alianza La Primavera	<i>Jose Abel</i>
ABELARDO MOMPOTES HERNANDEZ	Productor	Alianza La Primavera	<i>Abelardo H.</i>
JEFERSON ANDRES ORTIZ CASAMACHIN	Productor	Alianza La Primavera	<i>Nahemi Salazar</i>

**Anexo 5.** Asistentes a la capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas: Limpieza control de calidad del producto.

 <p><b>ASOMSURCA</b> Asociación Agrupacional de Sociedades del Departamento del Huila</p>	 <p>GRUPO ASOCIATIVO AGRARIO MINAGRICULTURA</p>	FORMATO	Versión: 4
		ASISTENCIA A REUNIONES	FO3-MN-CYP-01 FECHA EDICIÓN 01-03-2016

TEMA: Buenas prácticas en las actividades de clasificación, limpieza y control de calidad del producto que será comercializado en el mercado comercial.

Dependencia Responsable: componente técnico.

Objetivo de la Reunión: Reconocimiento de posibles defectos del producto durante la fase de cosecha y postcosecha.

Lugar: Sanb Martha      Fecha (dia/mes/año): 06/02/2019      Hora Inicio: 10:30 am      Hora Aprox. Terminación: 11:00 am

YANED HOYOS MAMIAM	Productor	Alianza La Primavera		Yaned Hoyos
NORMA MARGOTH CALDON LOPEZ	Productor	Alianza La Primavera		Norma Margoth
ALGELMIRO PISSO MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		Angelmiro Pizzo
CECILIA MANQUILLO PISSO	Productor	Alianza La Primavera		Cecilia Manquillo
JOSE WILMER LEON ARIAS	Productor	Alianza La Primavera		Wilmer Leon
CARLOS MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera		Carlos Manquillo
MARIA DORIS MONTENEGRO	Productor	Alianza La Primavera		Maria Doris
ALDAIR CUCHUMBE ARIAS	Productor	Alianza La Primavera		Aldair Cuchumba
MIRIAM CHANTRE	Productor	Alianza La Primavera		Miriam Chantre
ADRIANA MARIA SALAZAR CHAPARRAL	Productor	Alianza La Primavera		Adriana Salazar
FERNEY JALVIN	Productor	Alianza La Primavera		Ferny Jalvin
JESSICA YURLEY ULTENGO	Productor	Alianza La Primavera	Jessica Yuley	Jessica Yuley Ultengo
JESUS EYBAR ULTENGO USSA	Productor	Alianza La Primavera	Jesús	Jesús Eybar Ultengo
JESUS AUDELO MOSQUERA	Productor	Alianza La Primavera		Jesús A Mosquera

**Anexo 5.** Asistentes a la capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas: Limpieza y control de calidad del producto.

 <p><b>ASOMSURCA</b> Asociación Agronómica de Surcos del Departamento del Huila</p>	 <p><b>MIRA</b> Ministerio de Agricultura</p>	FORMATO	Versión 4
		ASISTENCIA A REUNIONES	F03-MN-CYP-01 FECHA EDICIÓN 01-03-2016
<b>TEMA:</b> Bajas prácticas en las actividades de clasificación, limpieza y control de calidad del producto que será comercializado con el aliado comercial			
<b>Dependencia Responsable:</b> Componente técnico			
<b>Objetivo de la Reunión:</b> Reconocimiento de posibles defectos del proceso durante la fase de cosecha y postcosecha.			
<b>Lugar:</b> Sanbi Martha		<b>Fecha (del mes/año):</b> 06/02/2019	
		<b>Hora Inicio:</b> 10:30am	<b>Hora Aprox. Terminación:</b> 11:00am
LIBARDO MOSQUERA	Productor	Alianza La Primavera	Libardo Mosquera
YILBER VOLVERAS LAME	Productor	Alianza La Primavera	Yilber Volveras
YEIMI DIDIANA CUCHUMBE ARIAS	Productor	Alianza La Primavera	Yeimi Didiana Cuchumbe
YONIER CUCHUMBE ARIAS	Productor	Alianza La Primavera	Yonier Cuchumbe
ANA ELISA GOLONDRINO	Productor	Alianza La Primavera	
YULIETH GALVIN	Productor	Alianza La Primavera	Yuliet Galvin M.
ERVIN SALAZAR MANQUILLO	Productor	Alianza La Primavera	Ervin Salazar

**Nombre Responsable Reunión:** NAYACIA ANDRADE CAUSAGA

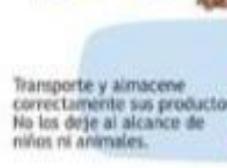
**Anexo 6.** Material didáctico educativo: Recomendación para el buen uso y manejo de agroquímicos

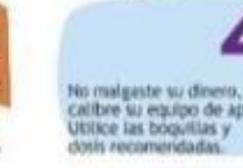


**RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO Y MANEJO DE AGROQUIMICOS |**

- 

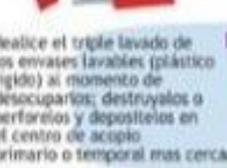
**1** Consiga asesoría técnica para identificar la plaga, el nivel de infestación y seleccionar el producto adecuado a su problema.
- 

**2** Compre su producto en el envase original, con el sello de garantía y el Registro Sanitario emitido por la autoridad (RSCO). Lea y comprenda la etiqueta y siga las instrucciones de uso.
- 

**3** Transporte y almacene correctamente sus productos. No los deje al alcance de niños ni animales.
- 

**4** No malgaste su dinero, revise y calibre su equipo de aplicación. Utilice las boquillas y dosis recomendadas.
- 

**5** Utilice su equipo de protección personal y no coma, no beba ni fume cuando mezcle, aplique y maneje el producto.
- 

**6** Aplique en horas frescas por la mañana o al atardecer, de acuerdo a los hábitos de la plaga, y cuando las condiciones del tiempo sean favorables.
- 

**7** Realice el triple lavado de los envases lavables (plástico rígido) al momento de desocuparlos; destrúyalos o perforelos y deposítelos en el centro de acopio primario o temporal más cercano.
- 

**8** No contamine el ambiente y fuentes de agua con sobrantes del producto.
- 

**9** No utilice los envases como contenedores de alimentos y bebidas.
- 

**10** Lave su equipo de protección personal en el área de trabajo y bañese después de cada aplicación.

**Anexo 7.** Material didáctico educativo: Folleto de preparación del terreno, labores culturales, tipos de fertilizantes



**TIPOS DE FERTILIZACIÓN**

**Fertilización orgánica**

Mejora las condiciones físicas, aumenta la aireación, su capacidad de retención de humedad, la actividad de los microorganismos, mejora la eficiencia de fertilizantes químicos y disminuye la lixiviación de nutrientes.

**Fertilización Química**

**Estilizar:** En poca cantidad suministran los elementos nutricionales necesarios, se absorben rápidamente si hay buenos niveles de humedad en el suelo, hay diversidad de formulaciones y con diferentes fuentes.

**Foliar:** Es ambientalmente amigable pues no interfiere con la microflora, microfauna, y fertilidad natural del suelo. Es más práctica para el suministro de microelementos.



BROTE REPRODUCTIVO



BROTES PRODUCTIVOS

**ALIANZA PARA MEJORAMIENTO PRODUCTIVO, ORGANIZACIONAL Y COMERCIAL DE LOS PRODUCTORES DE MORA DE LA VEREDA SANTA MARTHA DEL MUNICIPIO DE LA PLATA.**

PREPARACION DEL TERRENO

DISTANCIA DE SIEMBRA		
Distancia calle (m)	Distancia Plantas (m)	Nº de plantas cuadro (ha)
3.00	2.50	1.333
3.00	3.00	1.111

**LABORES CULTURALES**

**TUTORADO**

La mora tiene habito de crecimiento rastrero, por lo cual es necesario establecer un sistema de tutorado, el cual levante y soporte la planta, permita aireación, facilite las labores, la sanidad del cultivo y la cosecha.

**PODAS**

- Se facilita las labores de cosecha, desyerba, fertilización, aspersión de productos, mantenimiento de tutorado.
- Le sanidad de la planta y la generación de nuevos brotes.
- Mantiene la plantación vigorosa con producción uniforme y buen estado sanitario.
- Esta labor permite aumentar considerablemente

*Presentado por:*

**Natalia Andrade Causayá**

Ingeniera Agrónoma

Componente técnico productivo.



Apoyo Asociados Productivos  
Programa de Agricultura y Desarrollo Rural



**ASOMSURCA**  
Asociación de Productores de Moras de Santa Marta del Municipio de La Plata

## Anexo 8. Material didáctico educativo: Folleto de Cosecha y poscosecha de la mora

ESTADO FENOLOGICO	DESCRIPCIÓN	DUR
FLORACIÓN	<b>Formación yema floral- Polinización</b>	34 Días
	1. Yema a botón floral= 8 Días	
	2. Inicio floración a apertura de la flor= 23 Días	
FRUITIFICACIÓN	<b>Polinización- Cosecha</b>	48 Días
	1. Polinización a formación de fruto = 8 Días	
	2. Formación de frutos a cosecha = 40 Días	

CICLO FENOLOGICO DE LA MORA



### EPOCA DE COSECHA

De acuerdo con la información recogida y analizada por [Acoabastos](#), en el cuadro de comportamiento del abastecimiento de perecederos en los mercados mayoristas de Colombia, se puede observar una mayor oferta de fruta en los meses de marzo, abril y mayo. En junio julio agosto y septiembre se presenta una época de normal abastecimiento en casi todas las centrales. Mientras que en octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero se presenta escasez ya que la oferta en esos meses es inferior a los promedios establecidos por cada una de los mercados para cada año.

### RENDIMIENTO ESPERADO

Los rendimientos por hectárea bajo las condiciones de producción en Colombia varían ampliamente de seis a dieciséis toneladas, para un promedio nacional de 11 toneladas por hectárea, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por otro lado se han reportado rendimientos de 30 Ton/Ha en cultivos altamente tecnificados. Si se establecen 2500 plantas por hectárea, de los 18 meses en adelante y según los cuidados que se le proporcionen al cultivo, se pueden alcanzar producciones de 14 a 16 toneladas por hectárea en un año productivo.

### COSECHA

#### INDICADORES PARA SABER EL PUNTO DE COSECHA

- El tiempo transcurrido desde la floración debe variar entre (45) y (65) días según la región de siembra.
- Que el fruto se desprenda fácilmente de la planta.
- Identifique el fruto que va a cosechar
- Observe la calidad del fruto, color, tamaño e integridad.
- Desprenda el fruto de la planta presionándolo suavemente
- El grado de maduración debe estar entre los grados 4,5 y 6, según las exigencias del mercado, del comprador y la distancia del mercado final.



TABLA DE COLOR NTC 4106 DE MORA