

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



## ÁREA DE AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

#### DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LASPALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ

Tesis previa a la obtención del Título de  
Ingeniero en Manejo y Conservación del  
Medio Ambiente.

**AUTOR:** Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Fausto Ramiro García Vasco, Mg. Sc.

**Loja - Ecuador**

**2016**

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

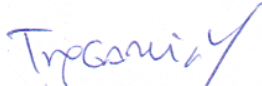
**ING. FAUSTO RAMIRO GARCÍA VASCO., MG.SC.**

**CATEDRÁTICO DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL  
MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.**

### **CERTIFICA:**

Que el presente Trabajo de Titulación titulado DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LASPALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ, desarrollado por el señor Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 11 de Octubre de 2016

  
Ing. Fausto Ramiro García Vasco, Mg. Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 21 de Octubre de 2016

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado **DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LASPALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ.**, presentada por la señor: Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo, estudiante de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

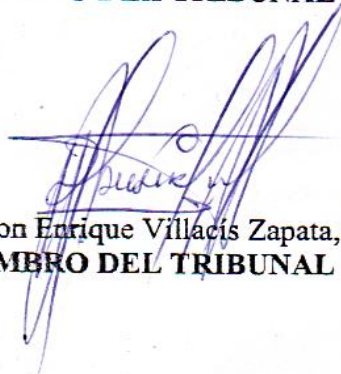
Atentamente;



Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña, Mg. Sc.  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**



Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca, Mg. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Washington Enrique Villacís Zapata, Mg. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## AUTORIA

Yo, TIWI KASHIJINT TANKAMASH RODRIGO, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de Titulación en el repositorio institucional- biblioteca Virtual.

**AUTOR:** Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo

**FIRMA:** .....

**CÉDULA:** 140093922-7

**FECHA:** Loja, Noviembre de 2016

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, TIWI KASHIJINT TANKAMASH RODRIGO, declaro ser autor del Trabajo de Titulación titulado: **DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LASPALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ.**, como requisito para la obtención del Título de: INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visualización de su contenido que constará en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 25 días del mes de noviembre del 2016, firma el autor.

**FIRMA:** ..... 

**AUTOR:** Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo

**CÉDULA:** 140093922-7

**DIRECCIÓN:** Tena. Barrio: Eloy Alfaro Dirección: Calle Severo Vargas

**CORREO ELECTRÓNICO:** tiwi\_89@live.com

**TELÉFONO:** CELULAR: 0986164642

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Fausto Ramiro García Vasco, Mg. Sc.

**TRIBUNAL DEL GRADO:**

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña, Mg. Sc., **Presidenta**

Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca, Mg. Sc., **Vocal**

Ing. Ing. Washington Enrique Villacís Zapata, Mg. Sc. **Vocal**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mi padre Oswaldo y mi madre Payanchna, quienes con su ejemplo de superación supieron brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mi novia Marlene, en especial quien me apoyo incondicionalmente para seguir luchando cada día y lograr mis metas propuestas.

**Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

Mi agradecimiento muy especial a mi Director de Tesis Ing. Fausto García Mg. Sc., quien me apoyó en todo momento, con sugerencias en el desarrollo de la fase de campo, análisis de datos y en la dirección y revisión de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, donde obtuve los conocimientos técnicos que han contribuido a mi formación profesional.

A los miembros del tribunal calificador de la tesis por sus valiosas sugerencias en el presente trabajo de investigación.

También dejar constancia de mi agradecimiento al; Ing. Fausto García Mg. Sc, por sus valiosas sugerencias y conocimientos impartidos en el desarrollo del presente trabajo.

**Tiwi Kashijint Tankamash Rodrigo**

## ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR .....	iii
AUTORIA .....	iv
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE .....	viii
A. TÍTULO.....	1
B. RESUMEN .....	2
ABSTRACT.....	3
C. INTRODUCCIÓN .....	4
D. REVISIÓN DE LITERATURA .....	6
4.1. Suelos .....	6
4.1.1. Propiedades físicas del suelo .....	7
4.1.2. Propiedades químicas del suelo .....	11
4.1.3. Propiedades Biológicas del suelo .....	12
a. Calidad del suelo .....	13
b. Valoración de la calidad del suelo .....	14
c. Indicadores de calidad del suelo .....	14
d. Índice de la calidad del suelo .....	17
e. Utilidad de los indicadores de la calidad del suelo .....	18
f. Aptitudes del suelo en la agricultura .....	19
4.1.4. Agroecología.....	20
a. La función de agricultura ecológica y los modelos alternativos de agricultura	
21	
b. Agroecología y Agricultura Alternativa .....	23
c. Principios de la agricultura agroecológica.....	23
d. Fundamentos de la agricultura orgánica .....	24



e.	Principios de Agroecología.....	24
f.	Principios de la agricultura orgánica.....	26
4.1.5.	Materia orgánica fundamentos de la fertilidad, base de la fertilización. ....	27
a.	Abonos orgánicos.....	27
b.	Abono orgánicos tipo compost .....	29
4.1.6.	Función de los principales nutrientes en las plantas .....	30
4.1.7.	Características físicas, químicas y biológicas del suelo. ....	31
4.1.8.	Características de un suelo apto para la producción agrícola. ....	33
4.2.	Plan de buenas prácticas agroecológicas .....	34
4.2.1.	Por qué hacer un plan de buenas prácticas agroecológicas .....	35
4.2.2.	Quien elabora el plan de buenas prácticas agroecológicas. ....	36
4.2.3.	Antecedentes investigativos.....	36
4.3.	Marco Legal.....	37
4.3.1.	Capítulo segundo Derechos del buen vivir.....	37
4.3.2.	Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente. (TULAS).....	38
4.3.3.	Ley de gestión ambiental:.....	39
4.3.4.	Plan Nacional del Buen Vivir. ....	40
E.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
5.1.	Materiales.....	45
5.1.1.	Equipos .....	45
5.1.2.	Herramientas .....	45
5.1.3.	Instrumentos.....	45
5.2.	Métodos .....	46
5.2.1.	Ubicación del área de estudio .....	46
5.2.2.	Ubicación política .....	46
5.2.3.	Ubicación geográfica de la Comunidad Las Palmas. ....	46
5.3.	Aspectos biofísicos y climáticos .....	50
5.3.1.	Aspectos biofísicos.....	50
5.3.2.	Aspectos climáticos.....	54
5.4.	Tipo de investigación .....	58

5.5.1.	Investigación descriptiva. ....	58
5.5.2.	Investigación de campo. ....	59
5.5.3.	Investigación documental. ....	59
5.6.	Levantar la línea base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.....	59
5.6.1.	Gestión institucional. ....	60
5.6.2.	Identificación del área de estudio. ....	60
5.6.3.	Conformación de la Línea Base .....	60
5.7.	Determinación de la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz. ....	64
5.8.	Proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz. ....	71
F.	RESULTADOS.....	73
6.1.	Levantar la línea base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz .....	73
6.1.1.	Gestión Institucional.....	73
6.1.2.	Identificación del área del estudio.....	73
6.1.3.	Conformación de la Línea Base .....	74
a.	Recurso Suelo .....	74
b.	Aspecto climático.....	74
c.	Recurso Flora.....	75
d.	Recurso Fauna.....	75
e.	Elaboración de la encuesta.....	75
6.2.	Determinar la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz. ....	94
6.3.	Proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz. ....	100
6.3.1.	Plan de buenas prácticas agroecológicas. ....	100
G.	DISCUSIÓN .....	125

7.1.	Levantar la Línea Base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.....	125
7.2.	Determinar la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz. ....	126
7.3.	Proponer un Plan de Buenas Prácticas Agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.....	127
H.	CONCLUSIONES .....	128
I.	RECOMENDACIONES .....	130
J.	BIBLIOGRAFÍA .....	131
K.	ANEXOS .....	137

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1. Datos de temperatura máxima años: 2014,2015 en °C .....	54
Tabla 2. Datos de temperatura mínima años: 2014, 2015 en °C .....	55
Tabla 3. Datos de precipitación años: 2014, 2015, en mm.....	56
Tabla 4. Datos de nubosidad años: 2014, 2015 en octanos .....	57
Tabla 5. Área geo-referenciadas .....	73
Tabla 6. Resultados de personas que habitan en una vivienda.....	76
Tabla 7. Existencia de servicios básicos en la Comunidad Las Palmas .....	77
Tabla 8. Existencia de servicios de salud pública y educación en la Comunidad Las Palmas.....	78
Tabla 9. Idioma que hablan en la Comunidad Las Palmas.....	79
Tabla 10. Enfermedades más comunes en la Comunidad Las Palmas .....	80
Tabla 11. Elección de la fertilidad de suelo .....	81
Tabla 12. Distintas actividades que se da en la finca .....	82
Tabla 13. Diferentes cultivos que se dan en la finca .....	83
Tabla 14. Resultado de ingresos económicos en la familia .....	84
Tabla 15. Tipo de plaguicidas que utilizan en la agricultura.....	85
Tabla 16. Problemas fitosanitario en la agricultura .....	86
Tabla 17. Ganado bovino que cuenta en la finca de la Comunidad Las Palmas .....	87
Tabla 18. Problemas ambientales identificados en la finca.....	88
Tabla 20. Pérdida de fertilidad de los suelos en la finca .....	89
Tabla 21. Supuestos abonos que utilizan en los cultivos de su terreno .....	90
Tabla 22. Agroquímicos que utilizan para combatir plagas en sus cultivos.....	91
Tabla 23. Elaboración de abonos naturales para mejorar la fertilidad de cultivo.....	92
Tabla 24. Tipos de abonos que le interesaría realizar.....	93
Tabla 25. Resultados de análisis de suelos .....	97
Tabla 26. Interpretación de resultado de pH de suelo. ....	98

Tabla 27.	Interpretación de materia orgánica de acuerdo el resultado obtenido.....	98
Tabla 28.	Interpretación de resultado de N de acuerdo el resultado obtenido.....	98
Tabla 29.	Interpretación de resultado de P de acuerdo el resultado obtenido .....	99
Tabla 30.	Interpretación de resultado de K de acuerdo el resultado obtenido .....	105
Tabla 31.	Las áreas delimitadas para el estudio corresponden a las siguientes coordenada .....	105
Tabla 32.	Costo de producción de 0.50 has de cultivo de maíz.....	110
Tabla 33.	Costo de producción de 1 ha de cultivo de naranjilla sistema integral ..	110
Tabla 34.	Costo de producción de 1 ha de cultivo de chacra. ....	111
Tabla 35.	Costo de producción de 1 ha de zona de pastizales.....	112
Tabla 36.	Costo de producción de 0.5 has para vivienda y parcela familiar .....	112
Tabla 37.	Costo de producción de 1.5 has de cultivo de naranjilla .....	114
Tabla 38.	Costo de producción de 2 has de cultivo de maíz.....	114
Tabla 39.	Costo de producción de 1.5 has de cultivo de café sistema integral .....	115
Tabla 40.	Costo de producción de 1.5 has de sistema sustentable de chacra .....	116
Tabla 41.	Costo de producción de 1.5 has de sistema sustentable de chacra.....	116
Tabla 42.	Costo de producción de 1 ha de zona de pastizales .....	117
Tabla 43.	Costo de producción de 0.5 ha para vivienda y parcela familiar.....	118
Tabla 44.	Costo de producción de 1.5 has de cultivo de naranjilla .....	119
Tabla 45.	Costo de producción de 2.5 has de cultivo de café.....	120
Tabla 46.	Costo de producción de 1 ha de sistema sustentable de chacra.....	120
Tabla 47.	Costo de producción de 2 has de cultivo de maíz.....	121
Tabla 48.	Costo de producción de 6 has de sistema silvo pastoril .....	122
Tabla 49.	Costo de producción de 0.5 ha para vivienda y parcela familiar.....	122

## ÍNDICE CUADROS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Cuadro 1. Indicadores físicos de la calidad del suelo .....	15
Cuadro 2. Indicadores Químicos de la calidad del suelo .....	16
Cuadro 3. Indicadores Biológicos de la calidad del suelo .....	17
Cuadro 4. Definiciones y alcances de las Unidades de Capacidad de Uso.....	20
Cuadro 5. Especies forestales.....	50
Cuadro 6. Especies medicinales.....	51
Cuadro 7. Especies cultivas .....	51
Cuadro 8. Especies frutales.....	51
Cuadro 9. Otras especies.....	52
Cuadro 10. Especies de aves representativas en la Comunidad Las Palmas .....	52
Cuadro 11. Especies de mamíferos representativos en la Comunidad Las Palmas ....	53
Cuadro 12. Propuesta de finca agroecológica para UPAS con menos de 5 Ha. ....	109
Cuadro 13. Propuesta de finca agroecológica para UPAS con menos de 10 Ha. ....	113
Cuadro 14. Propuesta de finca agroecológica para UPAS con más de 10 Ha. ....	118

## ÍNDICE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Figura 1. Guía de Triángulo para la determinación de la Textura del suelo.....	8
Figura 2. Modelo de muestreo de suelo en la zona de estudio.....	64

## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Gráfico 1. Variación de temperatura máxima .....	54
Gráfico 2. Variación de temperatura mínima .....	55
Gráfico 3. Variación de precipitación .....	56
Gráfico 4. Variación de nubosidad .....	58
Gráfico 5. Personas que habitan en esta vivienda .....	76
Gráfico 6. Servicios básicos que cuenta la Comunidad Las Palmas .....	77
Gráfico 7. Servicios públicos de salud y educativa .....	78
Gráfico 8. Idioma que predomina en la Comunidad Las Palmas .....	79
Gráfico 9. Enfermedades comunes en la Comunidad Las Palmas .....	80
Gráfico 10. Fertilidad de los suelos en la Comunidad Las Palmas .....	81
Gráfico 11. Actividades que se desarrollan en la Comunidad Las Palmas .....	82
Gráfico 12. Diferentes tipos de cultivos en la finca .....	83
Gráfico 13. Ingresos económicos a base de la agricultura .....	84
Gráfico 14. Tipo de plaguicidas que utilizan en la agricultura .....	85
Gráfico 15. Existencia de problemas fitosanitarios en la agricultura .....	86
Gráfico 16. Ganado bovino con que cuentan en la finca .....	87
Gráfico 17. Problemas ambientales identificados en la finca .....	88
Gráfico 18. Supuesta pérdida de fertilidad de los suelos en la finca .....	89
Gráfico 19. Tipos de abonos que utilizan en los cultivos de su terreno .....	90
Gráfico 20. Tipos de agroquímicos que utilizan para combatir plagas .....	91
Gráfico 21. Estimación para elaboración de abonos naturales .....	92
Gráfico 22. Tipos de abonos preparar para sus cultivos .....	93

## ÍNDICE MAPAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Mapa 1.</b> Mapa de la ubicación del área de estudio de la Comunidad Las Palmas ..	47
<b>Mapa 2.</b> Mapa de la Ubicación Política del Cantón Pastaza.....	48
<b>Mapa 3.</b> Mapa de la ubicación Geográfica de la Comunidad Las Palmas .....	49

## ÍNDICE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Anexo 1.</b> Modelo de oficio .....	137
<b>Anexo 2.</b> Aceptación de oficio .....	137
<b>Anexo 3.</b> Capacidad de uso de tierra de la Parroquia de Veracruz.....	139
<b>Anexo 4.</b> Ficha de muestreo de flora .....	140
<b>Anexo 5.</b> Ficha de muestreo de fauna.....	141
<b>Anexo 6.</b> Modelo de la encuesta .....	142
<b>Anexo 7.</b> Tabla de munsell – calorimetría del suelo.....	147
<b>Anexo 8.</b> Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 1 .....	149
<b>Anexo 9.</b> Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 2 .....	151
<b>Anexo 10.</b> Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 3 .....	153
<b>Anexo 11.</b> Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 4 .....	155
<b>Anexo 12.</b> Resultado de análisis de suelos muestra compuesta 5 .....	157
<b>Anexo 13.</b> Cadena de custodia.....	159
<b>Anexo 14.</b> Etiqueta para la muestra de suelo.....	160



## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Foto 1. Muestra de suelo a prueba de puño.....	94
Foto 2. Horizontes de suelos .....	95
Foto 3. Lugar de ejecución del proyecto en la Comunidad Las Palmas .....	161
Foto 4. Cultivo de la caña de azúcar en la Comunidad Las Palmas.....	161
Foto 5. Pasto para ganado bovino que cuenta la Comunidad Las Palmas .....	162
Foto 6. Actividad de muestreo de suelos de diferentes puntos establecidos.....	162
Foto 7. Colocar en un balde las muestras de suelo obtenida de cada finca.....	163
Foto 8. Actividad que corresponde mezcla de suelo para formar muestra compuesta de 1kg.....	163
Foto 9. Muestra de suelo adquirido de 1 kg para su respectiva análisis .....	164
Foto 10. Transporte de muestra de suelo en cadena de frío para su respectivo análisis .....	164

## **A. TÍTULO**

**DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LASPALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ.**

## B. RESUMEN

La Parroquia Veracruz pertenece a la Provincia de Pastaza. La Comunidad Las Palmas está situada dentro de la Parroquia, dado su ubicación se analizó los aspectos climatológicos y socio – ambientales del sitio, tomando en cuenta la temperatura máxima y mínima, las precipitaciones en la zona y la nubosidad, de tal forma mediante encuesta se recolectó información social, económica y ambiental de los habitantes de la Comunidad Las Palmas. Se debe mencionar que la zonas es tropical Húmeda que precipitaciones que sobre pasan los 4.792,2 mm al año, el promedio mensual de temperatura máxima del año 2015 es de 26,33 °C, la temperatura mínima del promedio mensual del año 2014 es de 18,07 °C, lo que caracteriza una clima muy diferenciado y que incide en la formación de los suelos, ya que la alta humedad y temperatura hace que los procesos de descomposición sean acelerados, la alta humedad que existe en la zona y la tipología de suelo dificulta la filtración de agua. Una vez determinada la zona de estudio re recopilaron 5 muestras compuestas de suelo de diferentes fincas que fueron analizados en cuanto al aspecto físico, químico y biológico; que es parte de la dinámica del suelo y que se debe manejar practicas agronómicas; es decir que los suelos de la Comunidad Las Palmas son muy frágiles. En base a los resultados obtenidos en la investigación de campo y el trabajo de laboratorio se establece Alternativas de prácticas agroecológicas como uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos, plantas medicinales y repelentes, control agroecológico de plagas.

**Palabra clave:** línea base, análisis físico, químico y biológico, horizontes del suelo, plan de buenas prácticas agroecológicas.

## ABSTRACT

The Parish of Veracruz belongs to the Province of Pastaza. The community Las Palmas is located within the Parish, given its location, the climatic and socio - environmental aspects of the site were analyzed, taking into account the maximum and minimum temperature, precipitation in the area and cloud cover, Collected social, economic and environmental information from the inhabitants of the Las Palmas Community. It should be mentioned that the zones are Tropical Humid that rainfall that exceeds 4,792.2 mm a year, the average monthly maximum temperature of the year 2015 is 26.33 ° C, the minimum temperature of the monthly average of the year 2014 is 18.07 ° C, which characterizes a very differentiated climate and that affects the formation of the soils, since the high humidity and temperature causes that the processes of decomposition are accelerated, the high humidity that exists in the zone and the typology Soil makes water filtration difficult. Once the study area was determined, 5 samples of soil from different farms were collected and analyzed for physical, chemical and biological aspects; Which is part of the soil dynamics and that should be handled agronomic practices; That is to say that the soils of the Community Las Palmas are very fragile. Based on the results obtained in the field research and laboratory work is established Alternatives of agroecological practices such as use of organic fertilizers, crop rotation, medicinal plants and repellents, agroecological control of pests.

**Key word:** baseline, physical, chemical and biological analysis, soil horizons, agroecological good practice plan.

## C. INTRODUCCIÓN

Después del alrededor de cinco décadas de la aplicación de los principios de la revolución verde en la agricultura Ecuatoriana, buena parte de los suelos del país se ha visto seriamente deteriorados por el uso de tecnologías inadecuadas a nuestra realidad, ecológica, económica y sociocultural. El uso del suelo, se refiere a la categoría de utilización de las tierras en el sector rural del país. Así, encontramos las siguientes posibilidades: cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, pasto cultivado, pastos naturales, montes y bosques.

Los suelos de la Parroquia se caracterizan por ser profundos, pseudos limosos, muy untuosos, suaves y esponjosos, con un color negro en los primeros 30 a 50 cm y amarillos en profundidad, con una capacidad de retención de humedad más del 200%. Corresponden al orden Inceptisoles, suborden Andepts y gran grupo (Hydrandept). Se cultivan actualmente sobre estos suelos: naranjilla, caña de azúcar, yuca, papa china y pastos. Sus limitaciones son altas por la nubosidad y exceso de agua.

Si bien el suelo de la Parroquia no es óptimo para la agricultura, su población se dedica mayoritariamente a actividades agropecuarias, siendo los pobladores más cercanos los que producen cultivos para comercializar, mientras que los más alejados utilizan el suelo como proveedor de productos de autoconsumo.

La influencia de colonización, los proyectos que se realizan y las necesidades económicas cada vez más crecientes han hecho que las indígenas, y los mestizos, se dediquen a cultivar: naranjilla, caña de azúcar, café, yuca, papa china; como monocultivo, y la utilización de productos químicos que son aplicados en los cultivos, que a lo largo degradan los suelos frágiles que posee la zona.

La investigación se realizó en la Comunidad Las Palmas, Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, se levantó información de base socio-económico y ambiental, posteriormente tomar muestras, realizar análisis física,

química y biológica para determinar su calidad, en base los resultados realizar una propuesta de buenas prácticas agroecológicas. Poco tiempo después de realizar la investigación se determinó que los suelos de la Comunidad Las Palmas, comparando con el triángulo de textura corresponde, franco, franco arenoso, franco, franco, franco.

La investigación se proyectó investigar la situación de los suelos en la Comunidad Las Palmas, perteneciente a la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, mediante análisis: física, química y biológica y en base los resultados proponer un Plan de buenas prácticas agroecológicas.

Para el desarrollo de la investigación se planteó los siguientes objetivos:

**Objetivo general:**

- Determinar la calidad de suelo mediante la caracterización física, química y biológica, para proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.

**Objetivos Específicos:**

- Levantar la línea base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.
- Determinar la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.
- Proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.

## **D. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Suelos**

El suelo se considera como un cuerpo natural que proporciona a las plantas el agua y los nutrientes que estas necesitan para crecer, el oxígeno que requieren sus raíces para respirar además formado por el creciente cambio físico y químico desarrollado de un material original o roca madre durante el transcurso del tiempo, bajo unas condiciones climáticas y topográficas determinadas y sometido a la actividad de organismos vivos. En el transcurso de evolución en el suelo se van diferenciando capas verticales de material generalmente no consolidado llamados horizontes (Ortiz Bernad, 2007)

#### **a. Procesos de formación y desarrollo del suelo**

La formación de suelo tiene su iniciación a partir de las rocas madres, que se encuentran exhibidas a diferentes condiciones. Se considera la formación de suelo como un proceso continuo, así como la vegetación se forma y se diferencia en formaciones típicas. Sin embargo, la velocidad de desarrollo no necesariamente es la misma para ambos. Existen evidencias indicativas de que la vegetación se desarrolla con una mayor rapidez que el suelo. Por consiguiente, una formación vegetal madura puede estar constituida en un suelo todavía de edad joven. En otras palabras, el factor vegetación puede alcanzar un estado de equilibrio con los factores medio ambientales mucho más rápido que el factor roca madre (Montoya & Elena, 2007)

#### **b. Factores de formación**

Se considera que el suelo es un cuerpo natural en relaciones estrechas con factores ambientales que actúan ininterrumpidamente e interrelacionadamente. Los

factores denominados formadores del suelo tenemos los siguientes: el clima, la vegetación, el relieve, la roca madre y el tiempo, todo estos factores se interrelacionan para dar como resultado la formación de suelo (Hernandez. A, 2006)

También existen factores que condicionan los materiales originales hasta formar el suelo. Así como la roca madre constituye el aporte de elementos minerales cuando se produce su disgregación y descomposición; finalmente, con el transcurso del tiempo y la acción conjunta del clima y vegetación, se produce la mezcla de los elementos entre sí y con el aire y agua.

### **c. Procesos de formación**

Se puede mencionar que la formación del suelo comienza con la meteorización de la roca madre, los bruscos cambios de temperatura traen efectos sobre las rocas las cuales lentamente se desintegran en pedazos más pequeños, el hielo, el agua o el sol son uno de los factores que influyen en la creación física del Suelo. Existen otras teorías tan satisfactorias como la anterior, por esto continuaremos con la Agricultura Biológica, establece que el suelo a través de la acción de los microorganismos (hongos, bacterias, etc.) en la superficie de la tierra y de algunos tipos de plantas se crea el suelo.

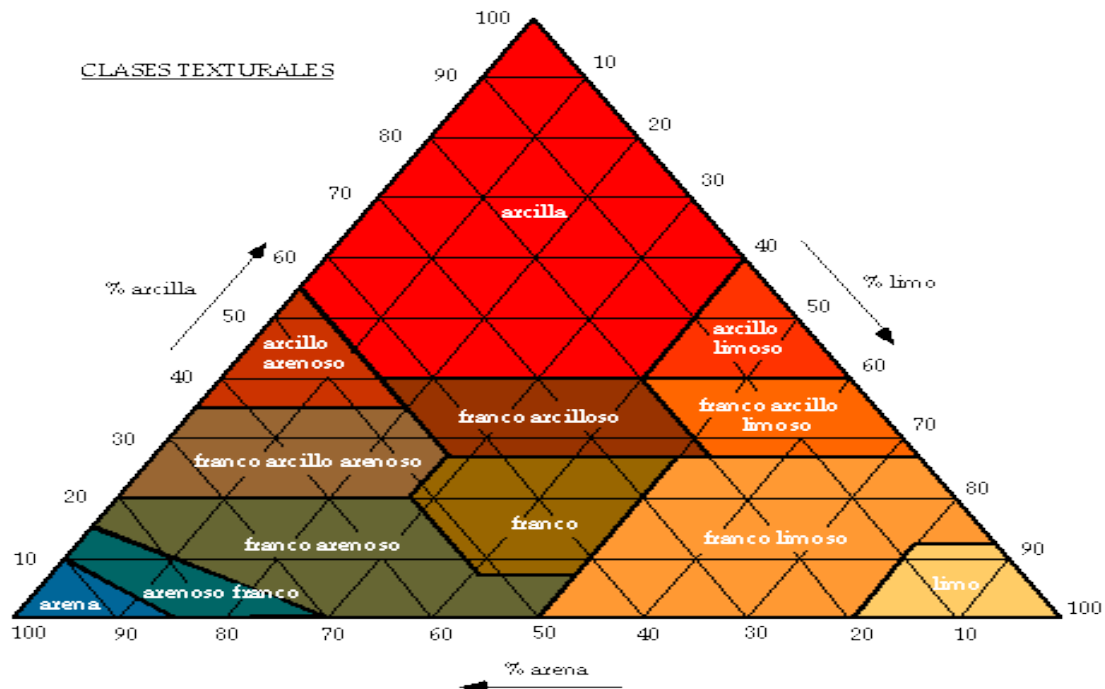
#### **0.1.1. Propiedades físicas del suelo**

Se puede mencionar que las propiedades físicas de los suelos, crean gran medida, la capacidad de muchos de los usos a los que el individuo 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. Se considera necesario para las personas involucradas en el uso de la tierra, conocer las



propiedades físicas del suelo, para entender en qué medida y cómo influyen en el crecimiento de las plantas, en qué medida y cómo la actividad humana puede llegar a modificarlas, y comprender la importancia de mantener las mejores condiciones físicas del suelo posibles (Rucks. L, 2008)

**Figura 1.** Guía de Triángulo para la determinación de la Textura del suelo



Fuente: <http://www.edafologia.net/introeda/tema04/text.htm>

### a. Textura del Suelo

Se refiere a la porción de componentes inorgánicos de diferentes formas y tamaños como arena, limo y arcilla. La textura es una propiedad importante ya que influye como factor de fertilidad y en la habilidad de retener agua, aireación, drenaje contenido de materia orgánica

La textura de suelo se representa a cada una de las partículas elementales que lo constituye. Enuncia las proporciones relativas de las diferentes fracciones solidas del suelo, definidas según el tamaño de las partículas minerales. Las partículas

elementales se clasifican en tres grupos: arcilla, limo y arena (Alinquer & Aguilar, 2011)

#### **b. Porosidad del Suelo**

Según Rucks et. Al, (2009) menciona los poros en un suelo húmedo se encuentran ocupados por agua y aire. De tal forma el volumen del suelo está constituido en general por 50% materiales sólidos 45 % mineral y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso, el cual en condiciones de capacidad de campo se compone de 25% aire y 25% agua.

#### **c. Estructura del Suelo**

Según (Hernandez A. , 2006), manifiesta que las características más importantes influye en el movimiento del agua y la retención hídrica, el drenaje, la aireación, la penetración de las raíces, el ciclo de nutrientes y en consecuencia sobre el rendimiento de cultivos. De acuerdo a esta característica se distinguen suelos de estructura esferoidal agregados redondeados, laminar agregados en láminas, prismática en forma de prisma, blocosa en bloques, y granular en granos.

Según (Losada. & Villasante, 2009), indica que las propiedades estructuras de los suelos condicionan su comportamiento hidrofísico: una proporción equilibrada y estable de poros microcapilares asegura ese buen comportamiento de recurso suelo ante el agua: los primeros permiten una buena capacidad de retención mientras, que los segundos no lo retienen fuertemente, con lo que permite proceso de filtración y aireación. Todos ello implica en el proceso de absorción de agua por las raíces de las plantas en el crecimiento y desarrollo de las mismas.

**d. Consistencia del Suelo**

Consistencia del suelo es usualmente definida como el término que designa las manifestaciones de las fuerzas físicas de cohesión y adhesión, actuando dentro del suelo a varios contenidos de humedad (Rucks L. , 2008)

**e. El color del Suelo**

Depende de sus componentes y varía con el contenido de humedad, materia orgánica presente y grado de oxidación de minerales presentes. Se puede evaluar como una medida indirecta ciertas propiedades del suelo, de tal forma se usa para distinguir las secuencias en un perfil del suelo, determinar el origen de materia parental, presencia de materia orgánica, estado de drenaje y la presencia de sales y carbonato. (Rucks *et. al* 2009).

**f. Temperatura del suelo**

Temperatura se considera como factores fundamentales para todos los procesos vitales de plantas, animales, las temperaturas muy bajas o muy altas pueden no solo disminuir sus ciclos vitales, sino incluso pueden llegar a paralizarlos. Es un factor tan importante en las plantas como la germinación, desarrollo radicular, absorción de nutrientes. La temperatura del suelo es importante en la en la producción agrícola porque influyen en los procesos bióticos y químicos. Es necesario en la germinación y cada planta tiene sus requerimientos determinados normalmente por encima de 5°C es posible la germinación (Forsyth, 2007)..

#### **g. pH de suelo**

pH de suelo se puede considerar que es una de las características más importantes ya que este es un factor que determina la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos.

Los suelos cuya acidez o pH se encuentra entre los 6,0 a 7,0 son los más óptimos para el cacao, pero también se puede adaptar a rangos extremos muy ácidos hasta los muy alcalinos (4,5 – 8,5) aunque su rendimiento es deficiente.(Gutiérrez, 2012)

#### **4.1.2. Propiedades químicas del suelo**

Se considera que las propiedades químicas de suelo representan uno de los principales objetivos de su química. Estas propiedades resultan del proceso de formación y evolución del suelo y su conocimiento permite elaborar criterios valiosos para su clasificación y especialmente para la interpretación de las relaciones del suelo planta, así como los fenómenos a que da lugar la mezcla de esos componentes, los beneficios químicos y nutricionales de los residuos de los cultivos y de los cultivos de cobertura están relacionados con la adición de nutrientes a las plantas, el incremento de la materia orgánica en el suelo y la habilidad del suelo para intercambiar nutrientes (Fassbende. W, 2008).

#### **a. Conductividad eléctrica**

Puede ser definida como propiedad de las soluciones que se encuentra muy relacionada con el tipo y valencia de los iones presentes, sus concentraciones total y relativa, su movilidad, la temperatura del líquido y su contenido de sólidos disueltos.(Fuentes. L, 2013)

## **b. Carbono orgánico total**

Se considera el carbono orgánico uno de los principales componentes de los seres vivos: aproximadamente 50% del peso seco de la materia orgánica es carbono. La materia orgánica del suelo es la fracción orgánica que incluye residuos vegetales y animales en diferentes estados de descomposición; tejidos y células de organismos que viven en el suelo; y sustancias producidas y vertidas por esos organismos. Esta definición es muy amplia pues incluye tanto a los materiales poco alterados como a aquellos que sí han experimentado cambios de descomposición, transformación en el suelo (González. A, 2008).

## **c. Fósforo soluble**

El fósforo del suelo se clasifica en fósforo orgánico e inorgánico, dependiendo de la naturaleza de los compuestos que forme. Además la forma orgánica se encuentra en el humus y la materia orgánica, y sus niveles en el suelo pueden variar desde 0 hasta mayores que 0.2%. Se puede mencionar que la fracción inorgánica está constituida por compuestos de hierro, aluminio, calcio y flúor, entre otros, y normalmente son más abundantes que los compuestos orgánicos. (Quiroz & Agama, 2009)

### **4.1.3. Propiedades Biológicas del suelo**

Para José Amestoy Alonso (2009), expone que uno de los aspectos que en la actualidad está revistiendo mayor importancia es la degradación del suelo, se puede recalcar que en un concepto amplio se considera, como la pérdida de calidad y cantidad de suelo.

Degradación del suelo es el resultado mediante el uso de tierras indebidas por el hombre, bien como resultado de actuaciones directas como agrícola, forestal, ganadera, uso agroquímicos y riego, o por acciones indirectas, como son las actividades industriales, eliminación de residuos, transporte y otros. (Brissio & Savini. M, 2005).

Existen factores que aceleran la contaminación como una forma de degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo; la contaminación suele producirse de una manera artificial como consecuencia de las actividades humanas, pero también puede ocurrir de manera natural, la edafización libera sustancias contenidas en las rocas heredadas o neoformadas que se concentran en el suelo (Barahona L, 2009).

#### **a. Calidad del suelo**

Según (Navarro. G & Garcia. S, 2013), mencionan que la calidad del suelo no es estable, esto puede variar en un corto tiempo de plazo y dependiendo principalmente de acuerdo el uso de la tierra y prácticas que se vayan a ejecutar. Su mantenimiento e incluso mejora genera beneficios, no solo económicos si no también pretende generar la producción de uso más racional de fertilizantes y plaguicidas para mejorar la calidad del aire y agua; lo cual permite menor producción de gases de efecto invernadero.

Según (Gutierrez. R, 2010), la calidad del suelo está netamente relacionada en la multifuncionalidad del suelo y en distintos usos de actividades como producción agrícola, conservación de la naturaleza y diversión o desarrollo urbano.

## **b. Valoración de la calidad del suelo**

En cualquier caso tradicionalmente con aspectos que tienen que ver con el manejo y la productividad de los suelos agrícolas como suelos ricos, suelos ligeros son conceptos que hacen referencia a cualidades. De esta forma ligada estrechamente a la definición de la calidad del suelo aparece la necesidad de su evaluación cuantitativa. Varios autores plantean la medida actual de un indicador y compararla con valores conocidos o deseados. Con ello se trata de responder a dos preguntas: (I) ¿Cómo funciona el suelo? y (II) ¿Qué indicadores son apropiados para hacer la evaluación? Pero posiblemente quedan muchas más preguntas por responder, como: ¿un indicador o un conjunto restringido de indicadores puede explicar el funcionamiento global del suelo?, ¿tiene siempre la misma interpretación el estado de un indicador?, ¿Cuál es y que significación tienen las condiciones de referencia con las que se pretenden comparar un indicador?. Estas son algunas de las preguntas que pueden hacerse.

Los indicadores deben ser preferiblemente variables cuantitativas, aunque pueden ser cualitativas o nominales o de rango u ordinales, especialmente cuando no hay disponibilidad de información cuantitativa, o el atributo no es cuantificable, o cuando los costos para cuantificar son demasiados elevados. Las principales funciones de los indicadores son: evaluar condiciones o tendencias, comparar transversalmente sitios o situaciones, para evaluar metas y objetivos, proveer información preventiva temprana y anticipar condiciones y tendencia futuras.

## **c. Indicadores de calidad del suelo**

Se puede considerar la capacidad que tiene para funcionar, dentro de los límites del ecosistema, para sostener la productividad biológica, mantener la calidad ambiental y proveer la salud de las plantas, de los animales y del hombre. En ese

sentido, la calidad del suelo deberá englobar la calidad física, química y biológica (Moreira. M, 2009).

Según (Murphy A. , 2009), identifica los indicadores para la evaluación de la calidad del suelo, se indica en la siguiente tabla:

**Cuadro 1.** Indicadores físicos de la calidad del suelo

<b>INDICADORES FÍSICOS DE LA CALIDAD DEL SUELO</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Relación con las funciones y condiciones del suelo</b>	<b>Valores o unidades relevantes</b>
<b>Textura del suelo</b>	Retención y transporte de agua y minerales; erosión del suelo.	% (arena, limo y arcilla); pérdida de sitio o posición del paisaje
<b>Profundidad del suelo</b>	Estimación del potencial productivo y de erosión	Centímetros y metros
<b>Infiltración y densidad aparente</b>	Potencial de lixiviación, productividad y erosión.	Min/2,5cm agua; g/cm <sup>3</sup>
<b>Capacidad de agua disponible</b>	Agua disponible para las plantas.	% (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ); cm humedad aprovechable/ 30cm; intensidad de precipitación (mm/h)
<b>Estabilidad de agregados</b>	Erosión potencial, infiltración de agua.	% (agregados estables)

**Fuente:** <http://www.miliarium.com/prontuario/Tablas/Suelos/IndicadoresSuelo.htm>

**Elaborado por:** El Autor



**Cuadro 2.** Indicadores Químicos de la calidad del suelo

<b>INDICADORES QUÍMICOS DE LA CALIDAD DEL SUELO</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Relación con las funciones y condiciones del suelo</b>	<b>Valores o unidades relevantes</b>
<b>Materia orgánica (C y N)</b>	Disponibilidad de nutrimentos, fertilidad del suelo, estabilidad de agregados, a mayor cantidad: disminución de la erosión y aumento del potencial productivo.	Kg (C o N)/ha
<b>pH</b>	Actividad química y biológica, límites para el crecimiento de las plantas y actividad microbiana.	Comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana
<b>Conductividad eléctrica</b>	Actividad microbiológica y de las plantas. Limitante para el crecimiento de las plantas y la actividad microbiológica.	Densidad/m; comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana
<b>N, P y K extraíble</b>	Disponibilidad de nutrimentos para las plantas y pérdida potencial de N, indicadores de productividad y calidad ambiental.	Kg/ha; niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos
<b>Metales pesados disponibles</b>	Niveles tóxicos para el desarrollo de las plantas y calidad del cultivo.	Concentraciones máximas en agua de riego

**Fuente:** <http://www.miliarium.com/prontuario/Tablas/Suelos/IndicadoresSuelo.htm>

**Elaborado por:** El Autor

**Cuadro 3.** Indicadores Biológicos de la calidad del suelo

<b>INDICADORES BIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL SUELO</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Relación con las funciones y condiciones del suelo</b>	<b>Valores o unidades relevantes</b>
<b>Contenido de Biomasa microbiana (C y N)</b>	Actividad biológica, flujo de nutrimentos, potencial catalizador microbiano y reposición de C y N.	kg (C o N)/ha relativo al C, N total o al CO <sub>2</sub> producido
<b>N potencial mineralizable</b>	Productividad del suelo y aporte potencial de N	kg N-ha <sup>-1</sup> -dia <sup>-1</sup> relativo al C, N total
<b>Aireación, contenido en agua, temperatura</b>	Medición de la actividad microbiana, cantidad de C en el suelo	kg C-ha <sup>-1</sup> -dia <sup>-1</sup> relativo a la actividad de la biomasa microbiana; pérdida de C contra entradas al reservorio total de C
<b>Contenido de lombrices</b>	Actividad microbiana	Número de lombrices

Fuente: <http://www.miliarium.com/prontuario/Tablas/Suelos/IndicadoresSuelo.htm>

Elaborado por: El Autor

La determinación de calidad de suelo depende de un conjunto de propiedades físicas, químicas, y biológicas; las plantas soportan un pH de 6,0 – 7,0, las texturas es unas de las propiedades permanentes del suelo no obstante puede sufrir cambios por laboreo como mezcla de horizontes, erosión eólica suelos más gruesos por perdida material, erosión hídrica y deposición de materias más finos.

#### **d. Índice de la calidad del suelo**

Según el autor (Brussaard, 2009) indica que la calidad del suelo es la capacidad que tiene para funcionar con respecto a un clima, paisaje, ecosistema y manejo determinados; para producir manteniendo la calidad medioambiental, promoviendo la

salud tanto de plantas y animales como de los seres humanos. Pero No obstante existe único parámetro que pueda considerar la calidad del suelo, pero existen determinadas propiedades que si consideran buenos indicadores.

Se resalta que un indicador es una variable que resume o simplifica información relevante haciendo que un fenómeno o condición de interés se haga perceptible y que cuantifica, mide y comunica, en forma comprensible, información importante. Las principales funciones de los indicadores son: evaluar condiciones o tendencias, comparar transversalmente sitios o situaciones, evaluar metas y objetivos, proveer información preventiva temprana y anticipar condiciones y tendencias futuras(Diack, 2005)

#### **e. Utilidad de los indicadores de la calidad del suelo**

Los indicadores de la calidad de suelo deben facilitar el entendimiento de los procesos que se lleven a cabo en el suelo y ser aplicables para la comparacion de diferentes situaciones. Para ser practicos en el manejo, tales indicadores deben suministrar informacion relevante sobre las condiciones fisicas, quimicas y biologicas de los suelos y adecuados para valorar una situacion especifica del funcionamiento del suelo, un servicio ecosistemico del suelo o una amenaza.(andrews et al, 2009)

Se puede considerar los indicadores deben ser preferiblemente limitados en número, manejables por diversos tipos de usuarios, sencillos, fáciles de medir y tener un alto grado de agregación, es decir, deben ser propiedades que resuman, tener una variación en el tiempo tal que sea posible realizar un seguimiento de las mismas; asimismo, no deberán poseer una sensibilidad alta a los cambios climáticos y/o ambientales (Volveré & Amézquita, 2009)

## **f. Aptitudes del suelo en la agricultura**

Según el (Carrasco & vergara., 2010), menciona que la característica de los suelos puede contener su capacidad de uso de suelo que puede tener en un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir o mantener la estabilidad de suelos constantemente. Este esta clasificación proporciona una información básica que muestra la problemática de los suelos bajo los aspectos de limitaciones de uso, además las necesidades y prácticas de manejo que requieren y también suministra elementos de juicio necesarios para la formulación y programación de planes integrales de desarrollo agrícola.

(Dussisinague. L, 2010), la importancia de este estudio tiene mucha importancia donde hace referencia al tipo de limitaciones que pueden ser de drenaje y riesgos de inundación, limitaciones físicas del suelo que influye en la relación suelo-agua y el manejo tales como textura y estructura, limitaciones de fertilidad del suelo difícilmente corregibles, entre las que se consideran el contenido de materia orgánica y limitaciones por salinidad o alcalinidad.

El nivel más amplio del sistema en la Clase, habiéndose distinguido ocho clases señaladas con los números romanos I a VIII que indican un aumento progresivo de los impedimentos para el desarrollo de los cultivos o riesgos que puede existir o provocar daño al suelo.

Cabe indicar que las primeras cuatro clases incluyen tierras aptas para el cultivo. Las tierras de clase I necesitan poco o ningún tratamiento de manejo o conservación especial. Las de clases II, III y IV requieren mayores grados de cuidado y protección relacionados con los peligros crecientes. Las cuatro clases restantes no son, por lo general, aptas para los cultivos. Necesitan la protección proporcionada por una cobertura vegetal permanente. Las clases V, VI y VII requieren cuidados progresivamente más intensos, aun cuando se usen para pastoreo o forestación.

**Cuadro 4.** Definiciones y alcances de las Unidades de Capacidad de Uso.

<b>Aplicadas a la sub clase</b>	<b>Unidad de capacidad de uso</b>	<b>Definición</b>
<b>“e” (erosión y relieve)</b>	1	Problema resultante de erosión hídrica actual
	2	Problema resultante por peligro de erosión potencial
	8	Relieves ondulantes, colinas y pendientes complejas
<b>“w” (exceso de agua)</b>	3	Suelos con problemas por exceso de humedad, permeabilidad lenta o drenaje impedido
	4	Suelos con limitaciones por peligro de anegamiento o encharcamiento
<b>“S” (limitaciones en la zona radicular)</b>	5	Suelos con deficiencia de humedad. (Drenaje excesivo; escasa retención de agua)
	6	Presencia de piedras y guijarros en superficie
	7	Suelos con limitaciones en su profundidad efectiva por texturas finas, fuerte estructura o capas compactas
	9	Idem pero por estratos pedregosos a poca profundidad

Fuente: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea21s/ch06.htm>

Elaborado por: El Autor

#### 4.1.4. Agroecología

(Gliessman. S, 2007), La agroecología se perfila como una disciplina única que delinea los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas desde un punto de vista integral, incorporando dimensiones culturales, socioeconómicas, biofísicas y técnicas.

Además, cuando se hace uso del enfoque agroecológico para el estudio de los agroecosistemas, es importante a manera de integralidad considerar tres perspectivas: las perspectivas social, ecológica y económica. Esto implica una visión más completa con los ámbitos mencionados y no solo se le da importancia al aspecto económico como en otros enfoques más convencionales (Sánchez. M, 2008).

En otras palabras, la esencia de agroecología radica en explicar cómo se aplican los principios y conceptos ecológicos en el desarrollo rural y de forma de hacer la agricultura(Gliessman. M, 2007)

El planteamiento científico de la agroecología permite investigar soluciones para una agricultura actual. Teniendo en cuenta que la agricultura y la ganadería tiene como objetivo fundamental la obtención de alimentos, un enfoque agroecológico que estos sean de calidad, competitivos en el mercado y capaces de asegurar precios justos para los agricultores. Por otra parte una producción de calidad solo puede mantenerse estable dentro de una organización social que proteja los recursos naturales y asegure la calidad del medio ambiente(Bello. A, 2010)

Podemos considerar a la agroecología la ciencia que nos aporta bases para entender el funcionamiento de los agroecosistemas de modo sustentable siendo estos ecosistemas modificados por la actividad humana con fines de producción agraria (Tello. J, 2010)

**a. La función de agricultura ecológica y los modelos alternativos de agricultura**

Según (AFAC, 2011), para comprender el concepto de la agricultura es necesario saber primero tres conceptos fundamentales como son los de agricultura Familiar, agroecología y agricultura ecológica.

**a) La agricultura familiar**

Es la que tiene como uso prioritario la fuerza de trabajo familiar, con acceso limitado a recursos de tierra y capital así como uso de múltiples estrategias de supervivencia y de generación de ingresos. Hay una heterogénea articulación a los mercados de productos y factores, y un acceso y uso de diferentes agro ecosistemas.

**b) La Agroecología**

La Agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; centrada no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto podría llamarse el uso normativo o prescriptivo del término agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van mucho más allá de los límites del predio agrícola(Prager. M, 2006)

**c) La Agricultura Agroecológica**

Según reglamento de Comunidad Económica Europea (2008), sobre la producción agrícola y su indicaciones en los productos agrarios y alimentación. La define exclusivamente a la no utilización de productos químicos de síntesis de igual forma el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación menciona la definición como compendio de técnicas agrarias que excluye normalmente el uso, en la agricultura y ganadería, de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., de tal forma ni se puede utilizar organismos genéticamente modificados, con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con todas sus propiedades.

Dentro de los sistemas alternativos a la agricultura productivista, también es destacable la agricultura ecológica, o mejor también llamada la agricultura orgánica, que trata fundamentalmente eliminar el uso de cualquier producto inorgánicos, tanto fertilizantes como fitosanitarios que puede perturbar la salud de muchas persona, remplazando por sustitutos orgánicos como el estiércol de animal. Estos no utilización de productos químicos de síntesis suelen incluir en los organismos genéticamente modificados(Rosa D. d., 2008)

### **b. Agroecología y Agricultura Alternativa**

El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas. La Agricultura alternativa se define aquí como aquel enfoque de la agricultura que intenta proporcionar un medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad los suelos sostenidos y control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías auto sostenidas. Las estrategias se apoyan en conceptos ecológicos, de tal manera que el manejo da como resultado un óptimo reciclaje de nutrientes y materia orgánica. (Miguel Altieri, 2008)

### **c. Principios de la agricultura agroecológica**

La agricultura agroecológica se rige más por principios que por formulas o por recetas. Los principios que la rigen están encaminados hacia una agricultura más sustentable o sostenible, de tal forma que se busca el equilibrio entre los ámbitos, económico, ecológico y social. En términos habituales, la agricultura agroecológica busca un uso racional de los recursos naturales y una compatibilidad con el medio ambiente que pretende menos daños posibles a este, la equidad entre los actores



sociales que participan en las diversas fases de la práctica y la posibilidad económica(Guerrero, 2010)

#### **d. Fundamentos de la agricultura orgánica**

(HAttam, 2010), manifiesta que el término, agricultura orgánica, se describe al proceso que maneja métodos que respetan el medio ambiente desde las etapas de producción hasta las de manipulación y procesamiento. La producción orgánica no solo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se pretende para producir y entregar el producto al consumidor final.

En la agricultura orgánica se puede obtener buenos niveles productivos, evitando al mismo tiempo todo tipo de riesgo de contaminación química para el trabajo rural, para el consumidor final y para el medio ambiente. Es posible asimismo optar un producción sostenida contribuir simultáneamente a la conservación y recuperación de los recursos naturales.

Para lograr buenos resultados productivos debemos tomar en cuenta la regulación una estabilización progresiva de los sistemas biológicos de los predios. Ser un productor implica un mayor conocimiento de la naturaleza y de sus funcionamientos, lo que exige mayor preparación técnica, un nivel cultural y un compromiso con el trabajo mayor que en el observador en la producción convencional.

#### **e. Principios de Agroecología**

En la búsqueda por reinstalar una racionalidad más ecológica en la producción agrícola, los científicos y promotores han ignorado un aspecto esencial o central en el desarrollo de una agricultura más autosuficiente y sustentable: un entendimiento más profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y de los principios por los cuales

estos funcionan. Dada esta limitación, la agroecología emerge como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que son productivos y a su vez conservadores de los recursos naturales y que además, son culturalmente sensibles y socialmente y económicamente viables. La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas para abrazar un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de coevolución, estructura y función(Vandemeer. J, 2010)

Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos.

El diseño de tales sistemas está basado en la aplicación de los siguientes principios ecológicos (Reijntjes.et. al, 1992)

- Aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.
- Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
- Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura.
- Diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio.
- Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.

## **f. Principios de la agricultura orgánica**

Según (García. M, 2011), menciona los siguientes principios de la agricultura orgánica:

- Trabaja interpretando la naturaleza mediante el respeto y entendimiento de las leyes de la ecología.
- El suelo es considerado como un organismo vivo.
- Se reduce la pérdida de minerales por lixiviación debido al empleo y manejo de la materia orgánica.
- Se trabaja la sanidad de los ecosistemas productivos mediante el conocimiento y manejo de los equilibrios naturales, trabajando con las causas y no con los efectos, por medio de la prevención.
- Aprovecha los recursos inherentes al sistema productivo en una forma racional mediante tecnologías apropiadas.
- Trabaja racionalmente el uso de recursos naturales y disminuye el de los no renovables.
- Tiende a utilizar al mínimo aportes energéticos ligados a insumos externos al sistema sin permitir al uso de insumos químicos de síntesis.
- Desarrolla la autogestión y el dominio tecnológico social.
- Busca la competitividad de los productores conciliado entre la productividad y las sostenibilidad del sistema.
- Fomenta el empleo rural debido a su alta demanda de mano de obra.
- Favorece la salud de los trabajadores, consumidores y del medio ambiente al eliminar riesgos por uso de insumos químicos de síntesis.
- Ofrece alimentos equilibrados nutricionalmente y propende por la biodiversidad.

#### **4.1.5. Materia orgánica fundamentos de la fertilidad, base de la fertilización.**

(Reyes. S, 2012), se define la MO la totalidad de sustancias orgánicas presentes en el suelo que proceden de: restos de plantas y animales, en diferentes estados de transformación, exudados radicales, aportes orgánicos externos - estiércol, compost; y productos xenobióticos, así como los organismos edáficos – biomasa del suelo y los productos resultantes de su senescencia y metabolismo.

(Ghisolfi. E, 2011), define como, la materia orgánica se relaciona con la mayoría de procesos que ocurren en el suelo, siendo además, un indicador clave e integrador que refleja su salud, sin embargo lo más interesante para conocer de fracciones y sus balances es el hecho de utilizarlo como un indicador de la calidad del suelo. Por tal razón es fundamental en qué medida los factores naturales, en especial la textura y el clima modificada la materia orgánica del suelo, para posteriormente el efecto de diferentes prácticas de manejo. La materia orgánica presenta una pequeña fracción de la masa de la mayor parte de los suelos, en general entre 1 a 6% de horizonte y decrece en profundidad.

(Sevillano & Bello, 2006), el uso de materia orgánica se ha convertido la base para el desarrollo de agricultura orgánica. Sin embargo, es un error considerar que agricultura orgánica es simplemente no usar productos sintéticos. La agricultura debe considerar dos aspectos esenciales: a. la diversidad estructural y de procesos, y b. el manejo ecológico del suelo y nutrición.

##### **a. Abonos orgánicos**

Dorllagro P. (2008), señala que los fertilizantes orgánicos, según su aplicación, tiene como particularidad la de aumentar la capacidad de intercambio catiónico, incrementando la asimilación de macro y micro elementos. Su acción biológica sobre los vegetales consiste en favorecer los procesos energéticos del vegetal relacionados

con la respiración y la síntesis de ácidos nucleicos. Favorece la capacidad germinativa de la semilla, estimula el desarrollo radicular e incrementa el contenido de vitaminas en la planta.

Según Restrepo, J. (2006), afirma que los fertilizantes enriquecidos contienen elementos diferentes. Como podemos encontrar minerales como el boro, el magnesio, el zinc, el manganeso, el cobre, el azufre, el nitrógeno además de aminoácidos, vitaminas y hormonas, que son complementos indispensables para que las plantas crezcan sanas y equilibradas, sin que el funcionamiento de su metabolismo sea alterado.

Sojo, S. (2007), define a la fertilización ecológica como el conjunto de técnicas que se emplean para nutrir tanto a la planta como al suelo que la sustenta, para mantener y fomentar la fertilidad de este conjunto.

Hay muchas técnicas para conseguir una fertilización ecológica, algunos ejemplos comunes son:

- Mediante aportes de materia orgánica, como estiércol o compost para proporcionar nutrientes y mejorar la estructura del suelo.
- Con abonos verdes, es decir, cultivos dedicados a ser enterrados como abono.
- Mediante aportes minerales que proceden del propio entorno, como es el polvo de rocas molidas.
- Con preparados vegetales a partir de maceraciones de plantas o extractos de algas. Con organismos vivos, como bacterias de raíces de otras plantas, que proporcionan nutrientes y fomentan la descomposición de la materia orgánica.

## **b. Abono orgánicos tipo compost**

(TORTOSA. G, 2007), El compost es un nutriente para el suelo, ya que mejora su estructura, ayuda a reducir la erosión y contribuye a que las plantas absorban agua y nutrientes; además favorece el mantenimiento de la vida animal y de microorganismos. El compost se obtiene mediante un proceso denominado compostaje. Este producto es biológico aeróbico; es decir en él participan ciertos microorganismos que necesitan aire para descomponer o biodegradar la materia orgánica hasta obtener compost.

Por sus característica que tiene el compost puede emplearse como enmendante orgánico, que actúa principalmente sobre las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, o como abono, mejorando además la nutrición mineral de las plantas y permitiendo el abonado de fertilizantes minerales. Para cultivos sin suelo, puede igualmente utilizarse como sustrato en horticultura y como medio de crecimiento en viveros de plantas hortícolas y arbóreas.

## **c. Los microorganismos del suelo**

(CARRETERO CAÑADO I, 2010), citan que los numerosos microorganismos, principalmente bacterias y hongos, junto con algunos componentes de la meso fauna, como las lombrices, son capaces de mejorar la estructura y la estabilidad estructural de los suelos. Estos efectos son debido a que, por ellos mismos o a través de sustancias producidas por ellos, son capaces de ligar las partículas de suelo formando agregados.

(Mazzei.H, 2006), Señala que una de las razones principales de la existencia de microorganismos del suelo consiste en verlos como corresponsables del suministro de elementos o compuestos inorgánicos nutricionales, orientados particularmente hacia las plantas superiores de modo de poder cumplir con su ciclo de vida a través del

crecimiento y desarrollo, así como su función también específica de descomponer y mineralizar la materia orgánica que de una u otra forma se incorpora al suelo.

Los microorganismos cumplen papeles importantes en la regulación del ecosistema. Dada la abundancia de microorganismos unos actúan como saprofitos descomponiendo la materia, otros como autótrofos fijando gases atmosféricos, y también se puede localizar en simbiosis con otros seres vivos y por último, otros pueden comportarse como parásitos u enfermedades.

#### **4.1.6. Función de los principales nutrientes en las plantas**

##### **a. Papel del nitrógeno en la planta**

El nitrógeno forma parte de las estructuras de las plantas como los aminoácidos y las proteínas, las bases nitrogenadas y los ácidos nucleicos, las enzimas y las coenzimas, las vitaminas, las glicoproteínas y lipoproteínas, los pigmentos y los productos secundarios. Es un constituyente de todas las proteínas y actúan en los procesos de absorción iónica, fotosíntesis, respiración y multiplicación y diferenciación celular. (Pernett, X, 2006)

La importancia del nitrógeno desde el punto de vista bioedafológico se comprende inmediatamente, ya que no solo constituye un factor vital para el desarrollo de las plantas, sino que interviene decisivamente en las transformaciones orgánicas que se producen en el suelo, cuya regulación permite aprovechar debidamente dicho elemento.

#### **a. Papel del fósforo en la planta**

(Fuentes & Yague, 2007), el fosforo se encuentra en los tanto en forma orgánica, ligadas a la materia orgánica, como inorgánicas que es la forma como la absorben los cultivos. La solubilidad de estas formas, y por lo tanto su disponibilidad para las plantas está condicionada por reacciones fisicoquímicas y biológicas, las que a su vez afectan la productividad de los suelos.

#### **b. Papel del potasio en la planta**

El potasio cumple un rol importante en la activación de un número de enzimas, que actúan en diversos procesos metabólicos tales como fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos; también tiene incidencia en el balance de agua y en el crecimiento meristemático.(Mengel & Kirkby, 2006)

La deficiencia que existe en potasio origina una reducción de la cosecha, en cuanto a cantidad, calidad y conservación, sobre todo en aquellos cultivos que se recolecta por sus órganos de reserva: frutos, semillas y tubérculos. Se produce también un alargamiento del período vegetativo, un retraso en la maduración de frutos y semillas y una menor resistencia al frío, a la sequía y a las enfermedades criptogámicas.

#### **4.1.7. Características físicas, químicas y biológicas del suelo.**

El suelo es algo más que la superficie donde sembramos las plantas y donde se construyen los edificios, el suelo es un sistema dinámico, un sistema vivo con muchos componentes de tipo físico, químico y biológico, en cuyo interior todos los detalles de su composición afectan y son afectados por el entorno y en el cual todos los componentes interactúan para mantener un equilibrio dinámico. A continuación se



nombraran secuencialmente y en negrilla las propiedades físicas, químicas y biológicas más importantes.

La porosidad corresponde a los espacios del suelo llenos de aire y/o agua. Los macroporos no retienen el agua contra la fuerza de la gravedad, y por lo tanto son los responsables del drenaje y la aireación del suelo; los microporos son los que retienen agua, parte de la cual es disponible para las plantas. La porosidad total o espacio poroso del suelo, es la suma de macroporos y microporos. Las características del espacio poroso, dependen de la textura y la estructura del suelo (Rucks & Hill, 2009)

La textura es la proporción de arena, limo y arcilla. Se dice que un suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición. Cuando en la textura domina la fracción arcilla, en la porosidad total del suelo hay muchos más micro-poros que cuando domina la fracción arena. Lo anterior se comprende claramente, si se piensa que entre las microscópicas partículas de arcilla los espacios son pequeños; en cambio entre las partículas de arena los poros son mayores (Rucks et, 2009).

La textura tiene un impacto directo sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, ya que la mayoría de los procesos de bioremediación la realizan los microorganismos y la actividad de estos predomina en las arcillas, y por consiguiente influye en las tecnologías de remediación (pellini. J, 2006)

La estructura del suelo es el arreglo de las partículas del suelo, siendo las partículas, no solo la arena, limo y arcilla, sino también los agregados o elementos estructurales que se forman por la agregación de las fracciones granulométricas. Los contactos entre estas unidades se dan en pocos puntos y queda mucho espacio entre ellos. Si las unidades mayores son “desarmadas”, se pretende que están compuestas por unidades más pequeñas que poseen las mismas características. Se desprende de lo anterior que las partículas secundarias tienen porosidad interna – cosa que no ocurre en los granos de arena (Rucks et al., 2009).

#### **4.1.8. Características de un suelo apto para la producción agrícola.**

Según el (F.A.O, 2013), manifiesta que el suelo se forma por la acción de diferentes fuerzas (químicas, físicas y biológicas) sobre la materia que le da origen, que es la roca basal. El suelo es un sistema dinámico que se encuentra en continua transformación. Hay que destacar que son los microorganismos como hongos, entre ellos la Micorriza, y bacterias quienes ayudan en la formación del suelo, degradando las rocas y produciendo gomas que le dan estructura. Posteriormente, otros organismos como los líquenes y musgos colonizan la roca facilitando en el proceso la formación del suelo. Más adelante, otros organismos como lombrices, plantas arbustivas y árboles lo colonizarán y el suelo seguirá formándose.

Según la Empresa Biotecnológica dedicada a la investigación, producción y comercialización de fertilizantes (2013), menciona que existe una diversidad de pequeños sitios que son muy variables uno de otro en la composición del suelo. Se ha dicho que un centímetro de suelo es diferente al centímetro aledaño y que un gramo de suelo puede contener miles o millones de especies de microbios. Existe una gran diversidad de suelos, éstos son diferentes en su textura, porcentaje de materia orgánica, capacidad de retención de humedad, minerales, tamaño de las partículas que lo forman, entre otras características.

La composición del suelo se divide en tres fases: acuosa agua, gaseosa aire y sólida. La parte sólida está formada por dos tipos de compuestos, la materia orgánica y los compuestos inorgánicos. De manera general, un suelo agrícola tendrá entre 15 – 35% de agua, de 1 – 5% de materia orgánica (un suelo muy fértil), un 45% aproximadamente de minerales y el resto será aire. La parte inorgánica, en forma de arcillas, contiene minerales que aportan nutrientes a las planta, en ellas se encuentran compuestos capaces de interactuar con el agua en el suelo.

#### **4.2. Plan de buenas prácticas agroecológicas**

(CONSTANZA & BASTO, 2009), es un modo de llevar una propuesta que sienta las bases para la construcción de un modelo de agricultura sustentable. Resulta común escuchar que la agroecología es una forma de hacer agricultura o un conjunto de técnicas ambientalmente adecuadas características sobre todo por la ausencia de agrotóxicos. Los orígenes de la humanidad, los alimentos fueron producidos para satisfacer las necesidades biológicas que los individuos han manifestado a lo largo de la historia. Por tanto, y por los acelerados crecimientos sociales, la inocuidad surge como la garantía de que un alimento no cause daño al consumidor, cuando éste sea preparado o ingerido de acuerdo al uso que se le dé al mismo.

De esta forma la situación actual de deterioro ambiental se expresa en la incontrolable contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la deforestación desmedida, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la erosión de suelos, entre otros factores, han provocado una crisis ecológica de gran magnitud en la cual también la industrialización de la agricultura ha participado. El modelo de agricultura basado en un elevado consumo de energía fósil y altos niveles de producción que ha predominado hasta ahora, se ve cuestionado por sectores cada vez más amplios de la sociedad (Fernández, 2008)

Estas características revelan que consciente o inconscientemente se ponen en valor algunos de los principios de la agroecología y merecen especial atención a la hora de comprender la lógica de sus prácticas y por lo tanto, su capacidad de permanencia en la región. Desde los ámbitos académicos, la agroecología es considerada una disciplina científica que provee los conocimientos para la utilización de principios ecológicos básicos que permiten estudiar, diseñar y manejar agro ecosistemas (Altieri & Nichols, 2008)

#### **4.2.1. Por qué hacer un plan de buenas prácticas agroecológicas**

(Gerrero, 2010), actualmente estamos ante una situación de deterioro ambiental y social que en conjunción propician escenarios cada vez más difíciles de afrontar y aún más para los campesinos que por lo regular han sido rezagados del desarrollo que la modernización y los esquemas de la política económica neoliberal han impuesto en el proceso de globalización.

De igual forma la situación actual de deterioro ambiental cada vez es más preocupante la incontrolable contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la deforestación desmedida, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la erosión de suelos, entre otros factores, han provocado una crisis ecológica de gran magnitud en la cual también la industrialización de la agricultura ha participado. El modelo de agricultura basado en un elevado consumo de energía fósil y altos niveles de producción que ha predominado hasta ahora, se ve cuestionado por sectores cada vez más amplios de la sociedad(Fernández, 2008.)-

(Chatata. B, 2010), los mercados actuales son cada vez más exigentes en calidad e inocuidad de los productos alimenticios. Un producto alimenticio con el sello de Buenas Prácticas Agroecológicas (BPA), garantiza al consumidor un alimento sano y saludable de acuerdo a los estándares de calidad establecidos internacionalmente.

Las Buenas Prácticas Agroecológicas (BPA) están relacionadas principalmente a prácticas de higiene, aplicadas en el proceso productivo de los cultivos, garantizando la inocuidad de estos alimentos. AEDES Asociación Especializada para el Desarrollo Sostenible, cuya aplicación se integra a los sistemas de producción agroecológica realizada por organizaciones de productores altos andinos, en forma planificada, garantizando una productividad y calidad que se ajuste a las exigencias actuales del mercado. La implementación de la producción agroecológica certificada

con las Buenas Prácticas Agroecológicas asegura un uso sostenible de los recursos naturales y cuidado del ambiente.

#### **4.2.2. Quien elabora el plan de buenas prácticas agroecológicas.**

(Vicente, 2010), un plan de buenas prácticas agroecológicas debe ser elaborado por los beneficiarios con la Dirección técnica de un profesional Agrónomo y/o ambiental ya que se trata de un trabajo interdisciplinario en el que se deben tomar en cuenta aspectos agronómicos y ambientales, que permitan darle la orientación de uso adecuado al suelo es precisamente una de varias alternativas la cual se considera socialmente más justa, económicamente puede ser viable y ecológicamente amigable con el ambiente. Es un sistema de producción que busca crear una relación armoniosa entre la tierra y el hombre, en la cual las dos partes obtienen un beneficio; por eso, evita completamente el uso de agroquímicos, para evitar contaminar a la madre tierra y al ecosistema donde trabajamos.

#### **4.2.3. Antecedentes investigativos.**

La información obtenida en la Dirección Provincial Agropecuaria de Pastaza, del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; se determina que no se ha realizado muestreos de suelo en lo que se refiere la Comunidad Las Palmas, por lo cual el muestreo de suelo será de gran importancia que será difundida acciones para mejorar la textura de estos con fines de producción agrícola.

Para su respectiva identificación de mapa de uso actual y potencial del suelo que se encuentra en la página Web del MAGAP; en el link del geo-portal, es generalizado; aquí se visualiza que toda el área que corresponde a la Comunidad Las Palmas, se orientaría aplicar buenas prácticas agroecológicas en cuanto el uso adecuado de suelo para la agricultura. Existe entonces un trabajo profundo en lo que

corresponde la agricultura que es una fuente principal para su ingreso económico de la población.

A más de estos trabajos, la ayuda de Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz y Autogestión de la Comunidad Las Palmas han recibido la asistencia técnica y capacitación que el MAGAP proporciona en diferentes zonas del área rural en la que se encuentra la Comunidad Las Palmas, orientada algunas prácticas de manejo de suelo para mejorar sus condiciones de fertilidad y así obtener mejores rendimientos de los cultivos implementados en ellos; a su vez se recomienda fundamentar de acuerdo al análisis del suelo obtenido en el laboratorio.

### **4.3. Marco Legal.**

#### **Constitución de la República del Ecuador (2008).**

El siguiente trabajo de investigación constan ciertos artículos de la Constitución de la República del Ecuador, presentada por la Asamblea Constituyente el 25 de julio de 2008, aprobada en Consulta Popular el 28 de septiembre de 2008, y vigente desde su publicación en el Registro Oficial No. 449 el 20 de octubre de 2008, que se encuentran vinculados directamente al tema de investigación (Constitución, 2008)

#### **4.3.1. Capítulo segundo Derechos del buen vivir**

**Art. 13:** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

**Art. 282:** de la Constitución de la República del Ecuador establece que el Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierras, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.

**Art. 6:** Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria señala que el uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental. Y que la función social de la tierra implica la generación de empleo, la utilización productiva y sustentable de la tierra. La función ambiental de la tierra implica que ésta procure la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas.

#### **4.3.2. Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente. (TULAS).**

La Ley de Gestión Ambiental, que se encuentra en el libro VI del TULAS, establece los procedimientos para regular actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental, entendiendo a esta como el conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

Libro VI; anexo 2:La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Normas de aplicación general para suelos de distintos usos;
- b) Criterios de calidad de un suelo; y,
- c) Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

#### **4.3.3. Ley de gestión ambiental:**

Título II del régimen institucional de la gestión ambiental capítulo i, del desarrollo sustentable:

**Art. 7:** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

**Art. 28:** Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.



#### **4.3.4. Plan Nacional del Buen Vivir.**

El Plan Nacional para el Buen Vivir está destinado a ser un referente en Latinoamérica, pues la región está viendo resultados concretos en el caso ecuatoriano. El éxito del gobierno depende de que sigamos esa hoja de ruta sin desviarnos, aunque nos topemos con obstáculos. Las revoluciones que plantea esta hoja de ruta son: la equidad, el desarrollo integral, la Revolución Cultural, la Revolución Urbana, la Revolución Agraria y la Revolución del Conocimiento

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población, Mejorar la calidad de vida de la población es un reto amplio que demanda la consolidación de los logros alcanzados en los últimos seis años y medio, mediante el fortalecimiento de políticas intersectoriales y la consolidación del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social.

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global, Con la Constitución de 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente a su estado actual, orientando sus esfuerzos al respeto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos vitales y procesos evolutivos.

#### **4.4. Marco Conceptual.**

**Ambiental.-** Que proviene del ambiente, es la relación de las cosas con el ambiente que rodea.

**Análisis.-** proceso mediante el cual se determina los componentes físicos, químicos y biológicos de una masa.

**Abiótico.-** Que no es biológico, proviene de las materias inertes de la naturaleza.

**Agrícola.-** Referido a la agricultura, resultado de labrar la tierra o actividad de trabajar el suelo para hacer producir.

**Ambiente.-** Término colectivo que describe las condiciones que rodean un organismo. Es un conjunto de factores externos, elementos y fenómenos tales como el clima, el suelo, otros organismos, que condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. Se denomina también al entorno de los seres vivos y la interrelación existente entre ellos.

**Amonio.-** El amonio es un catión poli atómico cargado positivamente, de fórmula química  $\text{NH}_4^+$ . Tiene un peso molecular de 18,04 y se forma mediante la protonación del amoniaco.

**Agroecología.-** una disciplina que provee los principios básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores del recurso natural, y que también sean culturalmente sensibles socialmente justos y económicamente viables. La agroecología busca la racionalidad más ecológica en la producción agrícola para alcanzar una agricultura más autosuficiente y sustentable.

**Biótico.-** Que proviene de los elementos biológicos y componentes que mantienen vida.

**Biológico.-** Que tiene vida, en su composición la base fundamental es el carbono.

**Biol.-** Abono orgánico líquido que contiene elementos orgánicos descompuestos.

**Biomasa.-** Producto de los procesos fisiológicos de los elementos biológicos, que se desechan al ambiente.

**Bocashi.-** Abono orgánico que contiene materias orgánicas vegetales especialmente de residuos de arroz y otros vegetales.

**Carbonato de calcio.-** Producto a base, se comercializa en forma comercial, como cal agrícola.

**Carbono orgánico.-** Es la cantidad de carbono unido a un compuesto orgánico y se usa frecuentemente como un indicador no específico a la calidad del agua del grado de limpieza de los equipos de fabricación de medicamentos. Se mide por la cantidad de dióxido de carbono que se genera al oxidar la materia orgánica en condiciones especiales.

**Chacra.-**Sistema integral de cultivos, Plantas medicinales, frutales y maderables.

**Degradación de suelo.-**Ocurrido por la acción del hombre, pérdida de sus características físicas y químicas.

**Drenaje.-**Evacuar el agua que se encuentra en los suelos en exceso.

**Desecho.-** Es todo aquello que resta de lo que utiliza el ser humano para su beneficio propio.

**Ecológico.-**Que proviene de la ecología, que es parte de un sistema natural con sus componentes bióticos y abióticos.

**Erosión.-**Degradación de suelos por la acción del agua, aire y la acción del hombre.

**Edafológico.-**Que proviene del suelo, considera la estructura, textura y composición del suelo en un sistema integral.

**Fertilizante.**-Compuesto químico u orgánico que contiene micro y macronutrientes que se utilizan para mejorar la fertilidad de los suelos.

**Forestación.**-Repoblación de áreas degradadas con especies forestales en forma ordenada.

**Fauna.**- El término se refiere de modo general a todos los animales que viven sobre la tierra.

**Fauna silvestre.**- Conjunto de animales autóctonos que viven libres en su ambiente natural, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético o cría y levante regular o que han regresado a su estado salvaje, excluyéndose los peces y demás especies que cumplen su ciclo de vida en el agua.

**Flora.**- Conjunto de todos los organismos de los Reinos Plantae, Mycota (Fungi) y Mónica, incluyendo también a los Protista tanto de filiación vegetal (Protophyta) como de filiación fúngica (Protomycota), que se encuentren en una determinada jurisdicción o territorio.

**Horizonte de suelo.**-Presentación en un corte vertical de las capas del suelo, según su composición física y química, se diferencia por la coloración de las capas.

**Leguminosa.**-Según la botánica son plantas que producen frutos en vaina, poseen hojas multilobuladas.

**MAE.**- Ministerio del Ambiente Ecuador

**Materia orgánica.**-La materia orgánica corresponde a los residuos de origen biológico, predominantemente vegetal, que se acumulan en el suelo.

**Micro-clima.**-Referido a un clima de una pequeña región que en ocasiones es resultado de acciones humanas.

**Nitrógeno.**-Elemento necesario para las plantas, se constituye el 70% de las materias vegetales.

**Nitratos.**-Los nitratos inorgánicos se forman en la naturaleza por la descomposición de los compuestos nitrogenados como las proteínas, la urea, etc... En esta descomposición se forma amoniaco o amonio respectivamente.

**Perfil del suelo.**-Referido a los horizontes del suelo, con sus componentes físicos, químicos y biológicos.

**pH.**-El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio $[H_3O]^+$  presentes en determinadas disoluciones.

**Recursos Naturales.**- Son elementos de la naturaleza, que no han sido creados por el hombre.

**Suelo.**-Elemento inerte compuesto por minerales, en el que se asientan las plantas para la caracterización agronómica.

**Toxicidad.**-Que es toxico, que no se puede utilizar adecuadamente para actividades productivas, los seres vivos no toleran estas condiciones.

**Textura de suelo.**-Es la porosidad en la que se encuentran distribuidas variadas partículas elementales que pueden conformar un sustrato. Según sea el tamaño, porosidad o absorción del agua en la partícula del suelo o sustrato, puede clasificarse en tres grupos básicos que son: la arena, el limo y las arcillas.

**Urea.**-Fertilizante químico con un 50% de nitrógeno

## **E. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

En la investigación de campo se utilizaron los siguientes equipos, herramientas e instrumentos para la ejecución.

#### **5.1.1. Equipos**

- GPS Marca Garmin- modelo: GPS map 62 stc
- Software; ARGIS, para georreferenciar
- pH metro de suelo
- Cámara fotográfica

#### **5.1.2. Herramientas**

- Cinta métrica
- Balanza
- Pala
- Fundas Ziploc medianas
- Balde
- Guantes
- Mandil
- Machete
- Botas

#### **5.1.3. Instrumentos**

- Mapa ciudad de Puyo
- Encuestas
- Libreta de campo

## **5.2. Métodos**

### **5.2.1. Ubicación del área de estudio**

La Parroquia Vera cruz se encuentra integrada por asentamientos humanos que conforman 9 Comunidades, la población total es de 1.758 habitantes. La Parroquia cuenta con una extensión de 160 km<sup>2</sup>. Los ríos más importantes son: Sandalias, Indillama, Chorreras, Bobonaza, Talín, Taculín. Su temperatura oscila entre 18° C y 24° C, Dentro de las cuales encontramos un sin número de comunidades tanto colonos como indígenas.

### **5.2.2. Ubicación política**

El Cantón Pastaza se encuentra distribuido en 14 Parroquias, trece rurales, y una urbana Parroquia puyo. Con una población de 37.600 habitantes, con una superficie de 29.773.7 Km<sup>2</sup>

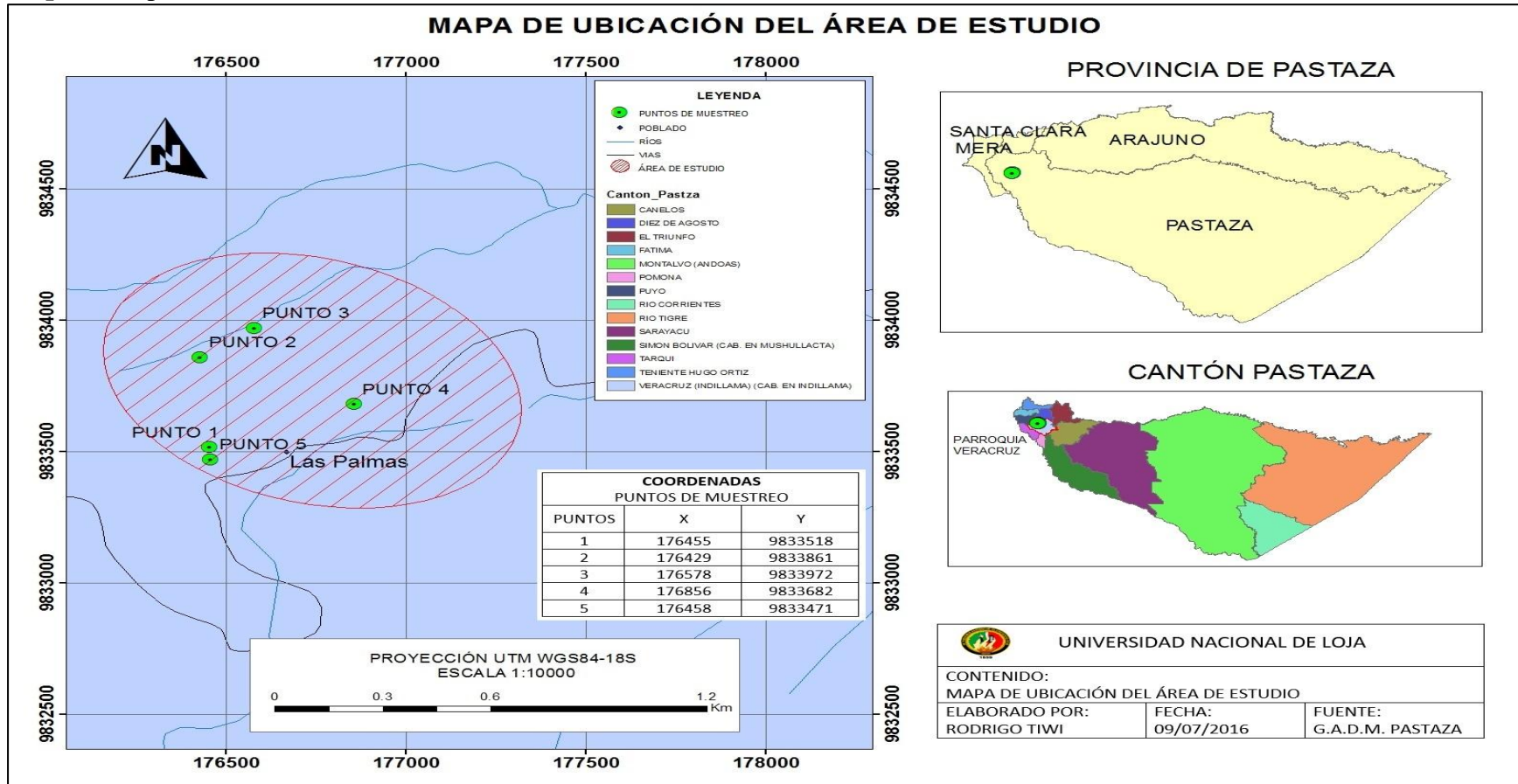
Cantón Pastaza limita al norte con las Provincias orientales de Napo y Orellana, al sur con la Provincia de Morona Santiago. Al este con la hermana República del Perú, y al oeste con las Provincias de Tungurahua y Morona Santiago.

### **5.2.3. Ubicación geográfica de la Comunidad Las Palmas.**

Geográficamente el área de estudio se encuentra situado en la Comunidad Las Palmas, entre las Coordenadas geográficas de ubicación del lugar de estudio son:

Latitud: 0°17'64" S    longitud: 98°33'42" W    y    Altura: 832 msnm

**Mapa 1.** Mapa de la ubicación del área de estudio de la Comunidad Las Palmas

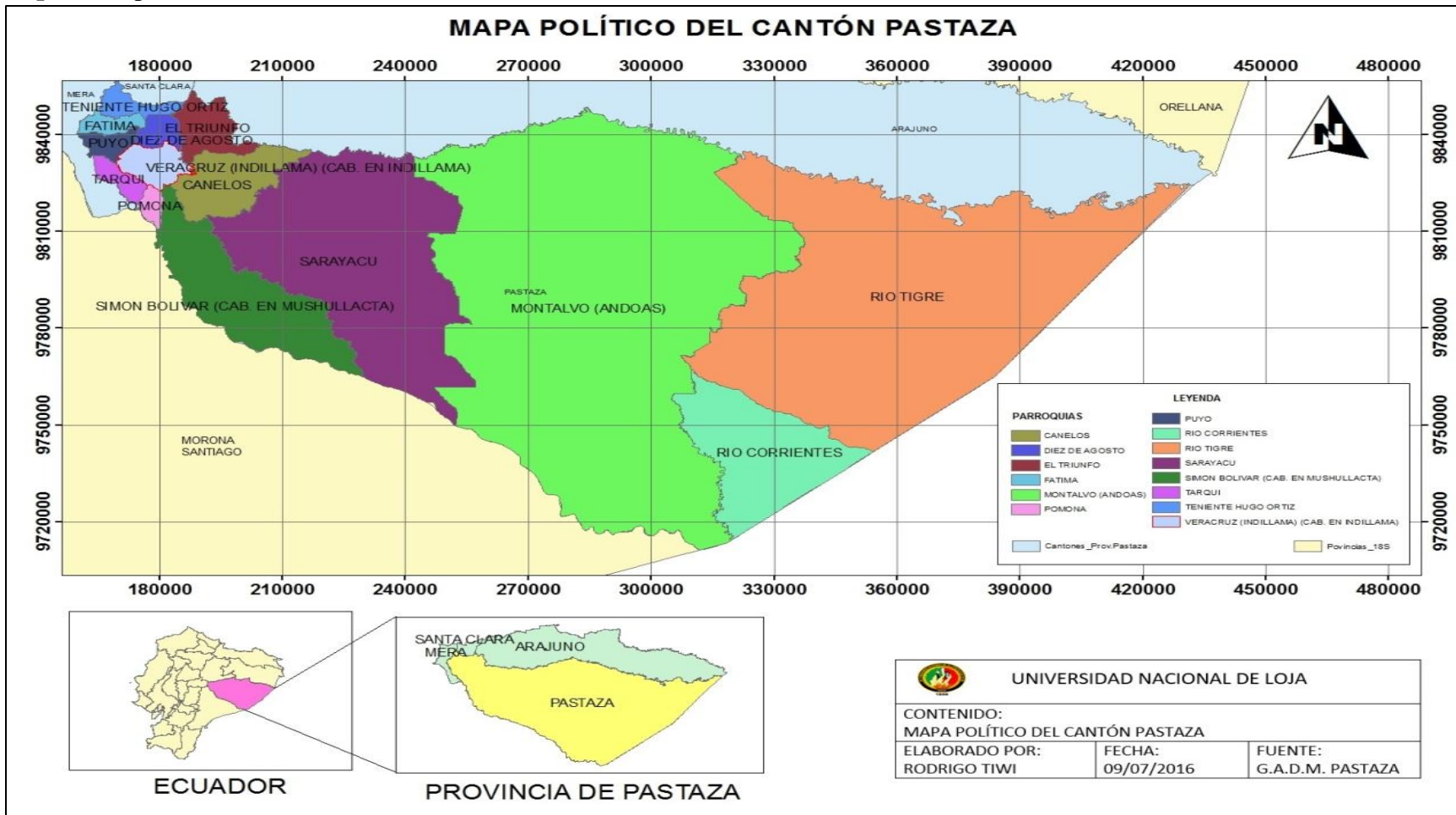


**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza, 2014

**Elaborado por:** El Autor



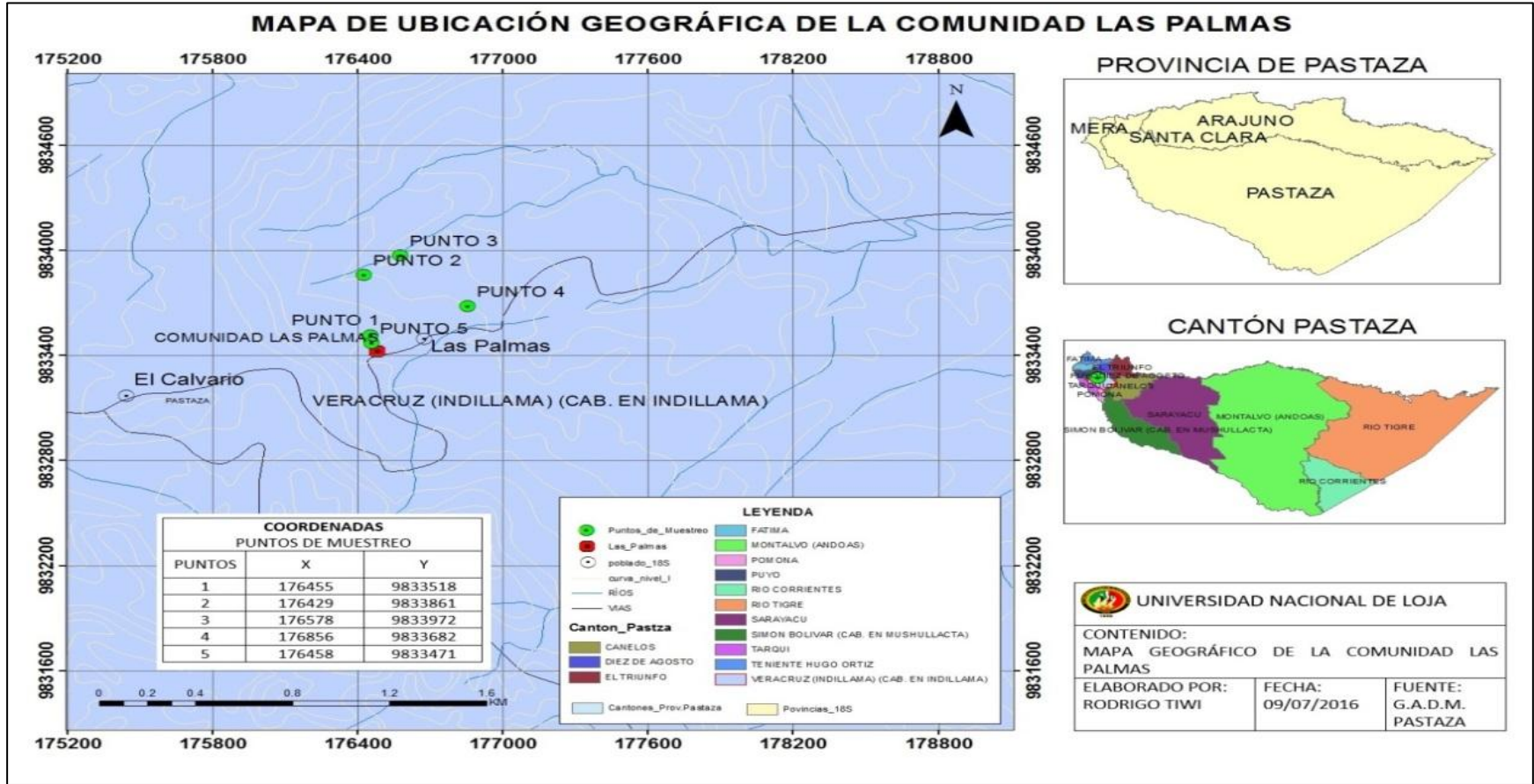
**Mapa 2.** Mapa de la Ubicación Política del Cantón Pastaza



**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, 2014

**Elaborado por:** El Autor

Mapa 3. Mapa de la ubicación Geográfica de la Comunidad Las Palmas



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, 2014

Elaborado por: El Autor

### 5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

#### 5.3.1. Aspectos biofísicos

##### a. Medio biótico

#### Flora

La flora representativa de la Comunidad las palmas, se caracteriza por la presencia de plantas autóctonas y plantas cultivadas, ya que cuenta con grandes áreas de vegetación que ya ha sido intervenido. Nos caracterizamos por tener una gran biodiversidad de flora típica de la Amazonia.

**Cuadro 5.** Especies forestales

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Balsa	Ocrhoma pyramidale	MALVACEAE
Cedro	Cedrela	MELIACEAE
Caucho	Ficus elástica Roxb	MORACEAE
Guayacán	Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl	BIGNONIACEAE
Laurel	Cordia alliodora, villar	BORAGINACEAE
Matapalos	Ficus sp	MORACEAE
Sangre de drago	Croton Lechleri, Molfino	EUPHORBIACEAE
Sangre de gallina	Virola sp	MYRISTICACEAE

**Fuente:** PDOT, Veracruz, 2012

**Elaborado por:** El Autor

**Cuadro 6.** Especies medicinales

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Achiote	Bixa Orellana, Idrarraga	BIXACEAE
aguacatillo	Nectandrasp	LAUREACEAE
ayahuasca	Banisteriopsis caapi, juss	MALPIGHIACEAE
Culantro	Eryngium foetidum, Durandé	APIACEAE
Guayusa	Llexguayusa, Presl	AQUIFOLIACEAE
Uña de gato	Uncaria guianensis, juss	RUBIACEAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 7.** Especies cultivas

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Banano	Musa paradisiaca, Juss	MUSACEAE
Camote	Ipomea batata, Judd	CONVOLVULACEAE
Café	Coffea arábiga, Juss	RUBIACEAE
Cacao	Theobroma cacao, Juss	ESTERCULIACEAE
Orito	Musa acuminata, Adams	MUSACEAE
Piña	Annanascomosus, christen	BROMELIACEAE
Papa china	Colocasia esculenta	ARACEAE
Yuca	Monihotesculenta, christen	EUPHORBIACEAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 8.** Especies frutales

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Guaba bejuco	Inga edulis, Brown	MIMOSACEAE
Guayaba	Psidium guayaba, Juss	MYRTACEAE
Maní de árbol	Caryodendronorinocense, Juss	EUPHORBIACEAE
Morete	Mauritia flexuosa	ARECACEAE
Naranjilla	Solanumpectinatum, Martinns	SOLANANACEAE
Naranja	Citrus sinensis	RUTACEAS
Chirimoya	AnnonaCherimola.	ANNONACEAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 9.** Otras especies

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Orquídea	Cattleya iricolor, Juss	ORCHIDACEAE
Paja toquilla	Carludovicapalmata, Rich	CYCLANTHACEAE
Pasto elefante	Pennisetum purpureum, Juss	POACEAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

## Fauna

En la región Amazonia es el centro de la fauna silvestre ecuatoriana donde el turista puede disfrutar del encanto de las aves amazónicas, en los cuales la Provincia de Pastaza posee 70 especies de anfibios y 35 de reptiles, un nivel más alto del promedio en las regiones similares del Amazonas. Más del 45% de mamíferos conocidos de la selva Amazónica viven en Pastaza. De las más de 1,620 especies de aves del Ecuador, el 50% viven en la región oriental, incluida la Provincia de Pastaza

**Cuadro 10.** Especies de aves representativas en la Comunidad Las Palmas

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Guacamayo amarillo	Ara ararauna, Linnaeus	PSITTACIDAE
Gallinazo cabeza negra	Coragyps aratus, Linnaeus	CATHARTIDAE
Lora frente roja	Amazona autumnalis, Linnaeus	PSITTACIDAE
Martín pescador	Megaceryle torquata, moyle	ALCEDINIDAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 11.** Especies de mamíferos representativos en la Comunidad Las Palmas

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
Ardilla colorada	Sciurus granatensis, Linnaeus	SCIURIDAE
Armadillo	Dasypusno vemicintus, Gray	DASYPODIDAE
Cuchucho o tejón	Nasuanasua, Gray	PROCYONIDAE
Guatuso	Dasyprocta fuliginosa	DASYPROCTIDAE
Guanta	Cuniculus paca	CUNICULIDAE

Fuente: PDOT, Veracruz, 2012

Elaborado por: El Autor

## **b. Medio físicos**

### **Suelo:**

Los suelos de la Parroquia se caracterizan por ser profundos, pseudos limosos, muy untuosos, suaves y esponjosos, con un color negro en los primeros 30 a 50 cm y amarillos en profundidad, con una capacidad de retención de humedad más del 200%. Corresponden al orden Inceptisoles, suborden Andepts y gran grupo (HYDRANDEPT). Se cultivan actualmente sobre estos suelos: naranjilla, caña de azúcar, yuca, papa china y pastos. Sus limitaciones son altas por la nubosidad y exceso de agua.

Debido a las altas precipitaciones, los suelos se presentan lixiviados y desaturados en bases, dando origen a muy bajas reservas de nutriente, pH ácido, posibilidad de presencia de aluminio tóxico.

Si bien el suelo de la Parroquia no es óptimo para la agricultura, su población se dedica mayoritariamente a actividades agropecuarias, siendo los pobladores más cercanos los que producen cultivos para comercializar, mientras que los más alejados utilizan el suelo como proveedor de productos de autoconsumo

### 5.3.2. Aspectos climáticos

#### a. Temperatura

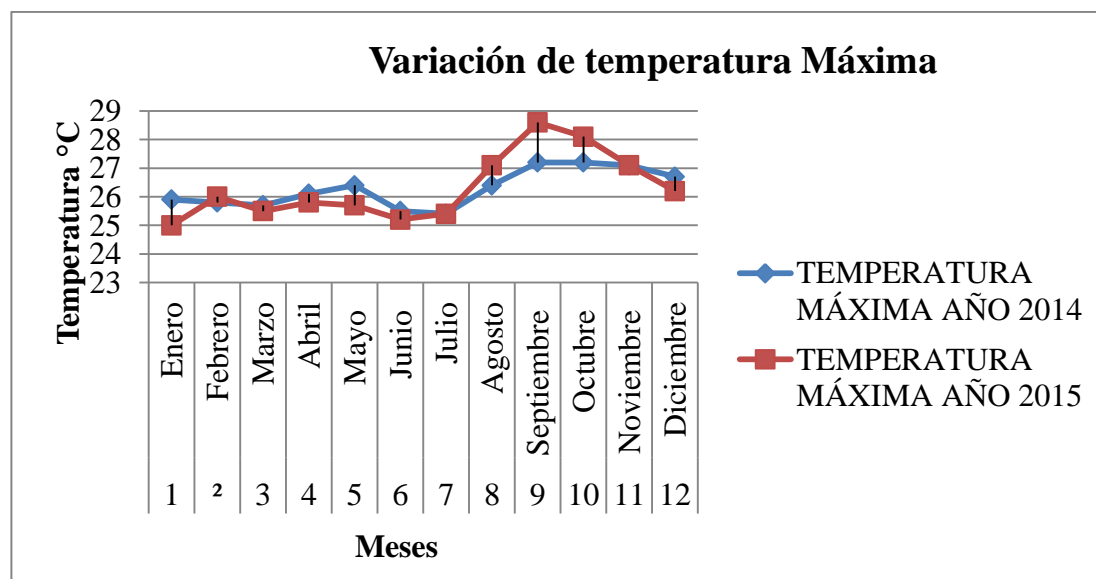
**Tabla 1.** Datos de temperatura máxima años: 2014, 2015 en °C

N°	MES	TEMPERATURA MÁXIMA	
		AÑO 2014	AÑO 2015
1	Enero	25,9	25
2	Febrero	25,8	26
3	Marzo	25,7	25,5
4	Abril	26,1	25,8
5	Mayo	26,4	25,7
6	Junio	25,5	25,2
7	Julio	25,4	25,4
8	Agosto	26,4	27,1
9	Septiembre	27,2	28,6
10	Octubre	27,2	28,1
11	Noviembre	27,1	27,1
12	Diciembre	26,7	26,2
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>		<b>26.28</b>	<b>26,33</b>

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 1.**



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** la temperatura máxima en el mes de septiembre y octubre en los años 2014 es de 27,2 °C y septiembre en los años 2015 es de 28,6 °C por lo que el comportamiento de la temperatura demuestra que el mes más caluroso es septiembre, octubre y que las temperaturas máximas llegan hasta 28,6 °C.

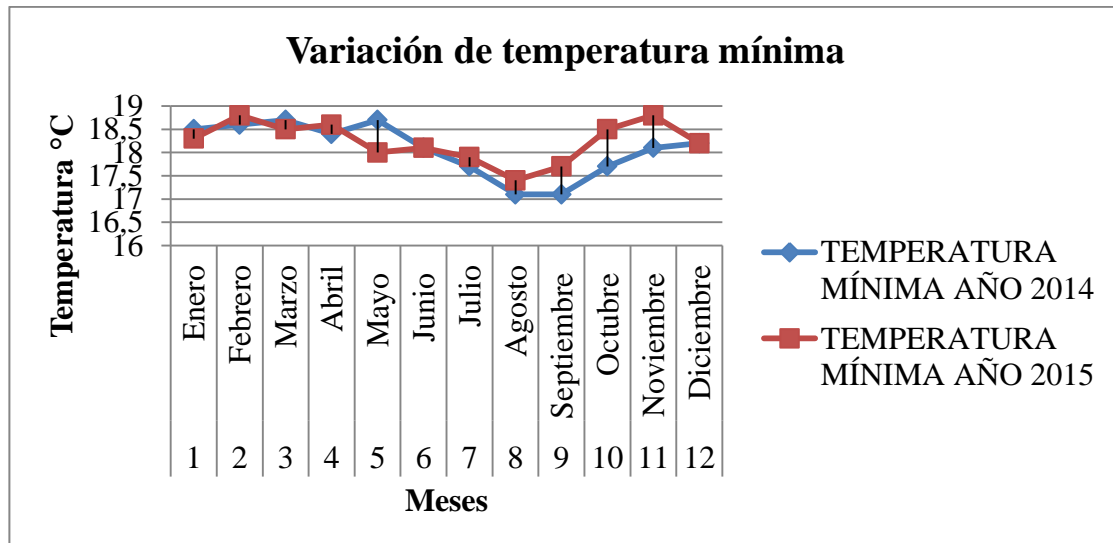
**Tabla 2.** Datos de temperatura mínima años: 2014, 2015 en C°.

N°	MES	TEMPERATURA MÍNIMA	
		AÑO 2014	AÑO 2015
1	Enero	18,5	18,3
2	Febrero	18,6	18,8
3	Marzo	18,7	18,5
4	Abril	18,4	18,6
5	Mayo	18,7	18
6	Junio	18,1	18,1
7	Julio	17,7	17,9
8	Agosto	17,1	17,4
9	Septiembre	17,1	17,7
10	Octubre	17,7	18,5
11	Noviembre	18,1	18,8
12	Diciembre	18,2	18,2
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>		<b>18,07</b>	<b>18,23</b>

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 2.**



Elaborado por: El Autor



**Interpretación:** la temperatura más baja en el año 2014 es de (17,1 °C), en el año 2015 (17,4 °C), el mes más frío en los dos años es agosto, septiembre con 17,1 °C, el promedio mensual de temperatura mínima es de 18,07 °C.

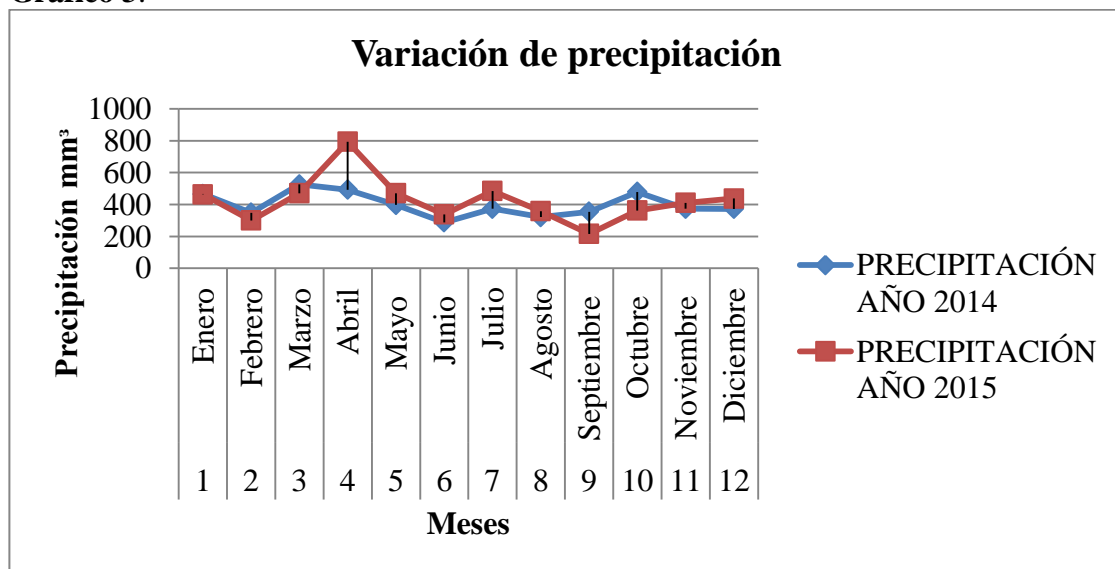
**b. Precipitación**

**Tabla 3.** Datos de precipitación años: 2014, 2015 en mm

N°	MES	PRECIPITACIÓN	
		AÑO 2014	AÑO 2015
1	Enero	465,5	464,1
2	Febrero	348,2	300,2
3	Marzo	525,7	471,2
4	Abril	492,9	793,5
5	Mayo	397,3	471,1
6	Junio	288,2	338,2
7	Julio	373,9	485,1
8	Agosto	321	358,3
9	Septiembre	354	215,7
10	Octubre	479,2	362,7
11	Noviembre	373,5	410,4
12	Diciembre	372,8	438
<b>TOTAL</b>		4.792,2	5.054,5

Fuente: INAMHI, 2015  
Elaborado por: El Autor

**Gráfico 3.**



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** En el análisis de datos de precipitación durante el año 2014 se obtuvo un promedio de 4.792,2 mm de precipitación anual; el mes más lluvioso constituyó el mes de marzo con 525,7 mm, mientras que el menos lluvioso es el mes de junio con 288,2 mm de precipitación, para el año 2015 se obtuvieron datos de 5.054,5 mm de precipitación de promedio anual.

**c. Nubosidad**

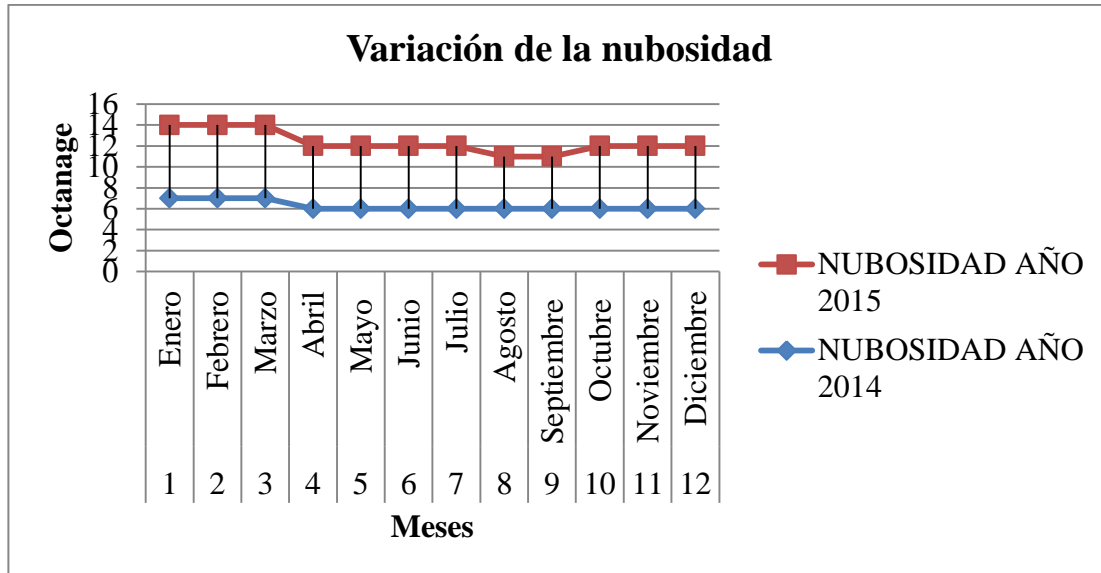
**Tabla 4.** Datos de nubosidad años: 2014, 2015 en octanos

N°	MES	NUBOSIDAD	
		AÑO 2014	AÑO 2015
1	Enero	7	7
2	Febrero	7	7
3	Marzo	7	7
4	Abril	6	6
5	Mayo	6	6
6	Junio	6	6
7	Julio	6	6
8	Agosto	6	5
9	Septiembre	6	5
10	Octubre	6	6
11	Noviembre	6	6
12	Diciembre	6	6
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>		<b>6,25</b>	<b>6,08</b>

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 4.**



**Elaborado por:** El Autor

**Interpretación:** En el año 2014 el valor máximo en el mes de enero a marzo es de 7 octanos y su valor mínimo de 6 octanos en el mes de abril a diciembre; para el año 2015 los datos determinan oscilación entre 5 octanos y 7 octanos.

#### **5.4. Tipo de investigación**

Tomando en cuenta las tipologías de la investigación, esta investigación es de campo, descriptiva y documental, permitiendo la demostración de los supuestos planteados sobre las causas que generan el problema.

##### **5.5.1. Investigación descriptiva.**

El objetivo de esta investigación fue analizar e interpretar la naturaleza actual y los procesos generados por los agricultores en cuanto el uso de suelo, en la Comunidad Las Palmas, información que contribuyó para realizar la determinación

de la calidad de suelo y caracterización física, química y biológica, existentes en las diferentes fincas de la Comunidad Las Palmas.

#### **5.5.2. Investigación de campo.**

Para el desarrollo de este proceso investigativo requirió obtener información directa en las áreas del proyecto, denominado también in situ, investigación que fue fundamental en el estudio para levantar la línea base y determinar la calidad de suelo en el área de influencia directa en las fincas de distintos propietarios, en la Comunidad Las Palmas.

#### **5.5.3. Investigación documental.**

Esta investigación facilitó realizar la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, investigaciones, anuarios, normas ambientales, etc.), lo que permitió establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la conformación de la determinación de la calidad de suelo, en la Comunidad Las Palmas.

#### **5.6. Levantar la línea base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

Para establecer la línea base de la Comunidad Las Palmas en la Parroquia Veracruz, se aplicó el siguiente procedimiento:

### **5.6.1. Gestión institucional.**

Formulación de oficios para el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz, solicitando la autorización para la realización de la investigación y la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información. (Ver anexo 1: Modelo de oficio).

### **5.6.2. Identificación del área de estudio.**

Se geo referencio las coordenadas exactas de 5 puntos de diferentes fincas a muestrear que corresponde a cada uno de los propietarios, se utilizó un GPS marca GPS Marca Garmin- modelo: GPS map 62stc.

### **5.6.3. Conformación de la Línea Base**

#### **a. Recurso suelo**

Para identificar el recurso suelo, se analizó el mapa de uso de suelo de la Parroquia Veracruz, y Plan de Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de Veracruz GADPV, 2012.

#### **b. Aspecto climático**

Para acordar este parámetro se utilizó la información proporcionada por la estación de meteorología INAMHI-Puyo; coordenadas de ubicación son:

**Latitud:** 01 °30'27"    **longitud:** 77 °56'38"    **y    Altura:** 960 msnm

Se analizó de los siguientes parámetros:

- **Temperatura, precipitación, Nubosidad**, para el análisis de la información se utilizó los anuarios meteorológicos de la estación INAMHI-Puyo.

**c. Recurso Flora**

La caracterización florística de la zona del proyecto se estableció en base a la colección de información secundaria y entrevistas informales a pobladores de la Comunidad Las Palmas. Además del trabajo de campo ejecutado en lugar de estudio (Ver anexo3: Ficha de muestreo de flora).

**d. Recurso Fauna**

Se determinó en base a la recopilación de información secundaria y entrevistas informales a pobladores de la Comunidad Las Palmas. Además del trabajo de campo ejecutado en lugar de estudio (ver anexo 3: Ficha de muestreo de fauna)

**e. Elaboración de la encuesta**

Tomando en cuenta el problema que es el extraer información de las características de cada uno de las fincas, se enfocó la encuesta con preguntas directas a los habitantes de la comunidad la Palmas, para verificar los impactos que tienen las actividades agrícolas en cada uno de ellos. Se tomó en cuenta la población de la Comunidad Las Palmas por lo que se aplicó el 100 % de la encuestas. (Ver Anexo5: Modelo de la Encuesta).

**La formulación del cuestionario:** la encuesta fue diseñada en base a la siguiente estructura:

- a. Análisis del ámbito social
- b. Análisis del ámbito económico
- c. Análisis del ámbito ambiental

El análisis se complementa con información obtenida del uso de suelo en la agricultura del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz.

Con estos datos se determinó y analizó las características de cada finca identificando tipo de cultivos que se tiene en la finca que impulsa la agricultura en la Comunidad, y la economía de las familias del sector.

**a. Análisis del ámbito social**

Este aspecto permitió analizar la calidad de vida, mediante la aplicación de los siguientes indicadores:

- Conocimiento del lugar
- Número de personas por familia
- Servicios básicos
- Servicios públicos
- Idioma
- Enfermedades frecuentes

**b. Análisis del ámbito económico**

El propósito de analizar éste aspecto es variar cual es la transcendental fuente de ingreso económico en la Comunidad Las Palmas.

- Fertilidad de suelo

- Actividades que desarrollan en la finca
- Tipos de cultivos
- Principales ingresos económicos son resultado de la agricultura
- Tipo de Plaguicidas utiliza en la finca
- Problemas Fitosanitarios
- Tiene ganado bovino en la finca

**c. Análisis del ámbito ambiental**

En este ámbito tuvo como propósito de identificar el porque del deterioro de tierra fértil, las causas, y como contrarrestar este grave problema ambiental, que indirectamente afecta a la población en todo lo relacionada a la salud de la población.

- Problemas ambientales en la finca
- Pérdida de fertilidad de los suelos
- Tipo de abonos
- Tipo de agroquímicos
- Utilización de fertilizantes
- Interés de aprender elaborar abonos naturales
- Tipo de abonos le gustaría aprender a elaborar



## 5.7. Determinación de la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.

Para el muestreo de suelo y su análisis física, química y biológica en laboratorio se utilizaron los siguientes métodos.

### a. Trabajo de campo

Para ejecutar el trabajo de investigación, Se geo-referencio las áreas en las que se debían tomar las muestras de suelo para su respectiva análisis.

Para su respectiva toma de muestras se analizó la superficie del suelo, su topografía, el tipo de suelo, cultivos existentes o cultivos que existieron, llegando a la conclusión que el método más apropiado para las áreas establecidas, fue el método de muestreo aleatorio simple, que consiste principalmente en tomar un punto al azar; el muestreo de suelo se deberá realizar al azar en la siguiente forma:

**Figura 2.** Modelo de muestreo de suelo en la zona de estudio

○	○	○	○	○
○	○	Punto de referencia ○	○	○
○	○	○	○	○

Elaborado por: El Autor

#### **a) Cultivo de microorganismo**

En la realización del cultivo de microorganismo se realizó el siguiente procedimiento:

- Se cocieron 3 libras de arroz sin higienizar, y sin sal.
- Las mismas que fueron colocadas en 10 tarinas plásticas con una cantidad de 500 gr.
- Estas fueron selladas con un pedazo de lienzo y sujetadas con elástico.
- Posteriormente se acudió al sitio y asigno estas trampas de bacterias en los sitios seleccionados a muestrear para verificar que tipo de microorganismos existían en el lugar.
- Se las enterró en el suelo y cubrió con hojarasca, para que no haya penetración directa del agua de lluvia.
- El procedimiento realizado actuó durante 8 días, consecutivamente se acudió al sitio de estudio para identificar que bacterias existen.

#### **b) Descripción de los horizontes del suelo**

- Representación de la estructura de suelo, mediante la elaboración de calicatas que es una técnica de prospección empleada para el reconocimiento geotectónico de un terreno.
- Se procedió a elaborar una excavación de 1m de profundidad por 0,50cm de ancho y 1,20 cm de largo, el material que se excavo fue depositado en la superficie en forma adecuada se parando de acuerdo a la profundidad y horizonte correspondiente.
- Posterior a la elaboración de calicatas se realizó una descripción visual o registro de estratigrafía, se diferenciaron los horizontes del suelo mediante la utilización y comparación del mismo con las tablas de munsell. (Ver anexo 6: Tablas del munsell – Colorimetría del suelo).

**c) Medición de parámetro pH del suelo**

- Para la toma de muestra de suelo, se utilizó el equipo de protección personal.
- Se procedió medir el parámetro pH-metro.
- Se determinó este proceso durante la toma de muestras de suelo, cuando el corte el “V” se encontraba realizado.

**b. Toma de muestras de suelo para envío en el laboratorio**

El muestreo de campo que se ejecutó en la investigación tuvo como objetivo principal el obtener un modelo representativo de suelo, para su posterior análisis física, química y biológica. Las 15 sub-muestras de suelo con un peso de 66,6gr, fueron homogenizadas para formar la muestra compuesta de suelo de 1 kg, se repitieron el mismo procedimiento en cada hectárea para obtener 5 muestras compuestas, fueron llevadas a la ciudad de Quito al laboratorio “LA GRANJA AGROCALIDAD” perteneciente al Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. (Ver anexo7, 8, 9, 10,11. Pág. ). Los parámetros establecidos fueron los siguientes.

**a). Parámetros Físicos**

- **Densidad Aparente:** método Cilindro que consiste en introducir un cilindro de tubo pvc de 2 pulgadas en el suelo y luego de enrasarlo una vez extraído, se determinó la masa de suelo seco que quedó en su interior. enrasando el suelo con los bordes, secar la muestra en estufa a 105° C hasta peso constante y obtener su valor de la siguiente manera:

$$D AP (gcm^{-3}) = \frac{\text{peso suelo seco (g)} \times 100}{\text{Volumen del cilindro (cm}^{-3}\text{)}}$$

Para la determinación de la densidad aparente seca de los suelos agrícolas normalmente se realiza sin tomar en cuenta el estado consistencia del suelo, ya que la densidad es variable en función del contenido de humedad del suelo (Hossne, 2008)

- **Densidad Real:** método del picnómetro es el peso de las partículas sólidas del suelo, relacionado con el volumen, que ocupan, sin tener en cuenta su organización en el suelo, es decir, sin involucrar en el volumen el espacio ocupado por los poros; se deduce entonces, su dependencia de la composición mineral del suelo y del contenido de algunos sólidos especiales en él, como la materia orgánica y los óxidos del hierro.
- **Humedad equivalente:** en el laboratorio se utilizó el método centrífugo, consistió en determinar mediante el porcentaje de agua retenida por un suelo a 1cm de profundidad que se ha sometido a una fuerza centrífuga 1000 veces superior lo que corresponde con una presión de 1/3 atmosferas de tensión.

Procedimiento para medir la humedad equivalente:

- 1) Se colocó una capa de suelo de 1 a 3 mm de espesor en el fondo de una caja de Petri.
- 2) Ubicó las cajas de Petri en la cámara humedad por 40 horas
- 3) Trasladé las muestras a trastes previamente tarados y pesé
- 4) Se introdujo las muestras en el horno colocando las tapaderas de los trastes debajo de los mismos y se les dejo por 12 horas a 110 a 115 grados centígrados de temperatura.
- 5) Saqué del horno y coloqué en una desecadora de 1/2 a 1 hora, para que se enfríen y luego pesé.

- 6) Y al finalizar determiné el porcentaje de humedad.
- **Capacidad de campo 1/3 atm:** Método centrífuga, se aplica para verificar cuando el suelo retiene toda su agua capilar. Es de gran importancia en agricultura en la zona de acción de las plantas representa el agua que ha transcurrido después de un riego o de lluvia que queda en terreno de la cual puede ser aprovechada por la vegetación para sus funciones biológicas.
  - **Punto de marchitez 15 atm:** Método centrífuga, se determinó este parámetro para verificar su valor real que dependerá el tipo de cultivos que existe sobre el suelo. Los separadores centrífugos facilitaron la separación entre sólidos y líquidos o entre distintos líquidos en distintas etapas de diferentes procesos, desde separación por filtrado hasta ultra-clarificación. Tradicionalmente los sólidos se mueven utilizando un clarificador, mientras que los líquidos utilizan un separador.
  - **Textura del suelo: Arena, Limo, Arcilla, método bouyoucos.**

El método de hidrometría de bouyoucos es una de las formas más rápidas para analizar el tamaño de las partículas del suelo. El método del hidrómetro implica dispersar las partículas de suelo con una sustancia tal como metafosfato de sodio y después agitar la solución. La cantidad de arena, limo y arcilla en la muestra de suelo está determinada, después de la dispersión, por un hidrómetro, que mide las partículas en suspensión. La cantidad de cada tipo de partícula es determinada utilizando la ley de Stokes, que determina la cantidad de cada tipo de partícula presente por la velocidad a la que cada tipo de ellas cae fuera de suspensión, en base a su tamaño.

Las características de suelos afectados por la textura incluyen el drenaje, su capacidad de retención de agua, la susceptibilidad a la erosión y el contenido de materia orgánica. Una manera de determinar la textura exacta y el porcentaje de cada tipo de partícula, el método del bouyoucos que se utilizó consiste en determinar el

contenido de sólidos en suspensión este parámetro se mide por medio de un densímetro especial llamado hidrómetro de bouyoucos (Medina González, García Coronado, & Núñez Acosta, 2007)

#### **b). Parámetros Químicos**

- **pH:** para medir el pH de un suelo se manejó el método potenciométrico o electroquímico, con este método se mide el potencial de un electrodo sensitivo a los iones  $H^+$ , presentes en una solución problema y confirmar la disponibilidad de estos para las plantas.

Este método se basa en el hecho de que entre dos disoluciones con distinta  $[H^+]$  se establece una diferencia de potencial. Esta diferencia de potencial determina que cuando las dos disoluciones se ponen en contacto se produzca un flujo de  $H^+$ , o en otras palabras, una corriente eléctrica. En la medida del pH es relativa, ya que no se determina directamente la concentración de  $H^+$ , sino que se compara el pH de una muestra con el de una disolución patrón de pH conocido.

- **Fósforo (P):** Es un macro nutrientes primario que es de gran utilidad para las plantas. Se aplicó el método colorímetro que consistió en aplicar a la muestra una longitud de onda de 680 nanómetros en una solución ácida molibdato de amonio
- **Nitrógeno:** método volumétrico
- **Agua aprovechable:** método centrífugo
- **Potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, cobre, zinc:** Método de absorción atómica

Los siete elementos se analizó mediante el método de absorción atómica, que se establece en detectar y analizar los mismos.

La absorción atómica es la técnica más adecuada notablemente exenta de interferencias pues en general los elementos absorben la radiación independientemente de la presencia de otro. Este método se puede aplicar ciertos metales como: cobre cadmio y plomo entre otros. (walton, 2010)

### C). **Parámetros Biológicos**

- **Materia Orgánica:** Fue muy útil determinar el contenido de materia orgánica en el suelo ya que la materia orgánica es uno de los componentes del suelo, en pequeña porción, formada por los restos vegetales y animales que por la acción de la microbiota del suelo son convertidos en una materia rica en reservas de nutrientes para las plantas. La determinación de carbono orgánico se hizo por el método Walkley-Black, en el cual el suelo se oxida con una solución de dicromato de potasio estandarizada, utilizando el calor producido por la dilución de ácido sulfúrico concentrado, en la solución crómica. La determinación se realizó valorando por retroceso la cantidad de dicromato que no ha sido reducido por la MO, con una solución de sulfato ferroso, utilizando como indicador difenilamina (Galvis & González, 2005)


## **5.8. Proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

Para desarrollo del Plan de Buenas Prácticas Agroecológicas fue importante examinar los análisis física, química y biológica del suelo, para poder sugerir el tipo de programas que se deberían aplicar dentro del plan, el mismo que cuenta con la siguiente estructura:

- a. Resumen
- b. Marco Legal
- c. Introducción
- d. Descripción General del proyecto
- e. Descripción del Área de influencia
- f. Alternativas de prácticas agroecológicas
  - Uso de abonos orgánicos
  - Rotación de cultivos
  - Asociaciones de cultivos
  - Plantas medicinales y repelentes
  - Control agroecológico de plagas
  - Control de malezas
- g. Propuesta de plan de Buenas Prácticas Agroecológicas
  - **Finca de menos de 5 has** (maíz, naranjilla, chacra, pastizales, vivienda y parcela familiar).
  - **Fincas de hasta 10 has** (naranjilla, maíz, café, chacra, pastizales, Vivienda y parcela familiar).
  - **Fincas de más de 10 has** (naranjilla, café, chacra, maíz, silvopastoril, Vivienda y parcela familiar).



Para el presupuesto del plan de buenas prácticas agroecológicas, es necesario utilizar la siguiente matriz:

 <b>COSTO DE PRODUCCION DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total</b>
<b>TOTAL</b>				

Elaborado por: El Autor

## F. RESULTADOS

### 6.1. Levantar la línea base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz

#### 6.1.1. Gestión Institucional

Se concretó con el presidente de la junta Parroquial de Veracruz, solicitud emitida para la realización de la investigación y la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información, (Ver Anexo 2: Aceptación de oficio).

#### 6.1.2. Identificación del área del estudio

Los puntos obtenidos durante la ejecución de trabajo de campo de las áreas de muestreo son los siguientes.

**Tabla 5.** Área geo-referenciadas

	<b>X</b>	<b>UTM(Y)</b>	<b>ALTURA</b>
<b>PUNTO 1</b>	176455	9833518	846 msnm
<b>PUNTO 2</b>	176429	9833861	817 msnm
<b>PUNTO 3</b>	176578	9833972	795 msnm
<b>PUNTO 4</b>	176856	9833682	797 msnm
<b>PUNTO 5</b>	176458	9833471	841 msnm

Elaborado por: El Autor, 2016

Se demarcaron las cinco áreas de muestreo, en el que se recopilaron 15 submuestras, para formar la muestra compuesta necesaria para su respectivo análisis de suelo, todas con diferentes coordenadas de ubicación geográfica.

### **6.1.3. Conformación de la Línea Base**

#### **a. Recurso Suelo**

El recurso suelo es de origen natural todos los recursos naturales revisten para el hombre la misma importancia, ya que sin ellos sería imposible su supervivencia en el planeta. El suelo, sin embargo, es fundamental ya que constituye el asiento de las principales formas de la vida orgánica y en él radica el hombre sus mayores actividades económicas y culturales. Es el reservorio de otros recursos naturales como agua, minerales, flora, fauna.

En cuanto el uso de suelo ha constituido como áreas agrícolas por los habitantes del sector dedicadas a las actividades agrícolas como se puede ver en el mapa de uso de suelo de la Parroquia Veracruz. (Ver el anexo 3: Capacidad de uso de la Parroquia de Veracruz).

#### **b. Aspecto climático**

Los instrumentos utilizados fueron los anuarios meteorológicos generados mediante observaciones diarias en la estación meteorológica INAMHI-PUYO, en base a estos datos registrados se presentan los resultados de las variables que determina el comportamiento de clima. (ver Tabla 1, 2, 3, 4 Pág. 54, 55, 56, 57).

**c. Recurso Flora**

**Flora:** para poder identificar la flora representativa de la Comunidad Las Palmas, se caracteriza por la presencia de plantas nativas y plantas cultivadas, ya que contiene con grandes áreas de vegetación que han sido intervenidos, y en su lugar se han determinado cultivos con fines económicos del sector utilizó información relevante PDOTV. (Ver Cuadro 5, 6, 7,8, 9, Pág. 50, 51, 51, 51,51, 52).

**d. Recurso Fauna**

**Fauna:** se determinó en base de información secundaria por medio de encuesta, entrevista informales a los pobladores de la zona de estudio, además observación en campo. Se adjunta la lista de la fauna más representativa, cabe recalcar que muchas especies existen y pocos individuos que son considerados en peligro de extinción (Ver cuadro 9, 10. Pág. 52,53).

**e. Elaboración de la encuesta**

Resultados obtenidos a partir de la encuesta a las familias de la Comunidad Las Palmas, se especifican en tres aspectos, Social, económico y ambiental.

## a) Análisis de ámbito Social

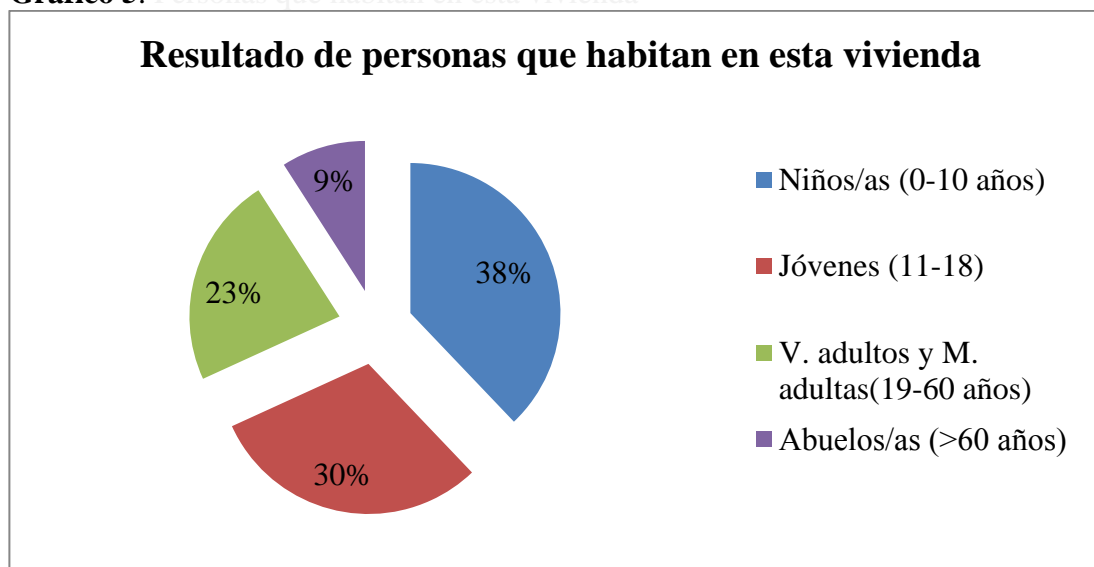
**Pregunta 1.**¿Cuántas personas viven en ésta vivienda?

**Tabla 6.** Resultados de personas que habitan en una vivienda

Opciones de la respuestas	Frecuencia	%
Niños/as (0-10 años)	25	38
Jóvenes (11-18)	20	30
V. adultos y M. adultas(19-60 años)	15	23
Abuelos/as (>60 años)	6	9
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 5.** Personas que habitan en esta vivienda



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** En el gráfico cinco, la mayor población de niños/as entre 0 y 10 años es la mayor con 38%, seguido de los jóvenes entre 11 y 18 años con el 30%, equivalente a 20 individuos, en tercer lugar se encuentra los adultos/tas entre 19 y 60 años con el 23%, pertenece a 15 individuos y finalmente la población abuelos/las mayores de 60 años es mínima con 6 individuos y equivale al 9%. La comunidad está conformada por 12 familias, dando una población de 66 personas.

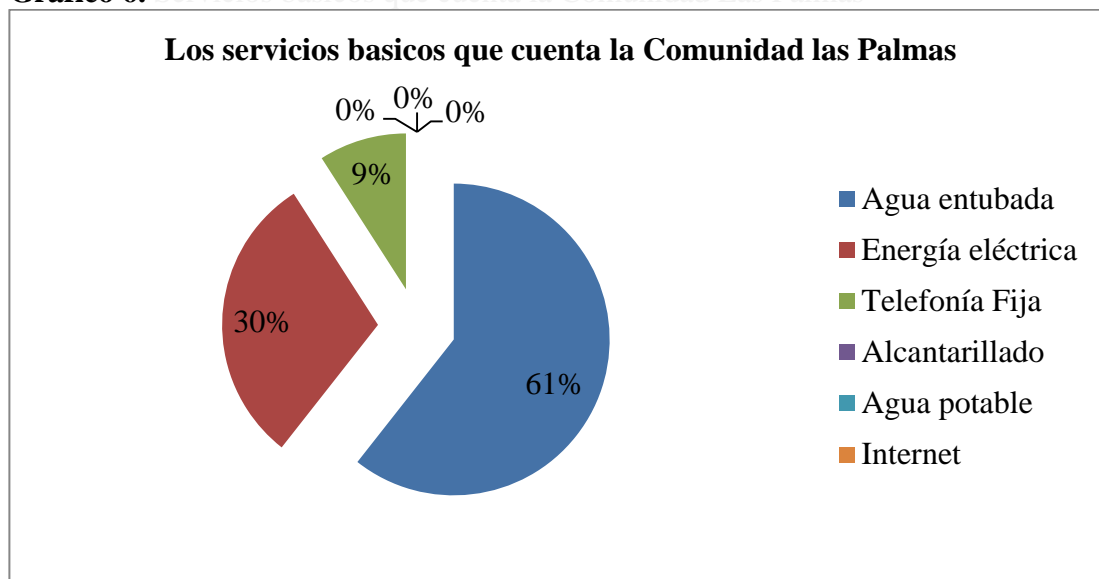
**Pregunta 2.** ¿Cuenta la comunidad con los servicios básicos?

**Tabla 7.** Existencia de servicios básicos en la Comunidad Las Palmas

Opciones de la respuestas	Frecuencias	%
Agua entubada	40	61
Energía eléctrica	20	30
Telefonía Fija	6	9
Alcantarillado	0	0
Agua potable	0	0
Internet	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 6.** Servicios básicos que cuenta la Comunidad Las Palmas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** La Comunidad Las Palmas dispone del servicio de agua entubada y atiende a una población de 40 individuos equivalente al 61%; el servicio de energía eléctrica satisface al 30% de la población equivalente a 20 individuos y la telefonía fija dispone 6 personas dando un porcentaje de 9% de la población total de la comunidad

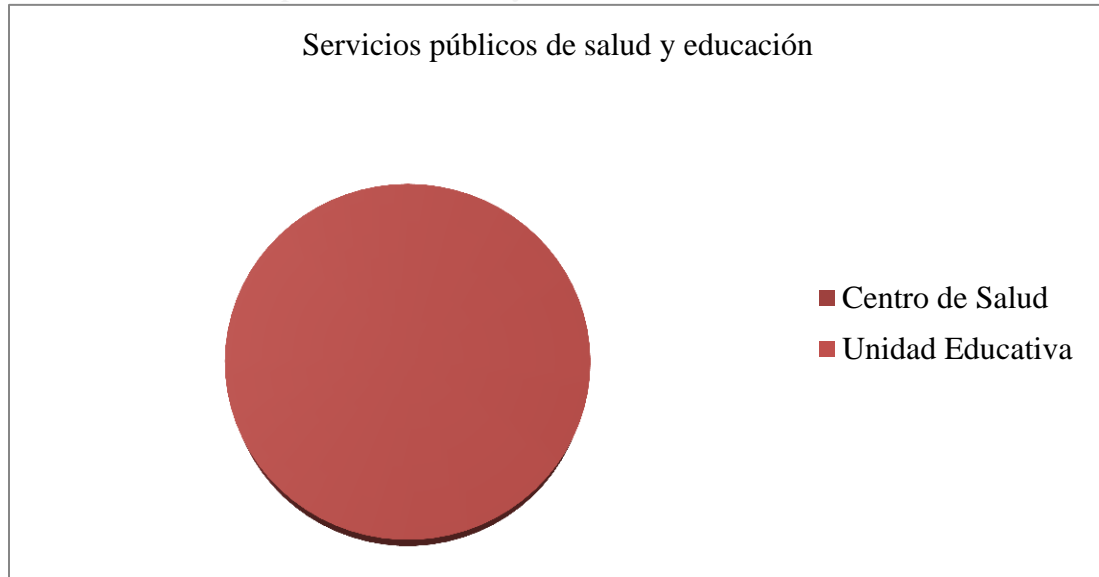
**Pregunta 3.** ¿Existen en su comunidad los siguientes servicios públicos: centro de salud, y unidades educativas.

**Tabla 8.** Existencia de servicios de salud pública y educación en la Comunidad Las Palmas

Opciones de la respuestas	Frecuencias	%
Centro de Salud	0	0
Unidad Educativa	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 7.** Servicios públicos de salud y educativa



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** Según los datos proporcionados por los moradores Las Palmas, como indica el grafico siete, la comunidad no dispone de Servicio de Salud y Educación, los moradores que requieren de atención médica acuden a Subcentro de la parroquia Veracruz, de igual manera los estudiantes de la comunidad acuden a la Unidad Educativa Veracruz regentados por el Ministerio de Educación.

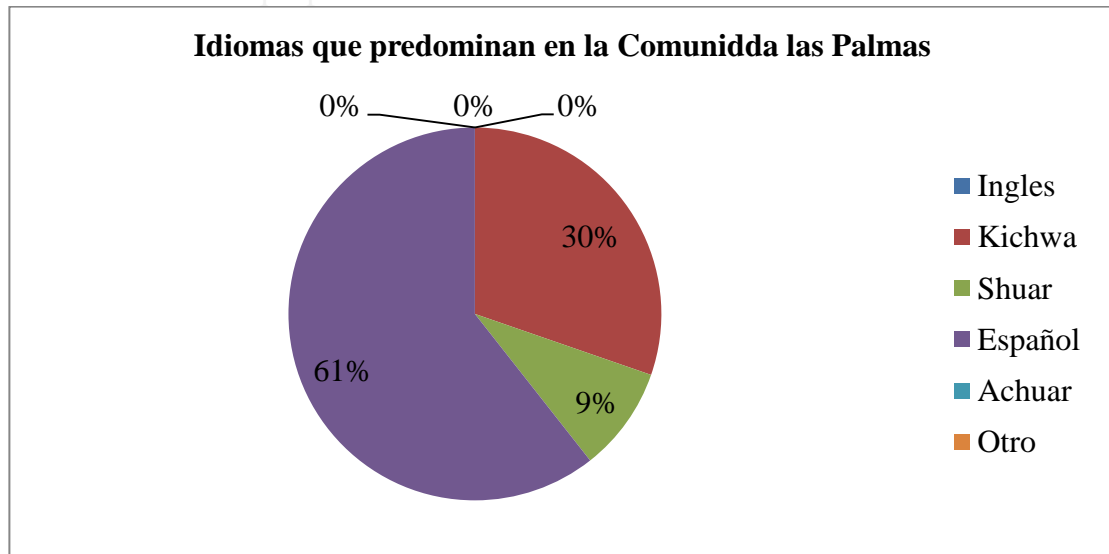
**Pregunta 4.** ¿Qué idioma hablan en su familia?

**Tabla 9.** Idioma que hablan en la Comunidad Las Palmas

Opciones de la respuesta	Frecuencias	%
Ingles	0	0
Kichwa	20	30
Shuar	6	9
Español	40	61
Achuar	0	0
Otro	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 8.** Idioma que predomina en la Comunidad Las Palmas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El idioma predominante en la comunidad es el Español 61 %, seguido por el idioma del Kichwa perteneciente a 20 individuos dando un porcentaje de 20% y en tercer lugar el idioma Shuar que pertenece al 9%, grupo étnico de personas que viven dispersos en ciertos lugares.



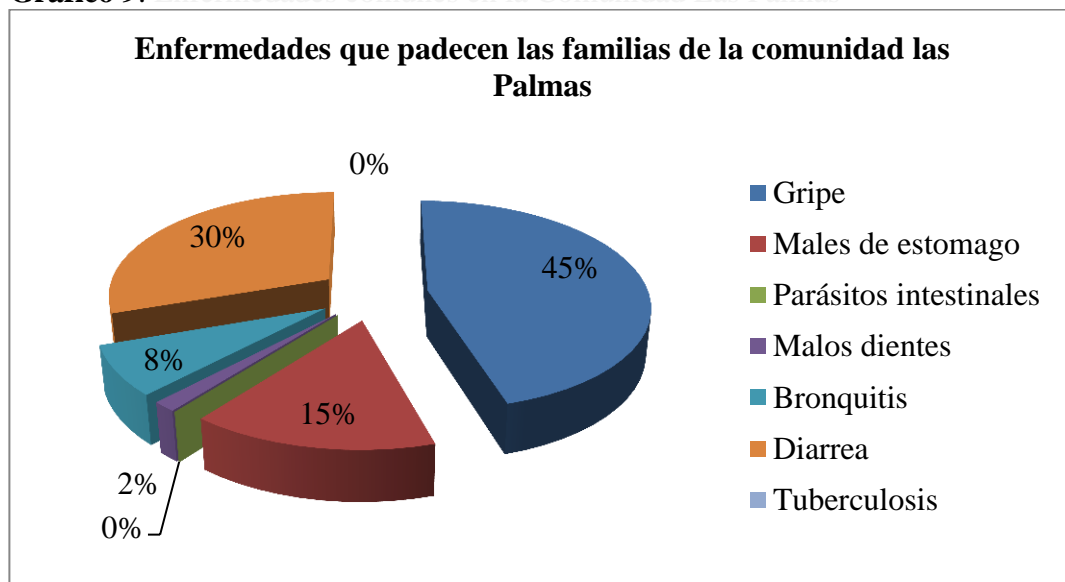
**Pregunta 5.** ¿Cuáles considera Ud. que son las enfermedades más frecuentes en su familia?

**Tabla 10.** Enfermedades más comunes en la Comunidad Las Palmas

Opciones de la respuestas	Frecuencias	%
Gripe	30	45
Males de estomago	10	15
Parásitos intestinales	0	0
Malos dientes	1	2
Bronquitis	5	8
Diarrea	20	30
Tuberculosis	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 9.** Enfermedades comunes en la Comunidad Las Palmas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** Las enfermedades más comunes en la comunidad son: la gripe afecta a una población de 45%, que viene a ser la mayoría, seguido por la diarrea que es el 30% afecta a una población de 20 individuos siendo los niños los que adquieren esta enfermedad, los males estomacales se encuentra en tercer lugar equivalente al 15% , la bronquitis que afecta a 5 personas con un porcentaje de un 8% y finalmente en menor porcentaje el estado de salud de la dentadura , parásitos intestinales que suman el 1%.

## b). Análisis de ámbito económico

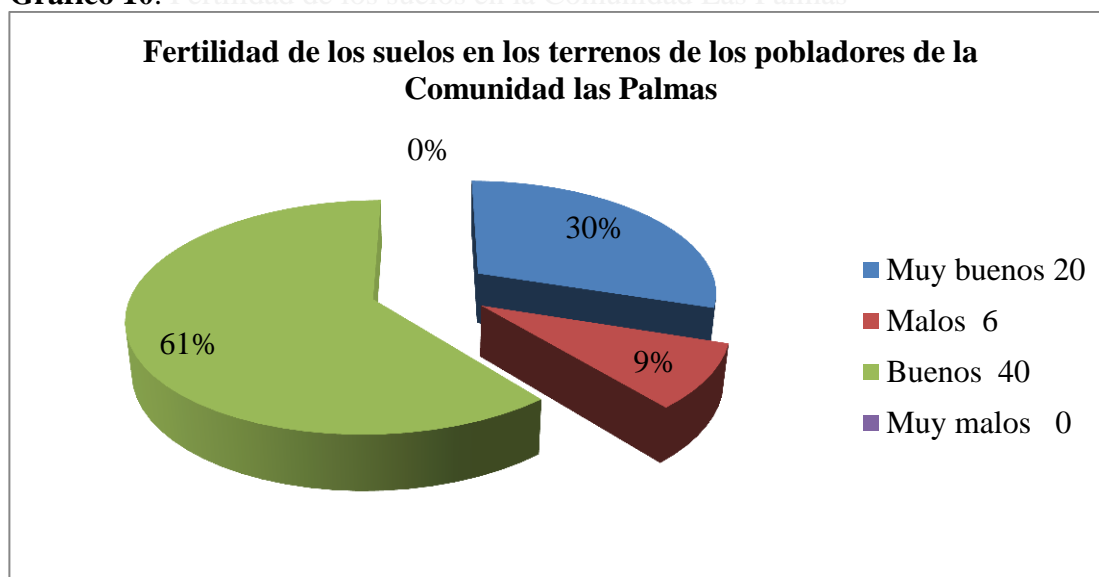
**Pregunta 6. ¿Cree Ud. que la fertilidad de los suelos en su terreno son:**

**Tabla 11.** Elección de la fertilidad de suelo

Opciones de respuesta	Frecuencia	%
Muy buenos	20	30
Malos	6	9
Buenos	40	61
Muy malos	0	0
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 10.** Fertilidad de los suelos en la Comunidad Las Palmas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** En la Comunidad Las Palmas los habitantes manifiestan que sus suelos son relativamente buenos, 61% muy buenos, 30% y malos 9%. Pues todos se dedican a la agricultura tradicional, y cuenta con producto de la zona para el autoconsumo, así lo indica el gráfico diez.

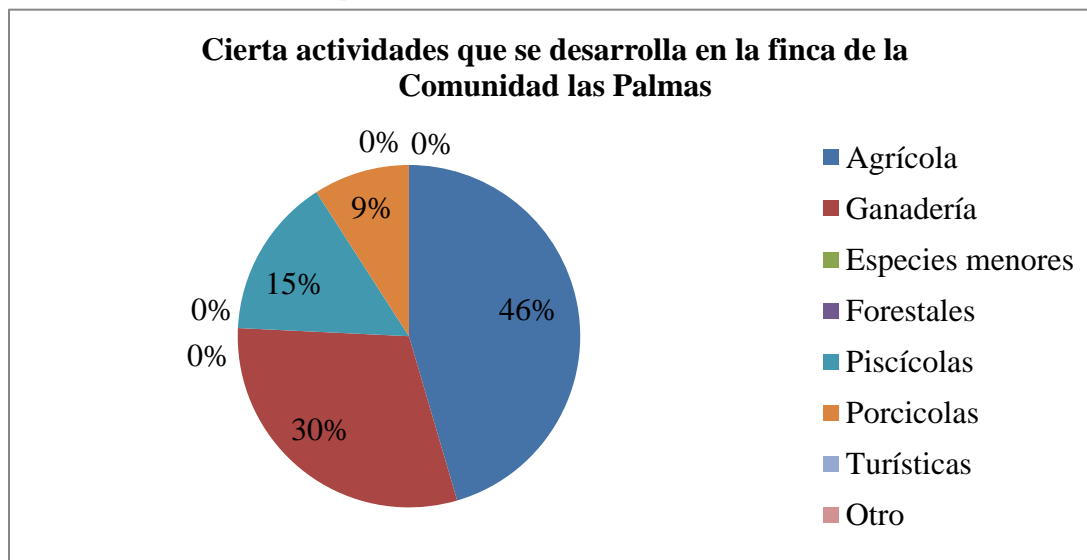
**Pregunta 7. Cuál de estas actividades desarrolla en la finca?**

**Tabla 12.** Distintas actividades que se da en la finca

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Agrícola	30	46
Ganadería	20	30
Especies menores	0	0
Forestales	0	0
Piscícolas	10	15
Porcícolas	6	9
Turísticas	0	0
Otro	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 11.** Actividades que se desarrollan en la Comunidad Las Palmas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El 46 % de la población dedica la agricultura, el 30% ganadería, el 15% de la actividad piscícola y el último 9% porcícolas, así como indica el gráfico once.

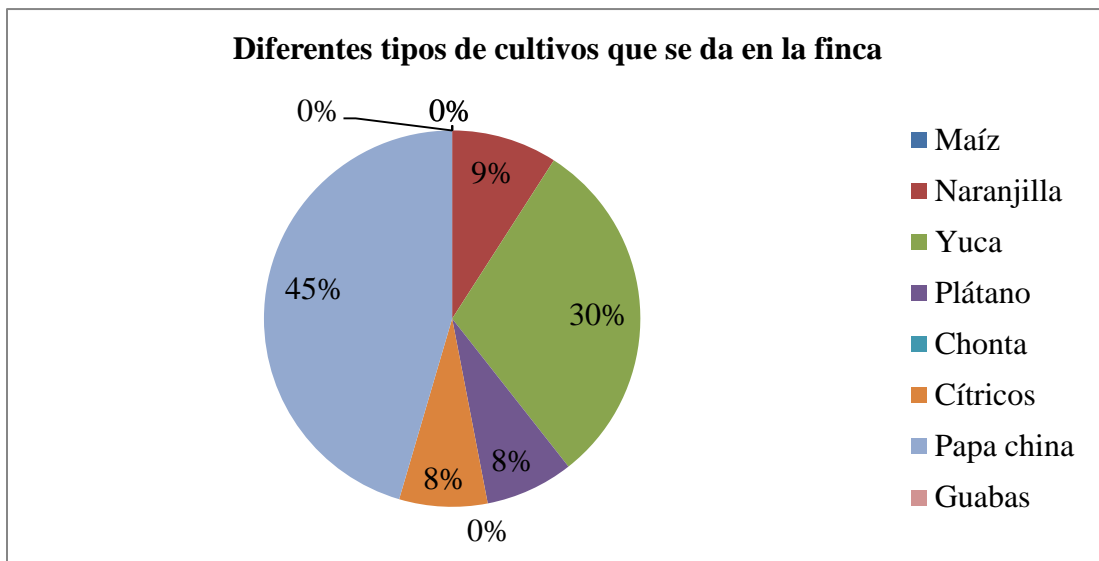
**Pregunta 8: ¿Cuáles son los tipos de cultivos que se produce en su terreno?**

**Tabla 13.** Diferentes cultivos que se dan en la finca

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Maíz	0	0
Naranjilla	6	9
Yuca	20	30
Plátano	5	8
Chonta	0	0
Cítricos	5	8
Papa china	30	45
Guabas	0	0
Malanga	0	0
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 12.** Diferentes tipos de cultivos en la finca



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** por la diversidad de productos existentes en la zona, permite establecer que exista una diversificación de cultivos que es importante tomar en cuenta para la estructuración de una finca agroecológica sustentable, según la tabla 13 indica que el cultivo de papa china tiene mayor porcentaje con 45 %, la yuca 30%, el cultivo de naranjilla con 9 % seguido de cultivo de plátano y cítrico con 8 % así como lo indica el gráfico 12

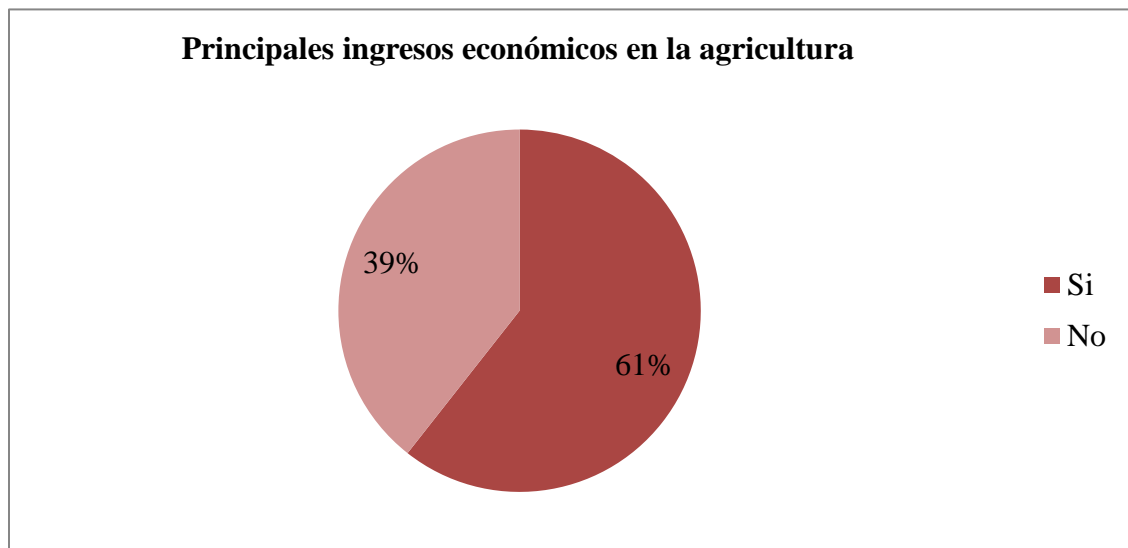
**.Pregunta 9. ¿Los principales ingresos económicos de su familia son resultado de la agricultura?**

**Tabla 14.** Resultado de ingresos económicos en la familia

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Si	40	61
No	26	39
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 13.** Ingresos económicos a base de la agricultura



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El 61% identifican que la agricultura es la principal fuente de ingresos para el sustento de las familias, el 39% de los encuestados indican que no, tienen otras fuentes de ingresos para el sustento de las familias así como indica el gráfico 13.

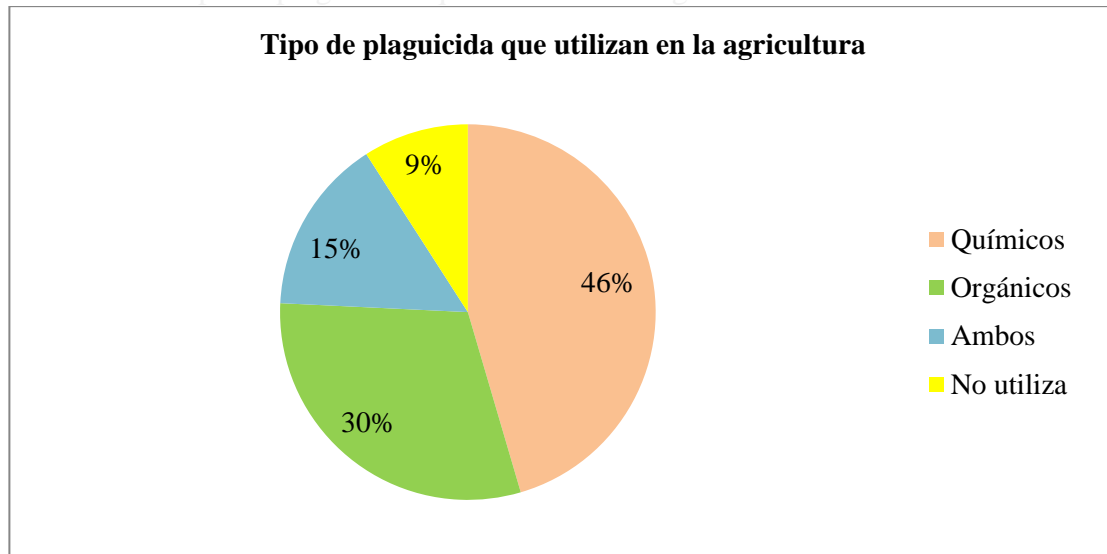
**Pregunta 10. Qué tipo de plaguicidas utiliza en la finca.**

**Tabla 15.** Tipo de plaguicidas que utilizan en la agricultura

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Químicos	30	46
Orgánicos	20	30
Ambos	10	15
No utiliza	6	9
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 14.** Tipo de plaguicidas que utilizan en la agricultura



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El 45% de la Comunidad Las Palmas utilizan químicos, el 30% orgánico, el 15% ambos, y el último 9 % no utiliza ningún tipo de plaguicida en la agricultura.

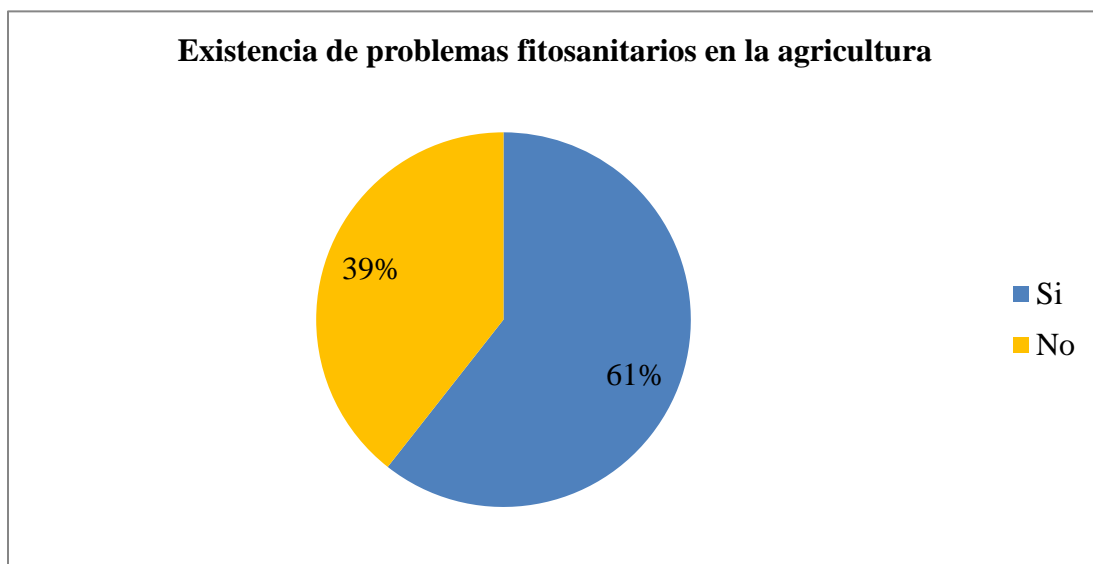
**Pregunta 11: Existes problemas fitosanitarios (plagas y/o enfermedades)**

**Tabla 16.** Problemas fitosanitario en la agricultura

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Si	40	61
No	26	39
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 15.** Existencia de problemas fitosanitarios en la agricultura



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El gráfico 15 indica que las personas encuestadas predominan que existen problemas fitosanitarios en la agricultura con mayor porcentaje que llega a 61 % que corresponde a 40 individuos, el 39% indican que desconocen la existencia de fitosanitarios que corresponde a 26 individuos.

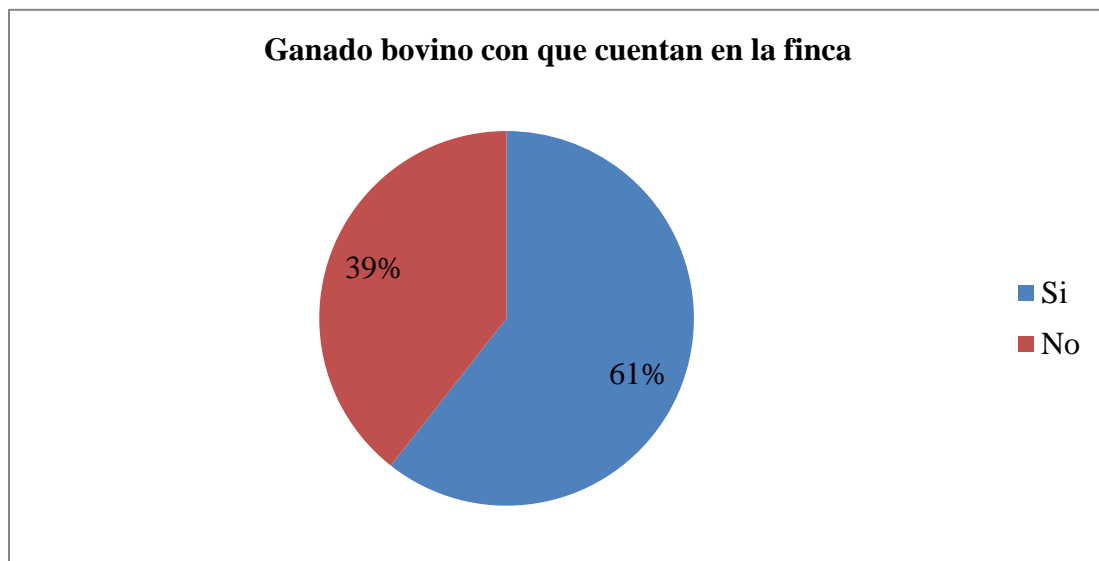
**Pregunta 12. Tiene ganado bovino en la finca SI ( ) NO ( )**

**Tabla 17.** Ganado bovino que cuenta en la finca de la Comunidad Las Palmas

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Si	40	61
No	26	39
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 16.** Ganado bovino con que cuentan en la finca



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** Según el gráfico 16 indica que el 61% del campesino de la Comunidad Las Palmas manifiestan tener ganado bovino que corresponde 40 individuos, mientras que el 39 % de la población manifiesta que no cuentan con ganado bovino que corresponde 26 individuos.



C). **Análisis de ámbito ambiental**

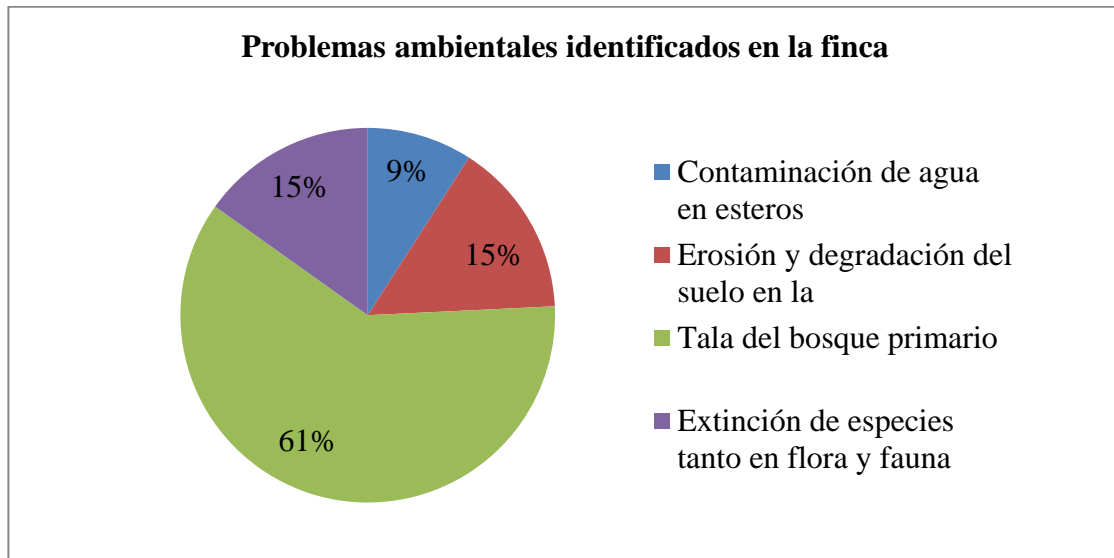
**Pregunta 13. Ha identificado problemas ambientales en la finca**

**Tabla 18.** Problemas ambientales identificados en la finca

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Contaminación de agua en esteros	6	9
Erosión y degradación del suelo en la finca	10	15
Tala del bosque primario	40	61
Extinción de especies tanto en flora y fauna	10	15
Ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 17.** Problemas ambientales identificados en la finca



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** En la Comunidad Las Palmas los pobladores identifican problemas ambientales como, tala de bosque primario 61% y 15% de erosión y degradación del suelo y extinción de especies tanto flora y fauna, y el 9% de contaminación de agua así como indica el gráfico 17.

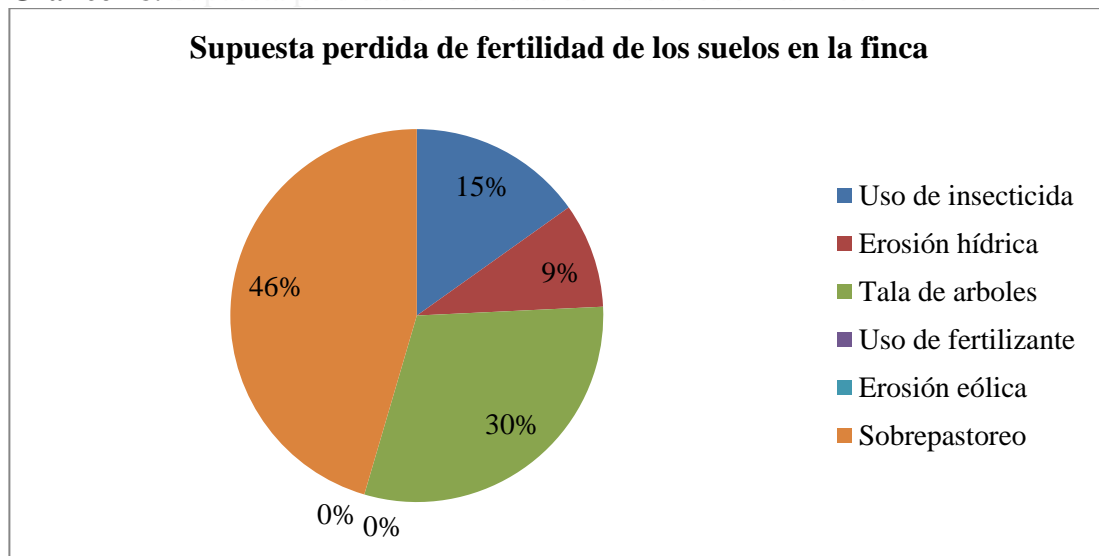
**Pregunta 14. ¿Por qué cree Ud. que se da la pérdida de fertilidad de los suelos**

**Tabla 19.** Pérdida de fertilidad de los suelos en la finca

Opciones de la respuesta	Frecuencia	%
Uso de insecticida	10	15
Erosión hídrica	6	10
Tala de arboles	20	30
Uso de fertilizante	0	0
Erosión eólica	0	0
Sobrepastoreo	30	45
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 18.** Supuesta pérdida de fertilidad de los suelos en la finca



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El 46% de los campesinos de la Comunidad Las Palmas, cree que la pérdida de fertilidad de los suelos se debe el sobrepastoreo, mientras que el 30% pretende la tala de árboles, el 15% uso de insecticida, el 9%, erosión hídrica, los restos de variables obtienen un porcentaje de 0, así como indica gráfico 18.

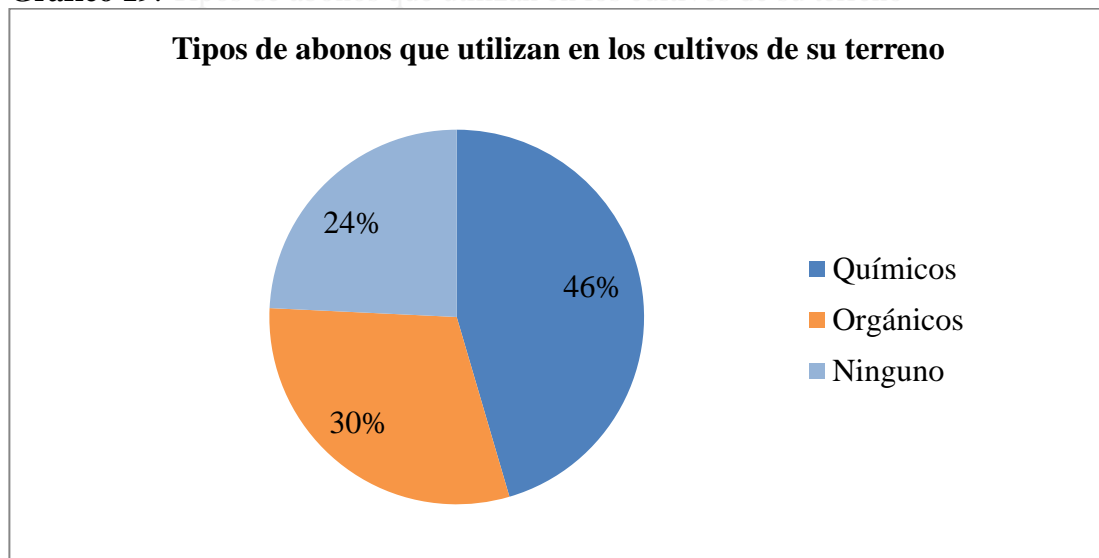
**Pregunta 15. ¿Qué tipo de abonos utiliza Ud. en los cultivos de su terreno?**

**Tabla 20.** Supuestos abonos que utilizan en los cultivos de su terreno

<b>OPCIÓN DE RESPUESTA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>CANTIDAD %</b>
Químicos	30	46
Orgánicos	20	30
Ninguno	16	24
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 19.** Tipos de abonos que utilizan en los cultivos de su terreno



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El gráfico 19 indica que el 46% de habitantes aplican químicos en sus cultivos, el 30% utiliza abonos orgánicos, el 24% manifiesta que no aplica ningún abono en sus cultivos.

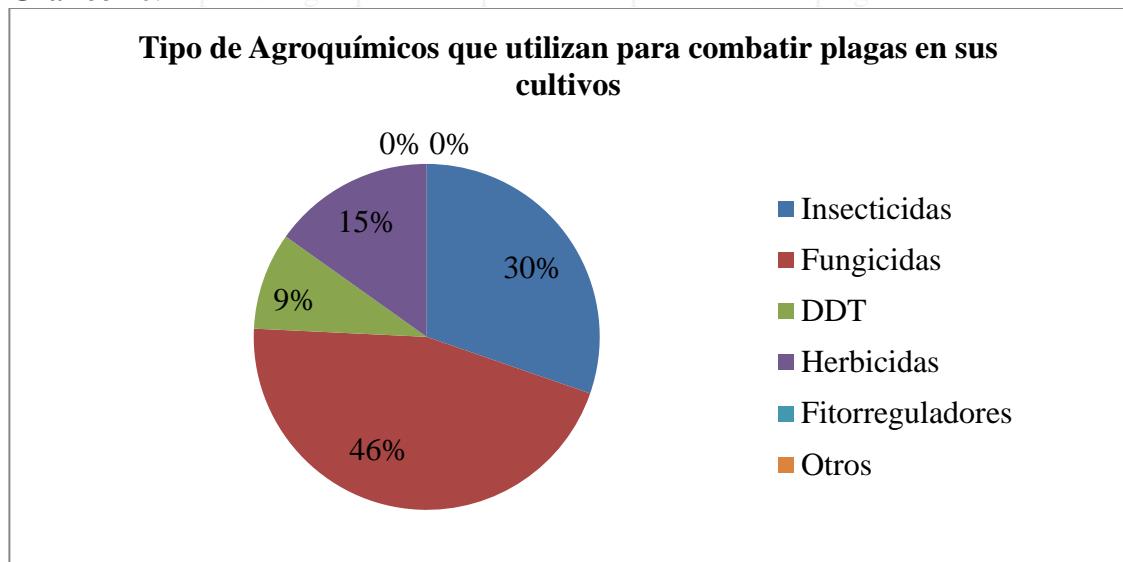
**Pregunta 16. ¿Qué tipo de agroquímicos utiliza Ud. para combatir plagas, en sus cultivos?**

**Tabla 21.** Agroquímicos que utilizan para combatir plagas en sus cultivos

OPCIÓN DE RESPUESTA	FRECUENCIA	CANT%
Insecticidas	20	30
Fungicidas	30	46
DDT	6	9
Herbicidas	10	15
Fitorreguladores	0	0
Otros	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 20.** Tipos de agroquímicos que utilizan para combatir plagas



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El gráfico 20 indica que el 46% de las personas encuestadas manifiestan que utilizan fungicidas, mientras el 30% revela insecticidas, el 15% herbicidas, y, el 9% DDT.

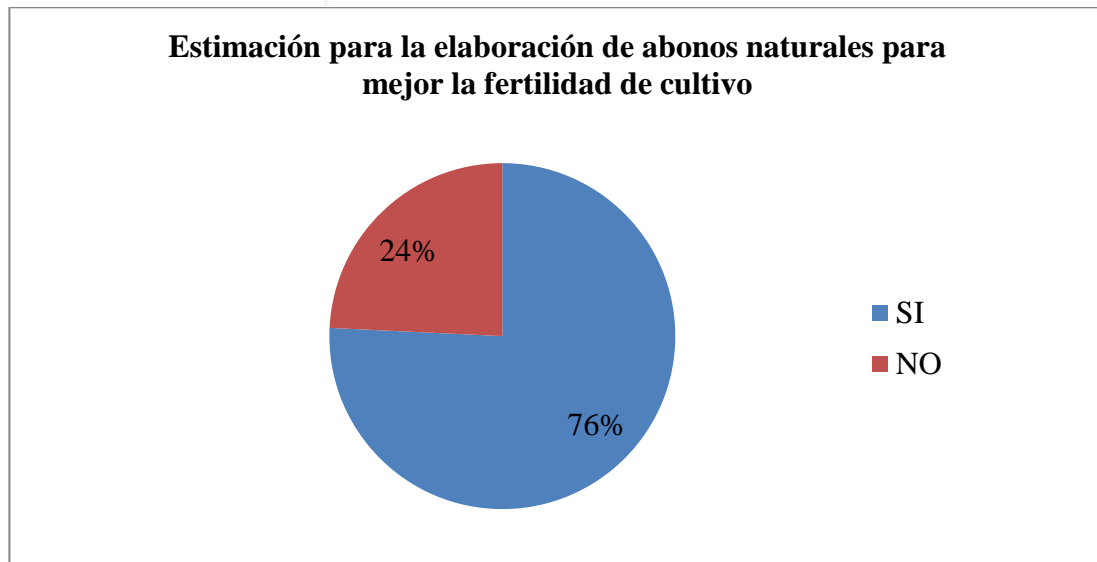
**Pregunta 17. ¿Cree Ud. que es necesario aprender la elaboración de abonos naturales para mejorar la fertilidad de su cultivo?**

**Tabla 22.** Elaboración de abonos naturales para mejorar la fertilidad de cultivo

OPCIÓN DE RESPUESTA	FRECUENCIA	CANT%
SI	50	76
NO	16	24
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 21.** Estimación para elaboración de abonos naturales



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El Gráfico 21 destaca que el 76% de las personas encuestadas consideran tener interés en aprender a elaborar y utilizar abonos orgánicos en sus cultivos.

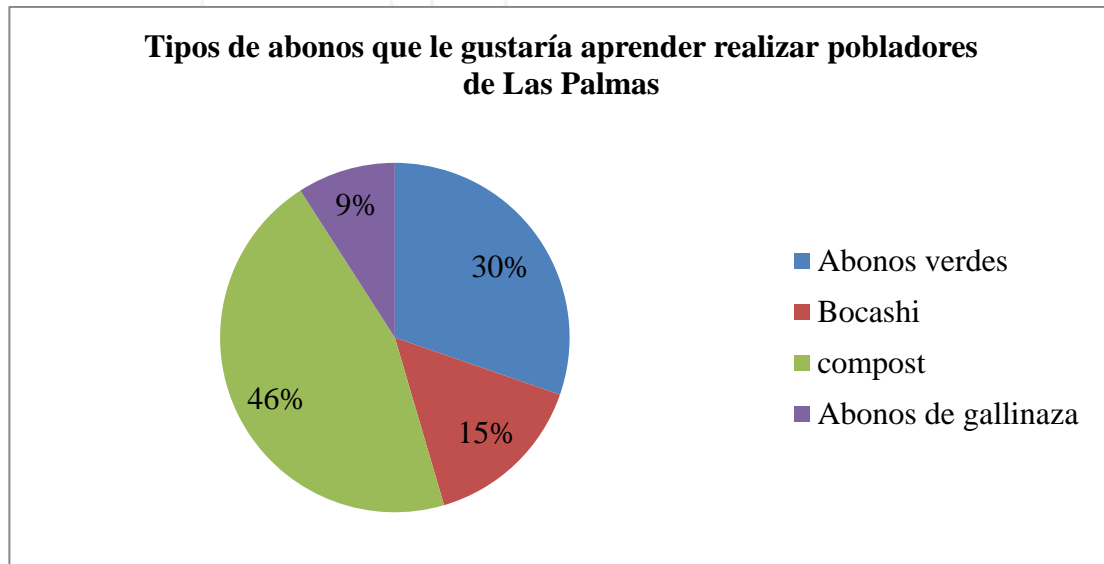
**Pregunta 18. ¿Qué tipo de abonos le gustaría aprender a elaborar?**

**Tabla 23.** Tipos de abonos que le interesaría realizar

OPCIÓN DE RESPUESTA	FRECUENCIA	CANT%
Abonos verdes	20	30
Bocashi	10	15
compost	30	46
Abonos de gallinaza	6	9
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Elaborado por: El Autor

**Gráfico 22.** Tipos de abonos preparar para sus cultivos



Elaborado por: El Autor

**Interpretación:** El gráfico 22 indica que las personas encuestada el 46% muestran que desean realizar abonos de compost, el 30% abono verde, el 15% bocashi, el 9% abonos de gallinaza, este que nos permite identificar y concluir que un plan de buenas prácticas agroecológicas se puede utilizar buenas alternativas y utilización de abonos orgánicos.

## 6.2. Determinar la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.

### a. Trabajo de campo

Los suelos de la Comunidad Las Palmas, se determina que son pendiente – ondulado; de difícil de acceso; además de prueba de puño se identificó que los suelos tienen textura franco, lo que se complementa con los análisis de suelo en las cinco (5) muestras compuestas presentadas.

**Foto 1.** Muestra de suelo a prueba de puño



La prueba de puño

### a). Cultivo de microorganismo

- **Microorganismos antagónicos**

**Rhizobium:** Es un género de bacterias Gram-negativas de perfil de suelo que fijan nitrógeno atmosférico. Son aeróbicas y en muchos casos aeróbicas estrictas y su hábitat natural es el suelo es de crecimiento rápido. Son capaces de formar asociaciones fijadoras de nitrógeno con plantas de la familia de las leguminosas.

**Trichoderma:** Es un hongo muy común del suelo, también se encuentra en troncos caídos y estiércol, pertenece a la subdivisión Deuteromicete. Es utilizado en la agricultura como agente de control biológico debido a sus propiedades como biopesticida, biofertilizante y bioestimulante.

- **Microorganismos patógenos**

**Bacillus:** Es un género de bacterias en forma de bastón y Gram positiva. El género *Bacillus* pertenece a la División Firmicutes. Son aerobios estrictos o anaerobios facultativos.

**Fusarium:** Es un grupo de hongos filamentosos ampliamente distribuidos en el suelo y plantas. Debido a su capacidad de crecer a 37°C, son considerados oportunistas. La mayoría de las especies son saprófitas y son unos miembros relativamente abundantes de la microbiota del suelo.

**b). Descripción de los horizontes del suelo**

**Foto 2.** Horizontes de suelos



Horizontes del suelo de Las Palmas



Los resultados obtenidos de la observación y la verificación con las tablas de munsell, disponen que los suelos de la Comunidad Las Palmas presenten tres horizontes, para el caso del horizonte A, se presentan el Ao, que es un suelo de concentración de materia orgánica, pues la condición climática especialmente la precipitación y la topografía del suelo no permite la acumulación de estos materiales que son livianos y transportados con facilidad por el agua; en lo que relaciona la horizonte B, está constituido de un horizonte B1 con un 15 cm y un horizonte B2 con 25 cm, consecutivamente se estima el horizonte C en el que se observa segmentos de rocas disgregadas, de color amarillo con manchas blancas con un espesor de 35 cm.

**c). Medición de parámetros de pH del suelo**

El pH del suelo varía entre 5,5 y 5,6 unidades, se pudo decir que es un suelo ligeramente ácido; suelos que si se relacionan con las actividades productivas, resultan bueno para el normal desarrollo de las plantas cultivadas; ya que la mayoría se desarrollan en estas condiciones.

**b. Toma de muestras de suelo para envío en el laboratorio.**

Los resultados obtenidos mediante análisis de las cinco muestras de suelo tomadas y enviadas a los laboratorios consolidados en un solo cuadro se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 24.** Resultados de análisis de suelos

Parámetros analizado	Método	Unidad	Número de la Muestra					Resultado
			1	2	3	4	5	
pH	Potenciométrico	.....	5,01	5,09	5,3	5,43	4,99	5,16
Materia Orgánica	Volumétrico	%	6,48	6,62	6,35	3,8	7,73	6,20
Nitrógeno	Volumétrico	%	0,32	0,33	0,32	0,19	0,39	0,31
Fósforo	Colorimétrico	Ppm	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	< 3,5
Potasio	Absorciométrica	cmol/kg	0,1	0,08	0,15	0,12	0,1	0,1
Calcio	Absorciométrica	cmol/kg	1,07	1,09	3,58	3,94	1,13	2,16
Magnesio	Absorciométrica	cmol/kg	0,23	0,25	0,89	1,94	0,31	0,72
Hierro	Absorciométrica	ppm	899,8	913,4	677,1	476,7	843,9	762,2
Manganeso	Absorciométrica	Ppm	40,38	44,78	31,99	15,94	42,52	35,12
Cubre	Absorciométrica	Ppm	4,6	4,34	3,12	4,37	4,17	4,12
Zinc	Absorciométrica	ppm	2,8	2,51	5,09	4,94	2,6	3,59
Densidad aparente	Gravimétrico	%	0,86	0,69	0,57	0,71	1,2	0,81
Densidad Real	Picnómetro	%	2,26	2,22	2,09	2,28	2,27	2,22
Porosidad	Cálculo	%	61,92	69	72,54	68,9	47,19	63,91
Humedad Equivalente	Centrífuga	%	38,85	39,83	46,14	40,8	39,22	40,97
Capacidad de Campo	Centrífuga	%	36,23	37,07	42,53	37,91	36,55	38,06
Punto de Marchitez	Centrífuga	%	19,69	20,15	23,12	20,6	19,86	20,68
Agua Aprovechable	Centrífuga	%	16,54	16,93	19,42	17,31	16,68	17,38
Arena	Bouyoucos	%	44	54	46	44	46	46,8
limo	Bouyoucos	%	38	34	36	36	36	36
Arcilla	Bouyoucos	%	18	12	18	20	18	17,2
<b>Clase Textural</b>	Calculo	.....	Franco	Franco Areno so	Franco	Franco	Franco	

Fuente: Lab. MAGAP, 2016

Elaborado por: El Autor, 2016

**Tabla 25.** Interpretación de resultado de pH de suelo.

Parámetros Analizado	Método	Unidad	Número de la Muestra					Referencia Agrocalidad		
			1	2	3	4	5	Ph		
								Acido	Neutro	Alcalino
pH	Potenciométrico	.....	5,01	5,09	5,3	5,43	4,99	5,5	5,5-7,5	8,1

Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** Según el cuadro once se observa que los valores del parámetro pH en relación al resultado de laboratorio tienen un valor entre 4,99 a 5,5 en referencia al dato de agrocalidad, señala que los suelos de la Comunidad Las Palmas son ácidos

**Tabla 26.** Interpretación de materia orgánica de acuerdo el resultado obtenido

Parámetros Analizado	Método	Unidad	Número de la Muestra					Referencia Agrocalidad		
			1	2	3	4	5	MO (%)		
								Bajo	Medio	Alto
MO	Potenciométrico		6,48	6,62	6,35	3,8	7,73	< 3,1	3,1 - 5,0	> 5,0

Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** Según el cuadro 12 se observa que los valores del parámetro analizado Materia Orgánica en relación al resultado de laboratorio tienen un valor para los puntos 1, 2,3 y 5 tiene un alto contenido de MO lo que se debe a las muestra tomadas en cultivos como caña y chacra tradicional, a excepción del punto 4 donde el valor es bajo, muestra tomada de pastizales

**Tabla 27.** Interpretación de resultado de N de acuerdo el resultado obtenido

Parámetros Analizado	Método	Unidad	Número de la Muestra					Referencia AGROCALIDAD		
			1	2	3	4	5	N (%)		
								Bajo	Medio	Alto
N	Potenciométrico	...	0,32	0,33	0,32	0,19	0,39	0 -0,15	0,16 -0,3	> 0,31

Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** Según el cuadro 13 se observa que los valores del parámetro analizado de N relación al resultado de laboratorio tienen un valor para los puntos 1, 2,3 y 5 tiene un alto contenido de N lo que se debe a las chacra tradicional, a excepción del punto 4 donde el valor es medio, debido a la mala práctica de cultivos.

**Tabla 28.** Interpretación de resultado de P de acuerdo el resultado obtenido

Parámetros Analizados	Método	Unidad	Número de la Muestra					Referencia AGROCALIDAD		
			1	2	3	4	5	P (ppm)		
			Bajo	Medio	Alto					
P	Potenciométrico	.....	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0 -10,0	11,0 - 20,0	> 21,0

Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** Según el cuadro 14 se observa que los valores del parámetro analizado de P relación al resultado de laboratorio tienen un valor para los puntos 1, 2,3, 4 y 5 tiene muy bajo contenido de P, debido a la mala práctica de cultivos.

**Tabla 29.** Interpretación de resultado de K de acuerdo el resultado obtenido

Parámetros Analizados	Método	Unidad	Número de la Muestra					Referencia AGROCALIDAD		
			1	2	3	4	5	K (cmol/kg)		
			Bajo	Medio	Alto					
K	Potenciométrico	.....	0,1	0,08	0,15	0,12	0,1	<0,2	0,2 - ,38	> 0,4

Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** Según el cuadro 15 se observa que los valores del parámetro analizado de K relación al resultado de laboratorio tienen un valor para los puntos 3, y 4 tiene contenido medio de K, y los puntos 1, 2, 5 tiene contenido muy bajo debido a la mala práctica que ejercen en la agricultura.

### **6.3. Proponer un plan de buenas prácticas agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

#### **6.3.1. Plan de buenas prácticas agroecológicas.**

##### **a. Resumen**

Se presenta un plan de buenas prácticas agroecológicas en la Comunidad Las “Palmas” en la Parroquia Veracruz. Tomando en cuenta las condiciones de los suelos tanto en su aspecto físico, químico y biológico. La producción tiene sistemas de producción vegetal, animal y agrícola; presentándose el problema de empleo de los agroquímicos para las labores culturales de manejo de los cultivos sin integración de los sistemas y desconocimiento de buenas prácticas agroecológicas. Para la cual se plantea una propuesta de producción agroecológicas que optimice el uso de los recursos y distribución de las áreas de la finca, basada en lograr una interacción óptima entre la tierra, los animales y las plantas, conservar los nutrientes naturales y los flujos de energía y potenciar la diversidad biológica para una agricultura sostenible de preservar los recursos naturales y los agroecosistemas, la agricultura y cría de animales deben complementarse y cerrar los ciclos de producción y desechos, implementando técnicas de manejo agroecológico de suelo, de plagas, de maleza, desarrollar para lograr una productividad óptima en la finca que abastezca de alimentos de buena calidad nutricional a las familias campesinas, en cantidad suficiente, sanos y que contribuyan a incrementar los ingresos en los hogares. Con el propósito de buscar definir las buenas prácticas agroecológicas que promueva la agricultura sostenible en la producción. El objetivo es proponer unas buenas prácticas agroecológicas para promover la agricultura ecológica y su importancia en el desarrollo socioeconómico, la reestructuración de la economía primaria y el logro de un crecimiento sostenible en áreas rurales.

## **b. Marco Legal**

### **Constitución de la República del Ecuador.**

**Art 13.** La Constitución de la República del Ecuador, manifiesta: Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

**Art 344.** De la constitución; en el numeral 3; indica: “Impulsar y apoyar el desarrollo y la difusión de conocimientos y tecnologías orientadas a los procesos de producción”; en numeral 4: “Desarrollar políticas de fomento a la producción nacional en todos los sectores en especial para garantizar la soberanía alimentaria y la soberanía energética, generar empleo y valor agregado”.

### **Plan Nacional de Buen vivir**

**Objetivo 3:Mejorar la calidad de vida de la población,** Mejorar la calidad de vida de la población es un reto amplio que demanda la consolidación de los logros alcanzados en los últimos seis años y medio, mediante el fortalecimiento de políticas intersectoriales y la consolidación del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social.

**Objetivo 7:Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global,** Con la Constitución de 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente a su estado actual, orientando sus esfuerzos al respeto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos vitales y procesos evolutivos.

### **c. Introducción**

Para la agricultura ecológica se base en la producción agrícola la constituye un agroecosistema en equilibrio y, como tal, se debe mantener la integridad del suelo y de los organismos implicados, buscando la permanencia y el desarrollo de un sistema estable y productivo.

Con el fin de lograr esta meta, se hace uso intensivo de la rotación y asociación de cultivos para mantener la fertilidad del suelo, compostaje y abonos verdes y control biológico, evitando cualquier producto químico de síntesis artificial, como abonos, plaguicidas, hormonas, aditivos en cultivos y en cría de animales.

Al determinar la situación actual de la agricultura industrial se observan limitaciones cada vez más graves en los aspectos socioeconómicos, ambientales y técnicos tales como la producción de alimentos inadecuados para la salud humana, ineficiencia energética e irracionalidad en el uso de los recursos naturales, degradación del ambiente humano y particularmente de los ecosistemas agropecuarios, pérdida de los recursos genéticos de plantas y animales, ineficacia de los métodos de control de plagas y enfermedades agrícolas, altos costos de producción que, unidos a los bajos precios del mercado, empobrecen al sector agropecuario y a los países de economía agrícola, generando que se incremente la degradación ambiental, creciente subordinación de la agricultura al sector industrial de los países subdesarrollados a los industrializados y, particularmente, subordinación a las transnacionales productoras de insumos para la agricultura, tales problemas caracterizan su crisis actual.

Una de las propiedades del ecosistema es la diversidad, con otra propiedad que es la estabilidad o capacidad para mantenerse el ecosistema en equilibrio estable, otra importante propiedad del ecosistema es la sustentabilidad.

La diversificación es una eficiente estrategia para reducir las dependencias externas y disminuir las vulnerabilidades y riesgos climáticos, comerciales, de plagas y enfermedades, deben convivir explotaciones agrícolas, pecuarias y forestales, porque ninguna de ellas por sí sola puede cumplir las múltiples funciones recién mencionadas, (Altieri, M. y Nicholls, C. (2006).)

Se proyecta el manejo de los ejes económico, social y ambiental para mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, aumentar los servicios ecológicos y socio económicos, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema lo que permita construir indicadores de sustentabilidad que sirvan de guía para las actividades económicas, sociales, ambientales a analizar y su interacción con el sistema ecológico y la necesidad de realizar un desarrollo sostenible en la finca de la Comunidad Las Palmas, que permita en forma equilibrada, utilización racional de los recursos naturales, con rentabilidad económica y equidad social para garantizar la armonía y la sobrevivencia y esta forma brindarle protección a nuestra madre tierra, que sirva de ejemplo para la promoción de la agroecología empezando a pequeña escala y con efecto multiplicador.

Por esto se plantea dar respuesta al problema de la limitación en la integración de los recursos productivos de la finca y el uso de técnicas convencionales para la producción, determinando la calidad de suelo mediante caracterización física, química y biológica para proponer buenas practicas agroecológicas del uso óptimo de la finca que promueva una producción agrícola sostenible.

#### **d. Descripción General del proyecto**

El proyecto propone un proceso de buenas prácticas agroecológicas pero también un plan de protección de áreas que no son aptas para actividades productivas agrícolas; se describen actividades y propuestas ejecutadas en la zona, tomando en



cuenta la situación cultural de las familias que habitan en la Comunidad Las Palmas, además la situación socio-económica, ya que esta segunda consideración es importante debido a que según las encuestas las familias son bajo en recurso económico y para realizar enmiendas que son parte de un plan se necesita inversiones económicas, que si no se cuenta con el capital las propuestas no serían aplicables.

Por otra parte se considera la vulnerabilidad del sistema ecológico, ya que se posee aún flora y fauna representativa de alto valor genético y biológico, que es útil preservar, además las condiciones climáticas y edafológicas reflejan suelos muy frágiles a prácticas agrícolas inadecuadas o sistemas extensivos de explotación de la tierra.

La inestabilidad se menciona a la tenencia de la tierra, es también factor importante, son tierras comunas con caracterización ancestral que no se puede dividir y algunos poseen tierras individuales que no tienen legalizada su escritura de la tierra.

Una de las recomendaciones más primordial es la utilización de sistemas integrales de cultivo, algo que las familias si ejecutan pero metodología no adecuadas, la selección de áreas aptas para la agricultura, tomando en cuenta los análisis física, química y biológica, esto es para zonificar las áreas, tanto la agricultura.

En resumen se hace una propuesta de tener una fina agroecológica que sea integral y que permita por un lado la conservación y la protección del medio ambiente, pero por otro parte genere ingresos para el sustento de la familia de la Comunidad Las Palmas.

**e. Descripción del Área de influencia**

El territorio de la Comunidad Las Palmas presenta los siguientes límites:

**Norte:** La Parroquia 10 de Agosto

**Sur:** Las Parroquia Pomona y Simón Bolívar

**Este:** Las Parroquias El Triunfo y Canelos

**Oeste:** Las Parroquias Puyo y Tarqui

**Tabla 30.** Las áreas delimitadas para el estudio corresponden a las siguientes coordenadas

	<b>X</b>	<b>UTM(Y)</b>	<b>ALTURA</b>
<b>PUNTO 1</b>	176455	9833518	846 msnm
<b>PUNTO 2</b>	176429	9833861	817 msnm
<b>PUNTO 3</b>	176578	9833972	795 msnm
<b>PUNTO 4</b>	176856	9833682	797 msnm
<b>PUNTO 5</b>	176458	9833471	841 msnm

Elaborado por: El Autor

**Medio biótico:** Existen varias especies de animales y plantas de gran importancia para su conservación, algunas de estas están en peligro de extinción por prácticas indebidas de manejo, conservación y explotación, además esta biodiversidad es la que caracteriza a la región amazónica por su riqueza biológica.

**Suelos:** son suelos franco – franco arenoso – franco – franco- franco de acuerdo el triángulo de textura establecido.

**Aspectos climáticos:** La temperatura fluctúan desde 17,1 - 27,7°C, tomando en cuenta los datos obtenidos desde el año 2014, y del año 2015; el promedio mensual mínima es 18,07°C y máxima es de 26,33°C.

**Precipitación:** La zona es de alta precipitación durante los años: 2014-2015, se tiene acumulado 9.846,7 milímetros de precipitación anual, es decir son zonas de alta pluviosidad que son las que generan la fragilidad de los suelos en lo que corresponden a la persistencia de sus materiales especialmente al respecto a la materia orgánica.

**Nubosidad:** la nubosidad promedio es de 6 octanos, es decir que tiene días pocas horas de luz, es un factor de gran importancia para el desarrollo de los cultivos que necesitan una buena exposición a la luz para completar adecuadamente sus procesos fisiológicos.

#### **f. Alternativas de prácticas agroecológicas**

- **Uso de abonos orgánicos:**

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y de otra forma mejora sus características físicas, químicas y biológicas. El uso de los abonos orgánicos para mantener y mejorara la disponibilidad de nutrientes en el suelo y obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, se conoce desde la antigüedad entre los abonos orgánicos se incluyen los estiércoles, compostas, abonos verdes, residuos de las cosechas, restos orgánicos. La importancia fundamental del uso del abonos orgánicos obedece a que estos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la

degradación de los nutrientes del suelo y permite q las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de cultivos.

Su uso es recomendable para toda clase de suelos, especialmente, para aquellos de bajo contenido en materias orgánicas, desgastados por efectos de la erosión y su utilización contribuye a regenerar suelos aptos para la agricultura. Estos productos, además de los beneficios para el suelo, son económicos: un saco de abono orgánico cuesta tres dólares, un saco de abono orgánico oscila entre 30 y 50 dólares dependiendo de la marca y del fabricante. A pesar de existir una alta pluviosidad en zona, cabe recalcar que es la forma más fácil de reducir el pH, en este caso su aplicación debe ser en la superficie de la tierra, se debe esperar mínimo 3 mes, antes de la siembra prácticamente el abono este en su descomposición de igual forma se debe remover la tierra utilizando herramienta como pala o azada revolver el suelo, práctica que el MAGAP, ya experimento con resultados placenteros.

- **Rotación de cultivos**

Es necesario para ofrecer una fuente de alimentación variada a los microorganismos del suelo; dado que están ubicados a distintas profundidades del suelo, son capaces de explotar las diferentes capas de suelo en busca de nutrientes. Si bien en la Comunidad Las Palmas manejan el sistema de manejo tradicional de cultivo en chacra que es la siembra de: plátano, yuca, papa china, árboles frutales, plantas medicinales, leguminosa como frijol o maní y arboles forestales, esto es una asociación que se puede mejorar bajo recomendaciones técnicas, en la que concretamente se debe establecer distancias de siembra, que permitan tener callejones para circular y circular labores agrícolas. Esta forma de rotación de cultivos funciona como un motor biológico. Además una diversidad de cultivos en rotación conduce a una diversa flora y fauna del suelo; de tal forma las raíces excretan diferentes sustancias orgánicas que atraer diferentes tipos de bacterias y hongos los cuales, a su vez, tienen una función importante en la transformación de esas sustancias en nutrientes disponibles para las plantas.

La rotación de cultivos también facilita una función importante fitosanitaria dado que previene transmisión de plagas y enfermedades específicas de un cultivo al próximo por medio de los residuos.

- **Asociaciones de cultivos**

Para mantener el suelo fértil los agricultores determinan que este es uno de los aspectos de la agricultura ecológica más llamativo. La asociación de cultivos en la agricultura ecológica de diferentes vegetales tan sólo plantea problemas de índole funcional y práctico.

- **Plantas medicinales y repelentes**

Se debe suponer la posibilidad de mantener un pequeño jardín con plantas medicinales para el consumo familiar: sábila, llantén, ruda, manzanilla, yerbabuena, albahaca, toronjil, entre otras. Muchas de estas yerbas pueden también usarse como repelentes de plagas.

- **Control agroecológico de plagas**

Para el control ecológico de plagas se utilizará aplicaciones de biopreparados a base de plantas repelentes de plagas, lo que disminuirá el costo de control de plagas en los cultivos dentro de la granja ecológica.

- **Control de malezas**

El control de las malas hierbas se plantea de forma semejante. Las invasiones de adventicias están ligadas al grado de fertilidad de la tierra. Las técnicas de la agricultura ecológica no deberán nunca ir encaminadas a eliminarlas, sino, por el contrario, a mantener su número en niveles aceptables, y, antes de considerar los medios para destruirlas, prevenir su multiplicación.

Por último, en lo que a control preventivo se refiere, podemos citar la falsa siembra. Consiste en preparar el lecho de siembra y regar a continuación si hace falta humedad para la nacencia. Una vez nacidas las hierbas se da una labor muy ligera para destruirlas, sembrándose inmediatamente después.

**g. Propuesta de plan de Buenas Prácticas Agroecológicas**

- **Finca de menos de 5 has.**

Para establecer fincas de menos de cinco hectáreas en el desarrollo del plan de buenas prácticas agroecológicas se señala en la tabla 27.

**Cuadro 12.** Propuesta de finca agroecológica para UPAS con menos de 5 Ha.

<b>Actividad - Producto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
Sistema integral maíz	Maíz en sistema integral rotacional.	0,50
Sistema integral naranjilla	Sistema integral naranjilla asociado con plantas medicinales-ayawaska	1,00
Sistema sustentable chacra	Incluye yuca, plátano, hortalizas, frutales.	1,00
Zonas de pastizales para auto sustentable.	Área de pastizal con sistema de silvopastoril, con manejo rotacional y ensilaje, para un animal y para el beneficio mutuo de cada uno de sus componentes.	1,00
Vivienda y parcela familiar	Casa de vivienda, plantas medicinales, área para la elaboración de abonos orgánicos; galpón para cría de aves de corral	0,50
<b>TOTAL</b>		<b>4,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 31.** Costo de producción de 0.50 has de cultivo de maíz

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 0,5 HAS DE CULTIVO DE MAÍZ</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Preparación del terreno (Roza, balizada, huequeada)	Jornal	9	15,00	135,00
Semilla de maíz amarillo duro	Kg	90	0,60	54,00
Siembra	Jornal	8	15,00	120,00
Labores culturales (1 deshierba y 1 aporque)	Jornal	10	15,00	150,00
Abono orgánico Ferti Plus (45kg)	Saco	30	11,00	330,00
Cal agrícola-Ca-CO3(25 kg.)	Saco	15	4,50	67,50
Pesticida orgánico	Global	3	20,00	60,00
Abono foliar orgánico	Litro	2	12,00	24,00
Control fitosanitario	Jornal	6	15,00	90,00
Cosecha	Jornal	25	15,00	375,00
Sacos de yute	Unidad	280	0,15	42,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.447,50</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 32.** Costo de producción de 1 ha de cultivo de naranjilla sistema integral

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 HA DE CULTIVO DE NARANJILLA SISTEMA INTEGRAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Socale del terreno	Jornal	3	15,00	45,00
Pilada de maleza	Unidad	3	15,00	45,00
Ubicación de baliza	Jornal	2	15,00	30,00
Hoyada	Jornal	5	15,00	75,00
Abono orgánico Ferti plus (45Kg)	Saco	20	11,00	220,00
Cal agrícola- Ca-CO3 (25kg)	Saco	3	4,50	13,50
Aplicación de la cal	Jornal	1	15,00	15,00
Planta	Unidad	2.500	0,50	1.250
Planta de ayawaska	Unidad	25	2,00	50,00
Plantación	Jornal	4	15,00	60,00
Labores culturales durante 18 meses (Incluye controles fitosanitarios orgánicos y mano de obra)	Global	28	15,00	420,00

Continúa...

...Continuación

Abono orgánico Ferti plus (45 kg)	Saco	40	11,00	440,00
Abonada	Jornal	3	15,00	45,00
Cosecha (36 cosechas x 9 jornales / cosecha)	Jornal	180	15,00	270,00
Caja de madera (36 cosechas x 200 unidades)	Unidad	2500	0,60	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>6.908,5</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 33.** Costo de producción de 1 ha de cultivo de chacra.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 0.5 HA DE CULTIVO DE CHACRA SISTEMA SUSTENTABLE</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce de monte	Jornal	4	15,00	60,00
Preparación del terreno	Jornal	4	15,00	60,00
Planta de guayusa	Unidad	50	1,00	50,00
Semilla de Maíz Trueno (15 Kg)	Saco	0,5	30,00	15,00
Planta de yuca	Estaca	1000	0,10	100,00
Planta de plátano y Yurimahua	Colino	150	1,00	150,00
Planta de limón	Unidad	20	2,50	50,00
Planta de naranja	Unidad	5	2,50	12,50
Planta de guaba	Unidad	7	2,00	14,00
Abono orgánico Ferti plus (45Kg)	Saco	20	11,00	220,00
Insecticidas orgánicos	Kilo	1	20,00	20,00
Hoyada manual	Jornal	3	15,00	45,00
Cal agrícola-CaCO3 (25 kg.)	Saco	10	4,50	45,00
Limpieza del suelo	Jornal	4	15,00	60,00
Acondicionamiento del suelo	Jornal	3	15,00	45,00
Siembra	Jornal	3	15,00	45,00
Labores culturales	Jornal	5	15,00	75,00
Cosecha	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.216,50</b>

Elaborado por: El Autor



**Tabla 34.** Costo de producción de 1 ha de zona de pastizales

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 HA DE ZONA DE PASTIZALES</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce	Jornal	10	15,00	150,00
Limpieza del suelo	Jornal	8	15,00	120,00
Semilla de pasto	Estolones	10.000	0,02	200,00
Siembra de pasto	Jornal	15	15,00	225,00
1 ra. Limpieza de maleza	Jornal	6	15,00	90,00
2 da. Limpieza de maleza	Jornal	6	15,00	90,00
Construcción de galpón para ensilaje	Unidad	1	500,00	500,00
Corte de pasto para ensilaje	Jornal	20	15,00	300,00
<b>TOTAL</b>				<b>1675,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 35.** Costo de producción de 0.5 has para vivienda y parcela familiar

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 0.5 HAS PARA VIVIENDA Y PARCELA FAMILIAR</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Vivienda	Unidad	1	7.000,00	7.000,00
Planta de piña	Unidad	100	0,50	50,00
Planta de plátano	Unidad	50	1,00	50,00
Planta de limón Meyer	Unidad	5	2,50	12,50
Planta de naranja	Unidad	3	2,50	7,50
Planta de papaya	Unidad	10	1,00	10,00
Semilla de papa china	Saco	1	22,00	22,00
Semilla de maíz	Saco	0,25	30,00	7,50
Semilla de fréjol	Saco	0,25	60,00	1,50
Preparación del terreno	Jornal	4	15,00	60,00
Siembra	Jornal	4	15,00	60,00
Abono orgánico Ferti Plus (45 kg)	Saco	10	11,00	110,00
Cal agrícola-Ca-CO <sub>3</sub> (25kg)	Saco	5	15,00	75,00
Fungicidas e insecticidas orgánicos	Global	2	20,00	40,00
1ra. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
2da. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
Galpón para compostera (5x4m)	Unidad	1	500,00	500,00

Continúa...

...Continuación

Desechos orgánicos	Kg.	5.000	0,10	250,00
Mano de obra para compostera	Jornal	10	15,00	150,00
Galpón para 200 aves (5x4m)	Unidad	1	600,00	600,00
Pollos bebe	Unidad	200	0,70	140,00
Alimento balanceado	Saco	5	36,00	180,00
Cosecha	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>9.579,50</b>

Elaborado por: El Autor

- **Fincas de hasta 10 has.**

**Cuadro 13.** Propuesta de finca agroecológica para UPAS con menos de 10 Ha.

<b>Actividad - Producto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
Sistema integral naranjilla	Sistema integral naranjilla asociado con plátano.	1,5
Cultivo de maíz	Sistema de maíz, cultivo semi-tecnificado	2
Sistema integral café	Café, 2,5 x 3m; total 1200 plantas; 20 plantas forestales y 20 frutales, guabas, chirimoya,	1,5
Sistema sustentable chacra	Incluye yuca, plátano, frejol, maní, árboles frutales, hortalizas, plantas medicinales.	1,5
Zonas de pastizales para auto sustentable.	Área de pastizal con sistema de silvopastura, con manejo rotacional y ensilaje, para un animal.	1
Vivienda y parcela familiar	Casa de viviendas, plantas medicinales, área para la elaboración de abonos orgánicos; galpón para cría de aves de corral, poza de cría de peces.	0,50
<b>TOTAL</b>		<b>8,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 36.** Costo de producción de 1.5 has de cultivo de naranjilla

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1.5 HAS DE CULTIVO DE NARANJILLA SISTEMA INTEGRAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Socale del terreno	Jornal	5	15,00	75,00
Pilada de maleza	Jornal	5	15,00	75,00
Ubicación de baliza	Jornal	3	15,00	45,00
Hoyada	Jornal	8	15,00	120,00
Abono orgánico Ferti Plus (40kg)	Saco	30	11,00	330,00
Cal agrícola-Ca-CO <sub>3</sub> (25kg)	Saco	5	15,00	75,00
Aplicación de la cal	Jornal	2	15,00	30,00
Planta de naranjilla	Unidad	3750	0,50	1875,00
Planta de plátano	Unidad	250	2,00	500,00
Plantación de naranjilla y plátano	Jornal	9	15,00	135,00
Labores culturales durante 18 meses (Incluye controles fitosanitarios orgánicos y mano de obra)	Global	42	15,00	630,00
Abono orgánico Ferti plus	Saco	50	11,00	550,00
Abonada	Jornal	5	15,00	75,00
Cosecha (36 cosechas x 9 jornales / cosecha)	Jornal	270	15,00	4050,00
Caja de madera (36 cosechas x 200 unidades)	Unidad	33750	0,60	20250,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.8815,0</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 37.** Costo de producción de 2 has de cultivo de maíz

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 2 HAS DE CULTIVO DE MAÍZ</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Preparación del terreno (Roza, balizada, huequeada)	Jornal	9	15,00	135,00
Semilla de maíz amarillo duro	Kg	90	0,60	54,00
Siembra	Jornal	8	15,00	120,00
Labores culturales (1 deshierba y 1 aporque)	Jornal	10	15,00	150,00
Abono orgánico Ferti Plus (40kg)	Saco	30	11,00	330,00
Cal agrícola-Ca-CO <sub>3</sub> (25 kg.)	Saco	15	4,50	67,50
Pesticida orgánico	Global	3	20,00	60,00

Continúa...

...Continuación

Abono foliar orgánico	Litro	2	12,00	24,00
Control fitosanitario	Jornal	6	15,00	90,00
Cosecha	Jornal	25	15,00	375,00
Sacos de yute	Unidad	280	0,15	42,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.447,50</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 38.** Costo de producción de 1.5 has de cultivo de café sistema integral

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1.5 HAS DE CULTIVO DE CAFÉ SISTEMA INTEGRAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Preparación del terreno	Jornal	22	15,00	330,00
Balizada y hoyada	Jornal	12	15,00	180,00
Planta de café (2..5x3m)	Unidad	1.800	1,50	2.700,00
Planta de laurel	Unidad	10	1,50	15,00
Planta de cedro	Unidad	10	1,50	15,00
Planta de limón	Unidad	8	1,50	12,00
Planta de naranja	Unidad	2	1,50	3,00
Planta de guaba	Unidad	5	1,50	7,50
Planta de chirimoya	Unidad	5	1,50	7,50
Abono orgánico Feri Plus(45Kg.)	Saco	60	11,00	660,00
Cal agrícola-Ca-CO3 (25 kg.)	Saco	15	4,50	67,50
Plantación	Jornal	9	15,00	135,00
1ra. Limpieza	Jornal	8	15,00	120,00
2da. Limpieza	Jornal	8	15,00	120,00
1er. Control bilógico	Global	4	20,00	80,00
Aplicación	Jornal	4	15,00	60,00
3ra. Limpieza	Jornal	9	15,00	135,00
2da. Abonadura orgánica	Saco	30	11,00	330,00
4ta. Limpieza	Jornal	9	15,00	135,00
2do. Control Biológico	Global	4	20,00	80,00
Aplicación	Jornal	4	15,00	60,00
Cosecha	Jornal	30	15,00	450,00
Sacos de cabuya	Jornal	150	0,80	120,00
<b>TOTAL</b>				<b>5.822,5</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 39.** Costo de producción de 1.5 has de sistema sustentable de chacra

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1.5 HAS DE SISTEMA SUSTENTABLE DE CHACRA</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce de monte	Jornal	7	15,00	105,00
Preparación del terreno	Jornal	7	15,00	105,00
Planta de yuca	Estaca	300	0,10	30,00
Planta de plátano y Yurimahua	Colino	100	2,00	2,00
Semilla de frejol	kg.	12	0,40	4,80
Semilla de maní	kg.	15	1,50	22,50
Planta de limón	Unidad	20	2,50	50,00
Planta de naranja	Unidad	5	2,50	12,50
Planta de caimito	Unidad	10	22,50	225,00
Planta de guaba	Unidad	7	2,00	14,00
Planta de lechuga	Unidad	100	0,00	3,00
Planta de cebolla blanca	Unidad	100	0,00	4,00
Planta de tomate riñón	Unidad	50	0,10	2,50
Abono orgánico Ferti plus (40Kg)	Saco	20	11,00	220,00
Insecticidas orgánicos	Kilo	1	20,00	20,00
Hoyada manual	Jornal	3	15,00	45,00
Cal agrícola-CaCO3 (25 kg.)	Saco	10	4,50	45,00
Limpieza del suelo	Jornal	8	15,00	120,00
Acondicionamiento del suelo	Jornal	6	15,00	90,00
Siembra	Jornal	5	15,00	75,00
Labores culturales	Jornal	10	15,00	150,00
Cosecha	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.693,3</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 40.** Costo de producción de 1.5 has de sistema sustentable de chacra

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1.5 HAS DE SISTEMA SUSTENTABLE DE CHACRA</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce de monte	Jornal	7	15,00	105,00
Preparación del terreno	Jornal	7	15,00	105,00
Planta de yuca	Estaca	300	0,10	30,00
Planta de plátano y Yurimahua	Colino	100	1,00	100,00
Semilla de frejol	kg.	12	0,40	4,80
Semilla de maní	kg.	15	1,50	22,50

Continúa...

...Continuación

Planta de limón	Unidad	20	2,50	50,00
Planta de naranja	Unidad	5	2,50	12,50
Planta de caimito	Unidad	10	22,50	225,00
Planta de guaba	Unidad	7	2,00	14,00
Planta de lechuga	Unidad	100	0,00	3,00
Planta de cebolla blanca	Unidad	100	0,00	4,00
Planta de tomate riñón	Unidad	50	0,10	2,50
Abono orgánico Ferti plus (45Kg)	Saco	20	11,00	220,00
Insecticidas orgánicos	Kilo	1	20,00	20,00
Hoyada manual	Jornal	3	15,00	45,00
Cal agrícola-CaCO3 (25 kg.)	Saco	10	4,50	45,00
Limpieza del suelo	Jornal	8	15,00	120,00
Acondicionamiento del suelo	Jornal	6	15,00	90,00
Siembra	Jornal	5	15,00	75,00
Labores culturales	Jornal	10	15,00	150,00
Cosecha	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.593,3</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 41.** Costo de producción de 1 ha de zona de pastizales

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 HA DE ZONA DE PASTIZALES</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce	Jornal	15	15,00	225,00
Limpieza del suelo	Jornal	8	15,00	120,00
Semilla de pasto	Estolones	10000	0,020	200,00
Planta de caoba	Unidad	50	1,50	75,00
Planta de morete	Unidad	20	4,00	80,00
Planta de pachaco	Unidad	20	1,50	30,00
Siembra de pasto	Jornal	15	15,00	225,00
1 ra. Limpieza de maleza	Jornal	6	15,00	90,00
2 da. Limpieza de maleza	Jornal	6	15,00	90,00
Construcción de galpón para ensilaje	Unidad	1	500,00	500,00
Corte de pasto para ensilaje	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.785,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 42.** Costo de producción de 0.5 ha para vivienda y parcela familiar

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 0.5 HA PARA VIVIENDA Y PARCELA FAMILIAR</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Vivienda	Unidad	1	7.000,00	7.000,00
Preparación del terreno	Jornal	4	15,00	60,00
Planta de ayawuaska	Unidad	10	2,50	25,00
Planta de sangre de drago	Unidad	10	2,60	26,00
Planta de sachá inchi	Unidad	30	2,70	81,00
Planta de dulcamara	Unidad	50	2,80	140,00
Planta de guayusa	Unidad	15	2,90	43,50
Planta de canela	Unidad	5	2,10	10,50
Siembra	Jornal	4	15,00	60,00
Abono orgánico ferti Plus(45 kg)	Saco	10	11,00	110,00
Fungicidas e insecticidas orgánicos	Global	2	20,00	40,00
1ra. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
2da. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
Galpón para compostera (5x4m)	Unidad	1	500,00	500,00
Desechos orgánicos	Kg.	5000	0,10	250,00
Mano de obra para compostera	Jornal	10	15,00	150,00
Galpón para 500 aves (10x5m)	Unidad	1	1200,00	1200,00
Pollos bebe	Unidad	500	0,70	350,00
Alimento balanceado	Saco	10	36,00	360,00
Construcción de pecera(15x5m)	M3	75	12,00	900,00
Compre de alebines	Unidad	500	0,20	100,00
Alimento balanceado	Saco	6	45,00	270,00
Cosecha	Jornal	20	15,00	300,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.2066,00</b>

Elaborado por: El Autor

- **Fincas de más de 10 has**

**Cuadro 14.** Propuesta de finca agroecológica para UPAS con más de 10 Ha.

<b>Actividad - Producto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
Naranjilla	Naranjilla en sistema agro-forestal	1,50
Café	Café a 2,5 x 3; total 1200 plantas.	2,50

Continúa...

...Continuación

Sistema sustentable chacra	Yuca, plátano, frejol, árboles frutales.	1,00
Maíz	Maíz, cultivo semi-tecnificado	2,00
Sistema silvopastoril (ganadería)	Sistema integral con cerca muerta y viva, puede haber 6 cabezas de ganado	6,00
Vivienda y parcela familiar	Casa de vivienda, plantas medicinales, elaboración de abonos orgánicos; galpón	0,50
<b>TOTAL</b>		<b>13,50</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 43.** Costo de producción de 1.5 has de cultivo de naranjilla

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1.5 HAS DE CULTIVO DE NARANJILLA SISTEMA AGROFORESTAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
limpieza del terreno	Jornal	5	15,00	75,00
Pilada de maleza	Jornal	5	15,00	75,00
Ubicación de baliza	Jornal	3	15,00	45,00
Hoyada	Jornal	8	15,00	120,00
Cal agrícola para desinfección del suelo (25kg)	Saco	5	15,00	75,00
Aplicación de la cal	Jornal	2	15,00	30,00
Planta de naranjilla	Unidad	3750	0,50	1875,00
Planta de pachaco	Unidad	80	1,50	120,00
Planta de bálsamo		50	1,50	75,00
Planta de uva silvestre		30	1,50	45,00
Plantación de naranjilla y plátano	Jornal	9	15,00	135,00
Labores culturales durante 18 meses (Incluye controles fitosanitarios orgánicos y mano de obra)	Global	42	15,00	630,00
Abono orgánico Ferti plus (45kg)	Saco	50	11,00	550,00
Cal agrícola-Ca.CO3 (25 kg.)	Saco	25	4,50	112,50
Abonada	Jornal	5	15,00	75,00

Continúa...



...Continuación

Cosecha (36 cosechas x 9 jornales / cosecha)	Jornal	324	15,00	4.860,00
Caja de madera (36 cosechas x 200 unidades)	Unidad	7.200	0,60	4.320,00
<b>TOTAL</b>				<b>13.217,50</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 44. Costo de producción de 2.5 has de cultivo de café**

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 2.5 HAS DE CULTIVO DE CAFÉ</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Preparación del terreno	Jornal	35	15,00	525,00
Balizada y hoyada	Jornal	20	15,00	300,00
Planta de café (2..5x3m)	Unidad	3000	1,50	4.500,00
Abono orgánico (4Kg.)	Saco	100	11,00	1.100,00
Cal agrícola-Ca.CO3 (25 kg.)	Saco	25	4,50	112,50
Plantación	Jornal	15	15,00	225,00
1ra. Limpieza	Jornal	12	15,00	180,00
2da. Limpieza	Jornal	12	15,00	180,00
1er. Control bilógico	Global	6	20,00	120,00
Aplicación	Jornal	6	15,00	90,00
3ra. Limpieza	Jornal	15	15,00	225,00
2da. Abonadura orgánica	Saco	50	11,00	550,00
4ta. Limpieza	Jornal	15	15,00	225,00
2do. Control Biológico	Global	6	20,00	120,00
Aplicación	Jornal	6	15,00	90,00
Cosecha	Jornal	50	15,00	750,00
Sacos de cabuya	Jornal	250	0,80	200,00
<b>TOTAL</b>				<b>9.492,50</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 45. Costo de producción de 1 ha de sistema sustentable de chacra**

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 HA DE SISTEMA SUSTENTABLE DE CHACRA</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Limpieza del suelo	Jornal	8	15,00	120,00
Acondicionamiento del suelo	Jornal	6	15,00	90,00
Planta de yuca	Estaca	1000	0,10	100,00
Planta de plátano y Yurimahua	Colino	150	1,00	150,00

Continúa...

...Continuación

Semilla de fréjol	kg.	0,07	60,00	4,20
Planta de limón	Unidad	10	2,50	25,00
Planta de naranja	Unidad	5	2,50	12,50
Planta de guaba	Unidad	9	2,00	18,00
Planta de guayusa	Unidad	15	1,00	15,00
Abono orgánico Ferti plus (40Kg)	Saco	20	11,00	220,00
Insecticidas orgánicos	Kilo	1	20,00	20,00
Hoyada manual	Jornal	3	15,00	45,00
Cal agrícola-CaCO3 (25 kg.)	Saco	10	4,50	45,00
Siembra	Jornal	5	15,00	75,00
Labores culturales	Jornal	10	15,00	150,00
Cosecha	Jornal	10	15,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.239,70</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 46.** Costo de producción de 2 has de cultivo de maíz

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 2 HAS DE CULTIVO DE MAÍZ CULTIVO SEMI TECNIFICADO</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Preparación del terreno (Rose, balizada, huequeada)	Jornal	6	15,00	90,00
Semilla de maíz amarillo duro	Kg	90	0,60	54,00
Siembra	Jornal	4	15,00	60,00
Labores culturales (1 deshierba y 1 aporque)	Jornal	10	15,00	150,00
Abono orgánico Ferti Plus (45kg.)	Saco	20	11,00	220,00
Pesticida orgánico	Global	2	20,00	40,00
Abono foliar orgánico	Litro	4	12,00	48,00
Control fitosanitario	Jornal	4	15,00	60,00
Cosecha	Jornal	20	15,00	300,00
Sacos de yute	Unidad	280	0,15	42,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.064,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 47.** Costo de producción de 6 has de sistema silvo pastoril

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 6 HAS DE SISTEMA SILVO PASTORIAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Desbroce de monte	Jornal	60	15,00	900,00
Limpieza del suelo	Jornal	24	15,00	360,00
Semilla de pasto	Estolones	60000	0,00	1200,00
Siembra de pasto	Jornal	60	15,00	900,00
1 ra. Limpieza de maleza	Jornal	18	15,00	270,00
2 da. Limpieza de maleza	Jornal	18	15,00	270,00
Plantación de cerca viva (postes 2.50m)	Unidad	15.000	0,30	4500,00
Instalación de cerca muerta (púa 4 filas)	Rollo	56	25,00	1400,00
<b>TOTAL</b>				<b>9.800,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Tabla 48.** Costo de producción de 0.5 ha para vivienda y parcela familiar

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE 0.5 HA PARA VIVENDA Y PARCELA FAMILIAR</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total USD</b>
Vivienda	Unidad	1	7.000,00	7.000,00
Preparación del terreno	Jornal	4	15,00	60,00
Planta de guayusa	Unidad	10	1,00	10,00
Planta de achiote	Unidad	5	1,00	5,00
Planta de sachainchi	Unidad	50	2,70	135,00
Planta de ayawuaka	Unidad	10	2,50	25,00
Siembra	Jornal	4	15,00	60,00
Abono orgánico Ferti Plus(40 kg)	Saco	10	11,00	110,00
Fungicidas e insecticidas orgánicos	Global	2	20,00	40,00
1ra. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
2da. Labor cultural	Jornal	3	15,00	45,00
Galpón para compostera (20x5m)	Unidad	1	1.500,00	1.500,00
Desechos orgánicos	Kg.	15000	0,10	750,00
Mano de obra para compostera	Jornal	20	15,00	300,00
Galpón para 1500 aves (40x4m)	Unidad	1	1.600,00	1.600,00
Pollos bebe	Unidad	1500	0,70	1.050,00
Alimento balanceado	Saco	20	36,00	720,00
Cosecha	Jornal	40	15,00	600,00
<b>TOTAL</b>				<b>14.058</b>

Elaborado por: El Autor

**Utilización de abonos orgánicos:** La utilización de abonos orgánicos es necesario utilizar; estiércoles de animales, desechos de la cocina, los desechos de la cosechas y algunas plantas repelentes como: ajengibre, tabaco, barbasco, entre otras.

En la agricultura los abonos orgánicos que se pueden elaborar para la agricultura agroecológica son:

**Compost:** es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos, con una mezcla intercalada de materia orgánica vegetal, residuos de la cocina y estiércol de animales.

**Bocashi:** Es un biol fertilizante de origen japonés, del que deriva su nombre “bo-ca-shi”, que significa fermentación. En la antigüedad los japoneses utilizaban sus propios excrementos para elaborarlo y abonar sus arrozales. Se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente, estable, económico y de fácil preparación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica de materiales de origen animal y vegetal, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida.

**Biol:** Es un excelente abono foliar que sirve para que las plantas estén verdes y den buenos frutos como papa, maíz, trigo, haba, hortalizas y frutales. El biol se prepara con diferentes estiércoles que se deben fermentar durante dos a tres meses en un bidón de plástico, se colocan hojas de leguminosas, estiércol fresco, melaza, harina de pescado, roca fosfórica, el recipiente debe tener una manguera de desfogue del gas, para evitar su explosión, en 60 días cuando ya deja de salir burbujas se tiene un abono líquido para realizar sea como fertilizante al follaje al mediante fumigación con bomba o como fertilizante líquido que se aplica directamente al suelo con regaderas.

**Uso de fertilizantes químicos:** Es necesario utilizar los fertilizantes químicos de una manera adecuada se utiliza para aportar los nutrientes que le hace falta a los suelos, que luego de su utilización en varios procesos de cosechas, sin un descanso para su recuperación, no logran recuperarse óptimamente para seguir en el proceso de cultivo de las plantas y provoca un bajo rendimiento en las cosechas. Muchos agricultores enriquecen la tierra con fertilizantes naturales como estiércol de animales, abono verde y compost. De esta forma es recomendable utilizar fertilizantes naturales son más sanos para la tierra, las plantas, el agua, el aire y la gente, que los fertilizantes químicos y producen todos los nutrientes que las plantas necesitan gratis o a un costo muy bajo.

**Realizar zanjas de drenaje para el cultivo:** la zona donde se realizó la investigación es de alta precipitaciones, existen fincas que se llenan de agua por bajo velocidad de infiltración de agua en el suelo, es decir no tienen un buen drenaje, casi ningún cultivo soporta o desarrollarse dentro del agua, excepto del arroz, el resto se muere por encharcamiento, en estos casos los finqueros se deben construir Zanjas de drenaje para eliminar los excesos de agua y obtener un buen rendimiento de los cultivo.

## **G. DISCUSIÓN**

### **7.1. Levantar la Línea Base de la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

Se realizó la línea base ambiental en el campo agrícola, para fortalecer conocimiento sobre el estado actual de los recursos naturales y medio ambiente para proporcionar el seguimiento de los cambios e impactos que sobre estos, generen los procesos antrópicos; de acuerdo a ello en el estudio se consideró el componente suelo como principal factor de producción de agricultura, se investigó el factor aire por los procesos climatológicos que intervienen en la producción agrícola y por finalizar se analizó el medio socio económico, por ser esencial en la cadena de producción, en la Comunidad Las Palmas; según William Gamboa M. (2008) se considera la agroecología como una ciencia que tiene como campo de aplicación a las Agricultores Naturales, con todas las técnicas posibles que se puedan obtenerse lo que son conocidos como Alimentos Orgánicos, que tiene una comprobada calidad superior que los obtenidos mediante forma convencional, ofreciendo una mayor cantidad de Nutrientes y Vitaminas.

El mejoramiento y mantenimiento de la fertilidad del suelo por medio de prácticas como la utilización de abonos orgánicos, utilización de especies vegetales locales, aprovechamiento de condiciones botánicas del uso racional para el control de plagas y enfermedades en la agricultura, que permite mejorar la calidad de aire, agua y del medio ambiente.

En el aspecto climático, la temperatura máxima del promedio mensual es de 26,33°C a lo que va del año 2015, la temperatura mínima es de 18,07 que corresponde del año 2014, no existe variaciones extremas de cambios de temperatura de un mes a otro.

La precipitación, por estar ubicado en la región amazónica es abundante en especial en el mes de Marzo y Abril en el año 2014 y 2015 con valores promedio de 4.792,2 mm a 5.054,5 mm, época de lluvia que no es recomendable para la siembra de cultivos, durante el año se registra una época lluviosa y otra menos lluviosa. La época menos lluviosa comprende los meses de agosto y septiembre en el año 2014, 2015, según el ONU (2011), manifiesta que los factores relevantes del cambio que se viene dando para la agricultura y la seguridad alimentaria son: aumento de la temperatura, el incremento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico y la variación de precipitación. Aquellas condiciones, sin duda tendrán un impacto potencial negativo en el rendimiento y en la producción global de los cultivos.

## **7.2. Determinar la calidad de suelos mediante la caracterización física, química y biológica en la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

La textura de suelo pertenece a franco, presenta un buen porcentaje arena, limo y arcilla, estos suelos presentan las mejores condiciones tanto físico y químico, siendo los más aptos para el cultivo, macronutrientes que poseen niveles bajos como Nitrógeno (N) con 0,31%, el Potasio (K) con 0,1 cmol/kg y Calcio 2,16 cmol/kg, el hierro posee un promedio total de 762,2 ppm, está dentro de nivel permitido para la producción agrícola y con un pH con un promedio total de 5,16 unidades, determinándose que los suelos del sector de Palmas son ligeramente ácido; según Guerra J (2010) manifiesta que el pH, agronómicamente el suelo es apto para el sistema de producción que se puede mejorar la fertilidad con productos permanentes como uso de abono orgánico de tal forma es conveniente en la producción agroecológica la utilización de abonos verdes y abonos orgánicos como compost, bocashi, Biol y aplicar las técnicas de cultivos como la rotación de cultivos, que permite mejorar la deficiencia de nitrógeno, potasio y fósforo. Si bien en la Comunidad Las Palmas manejan el sistema de manejo tradicional de cultivo en chacra que es la siembra de: plátano, yuca, papa china, árboles frutales, plantas medicinales, leguminosa como frijol o maní y árboles forestales, esto es una asociación que se

puede mejorar bajo recomendaciones técnicas, en esta forma de rotación de cultivos funciona como un motor biológico, y también permite funcionamiento importante fitosanitaria dado que previene transmisión de plagas y enfermedades específicas de un cultivo y asociación de cultivos, en la agricultura ecológica de diferentes vegetales tan sólo plantea problemas de índole funcional y práctico, lo que menciona Yósmar Noel Mayorga Jaime (2011), la agroecología nace como respuesta a la crisis ecológica y sobre todo frente a los graves problemas medioambientales y sociales como la ciencia necesaria para interpretar el grave deterioro de los agrosistemas. Que requieren cada vez más la utilización de grandes cantidades de insumos para mantener sus capacidades productivas, generando a su vez problemas de contaminación ambiental y toxicología.

### **7.3. Proponer un Plan de Buenas Prácticas Agroecológicas para la Comunidad Las Palmas de la Parroquia Veracruz.**

El plan de buenas prácticas agroecológicas, es una herramienta técnica viable para ser aplicado en la Comunidad Las Palmas, es un documento escrito que presenta posibles soluciones a la calidad de suelos determinados en esta indagación mediante la propuestas de programas permanentes como el uso de abonos orgánicos en los cultivos, rotación de cultivos, asociación de cultivos, propuesta de finca agroecológica, Sistema integral naranjilla, maíz, café, Sistema sustentable chacra, Zonas de pastizales para auto sustentable, Vivienda y parcela familiar, utilización de abonos orgánicos, como abonos de estiércol de ganado , compost, Bocashi, biol, realizar zanjas de drenaje, plantas medicinales y repelentes, control agroecológico de plagas; según William Gamboa (2008), afirma que buenas prácticas agroecológicas son conjuntos de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, orientadas asegurar la inocuidad del producto y la protección al medio ambiente y la salud y el bienestar de los trabajadores. Mediante el cuidado del ambiente se busca reducir la contaminación, conservar la biodiversidad y valorizar los recursos naturales como el suelo y el agua.



## H. CONCLUSIONES

- La precipitación es alta en la zona de Veracruz, la misma que reporta un promedio total de 4.792,2 mm durante los años 2014 y 5.054,5 mm a lo que corresponde del año 2015, la temperatura máxima del promedio mensual proyecta de 26,33 °C que corresponde del año 2015 y la nubosidad es de 6,25 Octanos en el año 2014.
- El 100% de los encuestados, afirma que los problemas ambientales en la finca se debe a la tala de bosque y mal uso de la actividad agrícola, utilizan fertilizantes e insecticidas químicos, para encontrar la facilidad de comercializar productos en el mercado, pero desconocen de abonos orgánicos, pero la comunidad tienen interés de aprender a elaborar y aplicar para mejorar la calidad de los suelos. La Comunidad de Palmas no cuenta con los servicios básicos de alcantarillados y agua potable, debido a esto existe enfermedades como gripe, diarrea y problemas estomacales.
- En lo referente a la flora se identificó especies forestales, especies medicinales, cultivos y frutales entre las más representativas podemos citar la guayusa, cacao, naranjilla, guayacán, cedro, especies que son más adaptadas al medio y aprovechadas por los habitantes de la zona.
- Del análisis físico, químico y biológico, se determina que los suelos son franco. Poseen un buen porcentaje de arena, limo y arcilla, estos suelos presentan las mejores condiciones, siendo los más aptos para el cultivo. El pH es ácido con promedio total de 5,16 unidades, con niveles de concentración adecuado de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, hierro.

- Mediante la ejecución de trabajo de investigación se presenta un plan de buenas prácticas agroecológicas que permite mejorar la calidad de suelo en la agricultura mediante el uso de abonos orgánicos y la diversificación de cultivos en lo que se denomina buenas practicas agroecológica, uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos uso de productos agroecológicos para el control de plagas que no alteren la calidad de los suelo.

## I. RECOMENDACIONES

- Realizar programas de reforestación en las áreas de influencia directa en la actividad agrícola, con el fin de conservar y proteger al medio ambiente y también sea aprovechado de manera sustentable por sus habitantes. Es necesario manejar los suelos con sistema de drenajes, procurar mantener la vegetación arbórea y aprovechar al máximo las leguminosas para mantener las nutrientes de suelo.
- Recomendar la realización de estudios similares con el fin de controlar la capacidad de carga de suelo, actualizar los estudios de impacto ambiental basado en la agricultura, con el fin de evitar la procreación de impactos ambientales negativos.
- Socializar la propuesta de plan de buenas prácticas agroecológicas, con el fin de incentivar el desarrollo sostenible para cada uno de los agricultores, conjuntamente con las autoridades y funcionarios del Ministerio del Ambiente y del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz.
- Revelar las falencias existentes en la Comunidad Las Palmas para que se maneje la falta de servicios básicos y que este problema desencadene en complicaciones irreversibles, sería importante exigir un sistema de agua potable y no solo entubada. Conservar los suelos de esta manera garantizar la sustentabilidad y cumplir con el principio de buen vivir, todo lo manifestado va de la mano con la colaboración de las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz, conjuntamente con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza.

## J. BIBLIOGRAFÍA

- Alinquer, Beltrán. (2011). *El suelo de cultivo y las condiciones climaticas* . ANTEQUERA, Malaga : INNOVA 2011.
- William Gamboa M. (2005), *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA. Mexico.
- Andrews et al, s. e. (2009). *XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo: Uso de indicadores de calidad de suelo como estrategia para prevenir su degradacion*. Colombia.
- Cueva Betty, (2010). *MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS (BPA)*. PERU.
- Brussaard, et. al. (2009). *"ÍNDICES DE CALIDAD DE SUELOS Y COMPOST DESDE LA PERSPECTIVA AGRO-ECOLÓGICA"*. Sevilla.
- Carretero Cañado I, D. C. (2010). *Sistema de producción biológica. Mejora de la absorción de nutrientes por las plantas. Cultural S.A. (Series Manuales. Técnico en Agricultura 2)*. Madrid-España.
- Constanza, Prieta & Basto Nestor. (2009). *Guía para agroempresarios: Mis buenas practicas agricolas*. BOGOTA D.C., COLOMBIA.
- Constitucion. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador*. Montecristi, Manabí, Ecuador.
- Diack, S. y. (2005). *ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUELO EN ÁREAS CULTIVADAS CON*. Costa Rica.

- Dorliagro, Garcia. (2008). *Manual de productos orgánicos. División Agrícola de Dorlia.s.A. Quito, Ecuador, p. 9.* Quito, Ecuador.
- Dussisinague, Cristina.(2010). *APTITUD PARA FINES AGRÍCOLAS DE LAS TIERRAS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA.*
- FAO. (2013). *EL MANEJO DEL SUELO EN LA PRODUCCION DE HORTALIZAS CON BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS.*
- Fassbende, Walter. (2008). *Química de Suelos: con énfasis en suelos de América Latina.* Turrialba, Costa Rica.
- Fuentes. Lopez. (2013). *Interpretación y análisis del suelo: Instituto de geografía.*  
Recuperado el 18 de 06 de 2015, de Instituto de geografía:
- Fernández, Alberto. (2008.). *Ecología para la Agricultura.* Mundiprensa España.
- Fuentes, Yagüe. (2007). *El suelo y los fertilizantes. El fósforo en la plantas.* Madrid: sed. Mundi - prensa.
- GAD Parroquial de Veracruz. (22 de Agosto de 2016). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE VERACRUZ 201T6.* Puyo, Pastaza, Ecuador.
- Navarro, Garcias. (2011). *Guía para el manejo de tecnologías de producción limpia. El compost. Volumen 137 de Ciencia y tecnología. Convenio Andrés Bello, 2004. s.n.t. p. 10.* Convenio Andrés Bello,. s.n.t. p. 10.
- Gerrero, Alberto. (2010). *MANUAL DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y SOBERANIA ALIMENTARIA. POR:*

*PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL VICENTE GUERRERO,  
A.C.DE TLAXCALA. Municipio Españita.*

Gliessman, Sánchez. (2007). *Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad*. España.

Gutiérrez, Luis. (2012). *MANUAL DE PRODUCCIÓN DE CACAO FINO DE AROMA ATRA VEZ DE MANEJO ECOLÓGICO*. Cuenca .

Montoya & Elena, (2007). *Participación social y Desarrollo Rural Sustentable en la microcuenca Lagunillas Jalisco, México*. Mexico.

Moreira. Mauricio (2009). *Aplicación y Selección de indicadores de calidad ecológica en la utilización de fertilizantes orgánicos para producción de forrajes*. Universidad de Santiago de Compostela.

Murphy, Andres. (2005). *Aplicación y selección de indicadores de la calidad ecológica en la utilización de fertilizantes orgánicos para la producción de fertilizantes orgánicos para la producción*. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

Nash Daniel. (2009). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en ecología Vegetal*. Santa Cruz de la Sierra.

Restrepo, Jorge. (2006). *Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil*. Instituto Interamericano para la agricultura. . San Jose - Costa Rica.

Rucks, Lopez. (2008). *Propiedades Físicas del Suelo: Facultad De Agronomía Universidad de la República*. Montevideo-Uruguay.

Yósmér Noel Mayorga Jaime (2011). *AGROECOLOGÍA: T Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Mexico.

González. Andrés. (2008). *Condiciones Edafoclimáticas para el cultivo del Cacao: Academia.edu*. Recuperado el 23 de 06 de 2015, de Academia.edu:

Hattam, Navarro. (2010). *Agricultura Orgánica, Ambiente y Seguridad Alimentaria: Fundamento de la agricultura orgánica. Food y Agriculture Org. s.n.t. p. 3*. Roma .

Hernández, A. (2006). *Fundamentos de la estructura de suelos tropicales* . Mexico: Diciembre 2010.

Hernández. Ximena. (2006). *El suelo: fundamentos sobre su formación los cambios globales y su manejo*. Universidad Autónoma de Nayarit: Diciembre.

## LINKOGRAFÍA

- Bello, Garcia. (2010). *Agroecología y Produccion Agroecologica*: <https://books.google.com.ec/books?id=mPB12NjnDM4C&pg=PA2&dq=Antonio+Bello,+2010&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2YK0p9LMAhXBKh4KHVBgCXYQ6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false>. Madrid.
- Bernad, Mendez. (2007). *Tecnicas de recuperacion de suelos contaminados*: [https://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt6\\_tecnicas\\_recuperacion\\_suelos\\_contaminados.pdf](https://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt6_tecnicas_recuperacion_suelos_contaminados.pdf). Madrid.
- Brissio, P & Savini, M. (2005). *Evaluacion preliminar del estado de contaminacion en suelos de la Provincia de neuquel donde se efectuaron actividades de explotacion hidrocarburifera*. Escuela Superior de Salud y Ambiente.
- Bello, Andrade. (2010). *Agroecología y Produccion Agroecologica*: <https://books.google.com.ec/books?id=mPB12NjnDM4C&pg=PA2&dq=Antonio+Bello,+2010&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2YK0p9LMAhXBKh4KHVBgCXYQ6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false>. Madrid.
- Fuentes. Luis. (2013). *Interpretación y análisis del suelo: Instituto de geografía*. Recuperado el 18 de 06 de 2015, de Instituto de geografía: [http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/inves\\_geo/boletines/4/bol4\\_art38.pdf](http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/inves_geo/boletines/4/bol4_art38.pdf)
- Gonzáles. Alberto. (2008). *Condiciones Edafoclimáticas para el cultivo del Cacao: Academia.edu*. Recuperado el 23 de 06 de 2015, de Academia.edu: [http://www.academia.edu/7602272/Condiciones\\_Edafoclim%C3%A1ticas\\_para\\_el\\_cultivo\\_del\\_Cacao](http://www.academia.edu/7602272/Condiciones_Edafoclim%C3%A1ticas_para_el_cultivo_del_Cacao)



- Mazzier, Hernán. (2006). *La importancia de los microorganismos*. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/micro/contenidos10.htm>.
- pernett, Ximena. (2006). *Proceso para cuantificar e interpretar las características físicas, químicas del suelo que regulan su función en relación con el agua, el almacenamiento de nutrientes y la infiltración*. Lima.
- Prager, Jimenes. (2006). *Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc.* Santo Domingo, República Dominicana.
- Sevillano & Bello. (2006). *LA MATERIA ORGANICA, IMPORTANCIA Y EXPERIENCIAS DE SU USO EN LA AGRICULTURA*. IDESIA- Chile.
- S,Tello Julio. (2010). *Agroecología y Producción Ecológica*. Madrid.
- T, Guerra Maldonado. (2007). *Extracción de materia orgánica soluble de un compost de orujo de oliva de dos fases*.
- V, Garcia Gevarra. (2010). *MANUAL DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y SOBERANÍA ALIMENTARIA. POR: PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL VICENTE GUERRERO, A.C. TLAXCALA. MUNICIPIO ESPAÑITA*.
- W,Villasante, Lopez. (2005). *El riego: II. Fundamentos de su Hidrología y su práctica*. España: Mundi-Prensa.
- Volveré, & Amézquita. (2009). *INDICADORES E ÍNDICES DE CALIDAD DE LOS SUELOS*. Mexico: Mesoamericana.

## K. ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de Oficio

Puyo, 22 de agosto del 2016

Ing.

Marco Adriano Miranda

#### **PRESIDENTE DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE VERACRUZ**

**Presente.-**

Yo, **TIWI KASHIJINT TANKAMASH RODRIGO**, con cédula de ciudadanía N° 140093922-7, estudiante de decimo Módulo de la carrera “**INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**”, de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, sede Tena, mediante su intermedio y quien corresponda solicito de la manera más comedida se me permita realizar mi **TESIS** y la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información. No sin antes deseándole, el mejor de los éxitos. Mi tema versa sobre:

#### **TEMA:**

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LAS PALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ.

Por la favorable atención y gestión que brinda al presente le estaré muy agradecida.

Atentamente,

TiwiKashijint Rodrigo  
C.C. 140093922-7  
**ESTUDIANTE UNL- SEDE TENA**

## Anexo 2. Aceptación de Oficio

Puyo, 22 de agosto del 2016

Ing.

Marco Adriano Miranda

**PRESIDENTE DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE VERACRUZ**

**Presente.-**

Yo, **TIWI KASHIJINT TANKAMASH RODRIGO**, con cédula de ciudadanía N° 140093922-7, estudiante de decimo Módulo de la carrera **"INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE"**, de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, sede Tena, mediante su intermedio y quien corresponda solicito de la manera más comedida se me permita realizar mi TESIS y la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información. No sin antes deseándole, el mejor de los éxitos. Mi tema versa sobre:

**TEMA:**

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELO MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA, PARA PROPONER UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD LAS PALMAS DE LA PARROQUIA VERACRUZ.

Por la favorable atención y gestión que brinda al presente le estaré muy agradecida.

Atentamente,

  
Tiwi Kashijint Rodrigo  
C.C. 140093922-7  
ESTUDIANTE UNL- SEDE TENA

*Recibido*  
*20/09/2016*



Anexo 4. Ficha de muestreo de flora



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FICHA DE OBSERVACION DE CAMPO**  
**INVENTARIO DE FLORA**

<b>LOCALIDAD</b>		<b>VISITA DE LA ZONA</b>	<b>FICHA N°</b>
	<b>FECHA:</b>	<b>HORA DE INICIO:</b>	<b>HORA DE CULMINACIÓN:</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>BIOTIPO VISITADO :</b>			
<b>CLIMATODOLOGÍA :</b>			
<b>IMPRESIÓN GENERAL:</b>			
<b>ESPECIE OBSERVADA</b>	<b>N°</b>	<b>OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS</b>	<b>HORA</b>

Elaborado por: El Autor

Tiwi Rodrigo  
**RESPONSABLE**

Anexo 5. Ficha de muestreo de fauna



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FICHA DE OBSERVACION DE CAMPO**  
**INVENTARIO DE FLORA**

<b>LOCALIDAD</b>		<b>VISITA DE LA ZONA</b>	<b>FICHA N°</b>
	<b>FECHA:</b>	<b>HORA DE INICIO:</b>	<b>HORA DE CULMINACIÓN:</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>BIOTIPO VISITADO :</b>			
<b>CLIMATODOLOGÍA :</b>			
<b>IMPRESIÓN GENERAL:</b>			
<b>ESPECIE OBSERVADA</b>	<b>N°</b>	<b>OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS</b>	<b>HORA</b>

Tiwi Rodrigo  
**RESPONSABLE**

Anexo 6. Modelo de la encuesta



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**CARRERA DE INGENIERIA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO  
AMBIENTE ENCUESTA**

**ENCUESTA**

La encuesta tiene la finalidad de determinar los aspectos socio-económicos y ambientales.

Nombre del encuestado:.....

**1. ASPECTO SOCIAL (*Marque con x*)**

**1.1.¿Cuántas personas viven en ésta vivienda?**

Niños (0-10 años)	( )	Niñas (0-10 años)	( )
Chicos (11-18 años)	( )	Chicas (11-18 años)	( )
Varones adultos (19-60 años)	( )	Mujeres adultas(19-60 años)	( )
Abuelos (>60 años)	( )	Abuelas (>60 años)	( )

**1.2.¿Cuenta la comunidad con los servicios básicos?**

Agua entubada	( )	Alcantarillado	( )
Energía eléctrica	( )	Agua potable	( )
Telefonía	( )	Internet	( )

**1.3.¿Existen en su comunidad los siguientes servicios públicos: centro de salud, y unidades educativas.**

<b>Si</b>	( )	<b>No</b>	( )
-----------	-----	-----------	-----

Cual es.....

**1.4.¿Qué idioma hablan en su familia?**

Inglés	( )	Español	( )
Kichwa	( )	Achuar	( )
Shuar	( )	Otro	( )

**1.5.¿Cuáles considera Ud. que son las enfermedades más frecuentes en su familia?**

Gripe	( )	Bronquitis	( )
Males de estomago	( )	Diarrea	( )
Parásitos intestinales	( )	Tuberculosis	( )
Malos dientes	( )		( )



## 2. ASPECTO ECONÓMICO

### 2.1.¿Cree Ud. que la fertilidad de los suelos en su terreno son:

- |            |     |           |     |
|------------|-----|-----------|-----|
| Muy buenos | ( ) | Buenos    | ( ) |
| Malos      | ( ) | Muy malos | ( ) |

### 2.2.Cuál de estas actividades desarrolla en la finca?

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| Agrícola                | ( ) |
| Ganadería               | ( ) |
| Especies menores        | ( ) |
| Forestales              | ( ) |
| Piscícolas              | ( ) |
| Porcícolas              | ( ) |
| Turísticas              | ( ) |
| Otro (especifique.....) | ( ) |

### 2.3.¿Cuáles son los tipos de cultivos que se produce en su terreno?

- |         |     |          |     |            |     |
|---------|-----|----------|-----|------------|-----|
| Maíz    | ( ) | Plátano  | ( ) | Papa china | ( ) |
| Naranja | ( ) | Chonta   | ( ) | Guabas     | ( ) |
| Yuca    | ( ) | Cítricos | ( ) | Malanga    | ( ) |

**2.4.¿Los principales ingresos económicos de su familia son resultado de la agricultura?**

Si ( ) No ( )

**2.5.Qué tipo de Plaguicidas utiliza en la finca**

Químicos ( )

Orgánicos ( )

Ambos ( )

No utiliza ( )

**2.6.Existes problemas Fitosanitarios (Plagas y/o enfermedades)**

Si ( )

No ( )

**2.7.Tiene ganado bovino en la finca.**

SI ( )

NO ( )

**3. ASPECTO AMBIENTAL**

**3.1.Ha identificado problemas ambientales en la finca**

Contaminación de agua en esteros ( )

- Erosión y degradación del suelo en la
- Tala del bosque primario
- Extinción de especies tanto en flora y fauna
- Ninguno

**3.2.¿Por qué cree Ud. que se da la pérdida de fertilidad de los suelos**

- Uso de insecticida  Uso de fertilizante
- Erosión hídrica  Erosión eólica
- Tala de arboles  Sobrepastoreo

**3.3.¿Qué tipo de abonos utiliza Ud. en los cultivos de su terreno?**

- Químicos  Orgánicos  Ninguno

**3.4.¿Qué tipo de agroquímicos utiliza Ud. para combatir plagas, en sus cultivos?**

- Insecticidas  Herbicidas
- Fungicidas  Fitorreguladores
- DDT  Otros

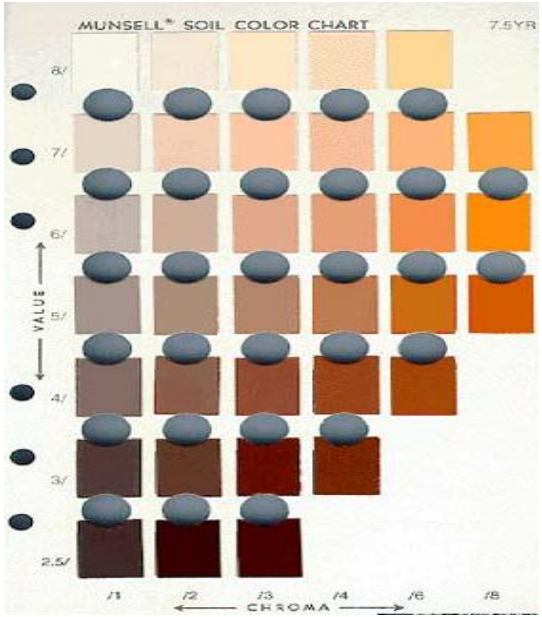
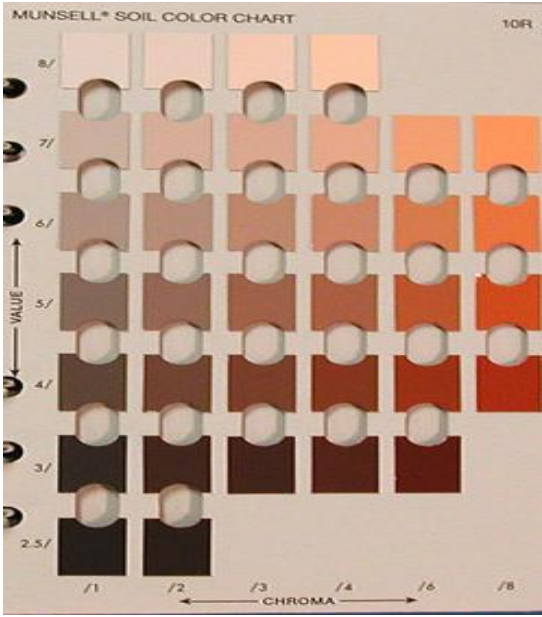
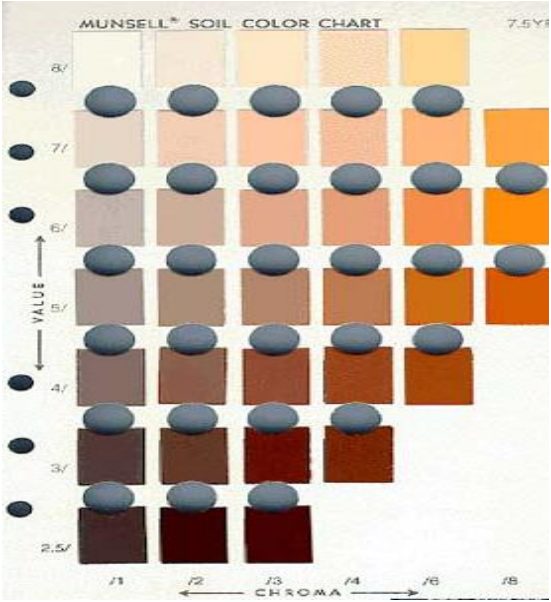
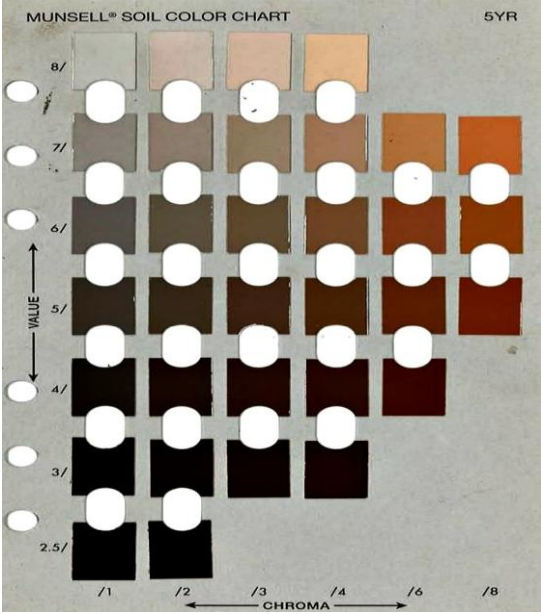
**3.5.¿Cree Ud. que es necesario aprender la elaboración de abonos naturales para mejorar la fertilidad de su cultivo?**

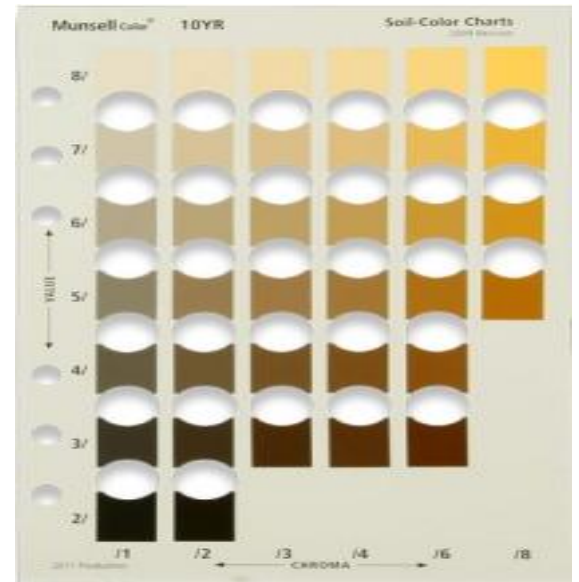
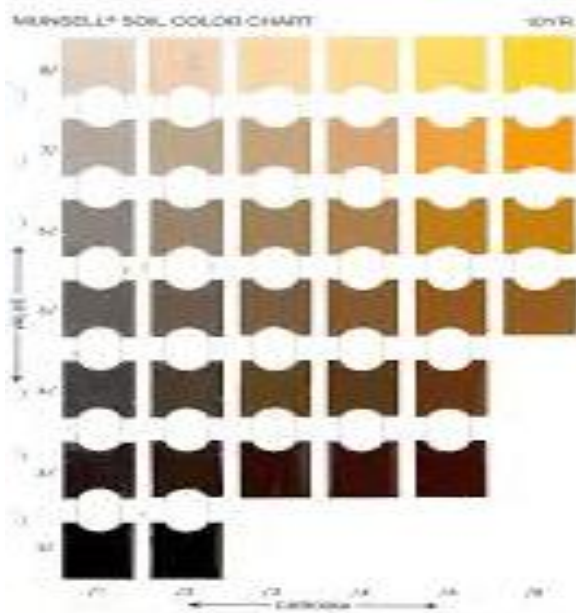
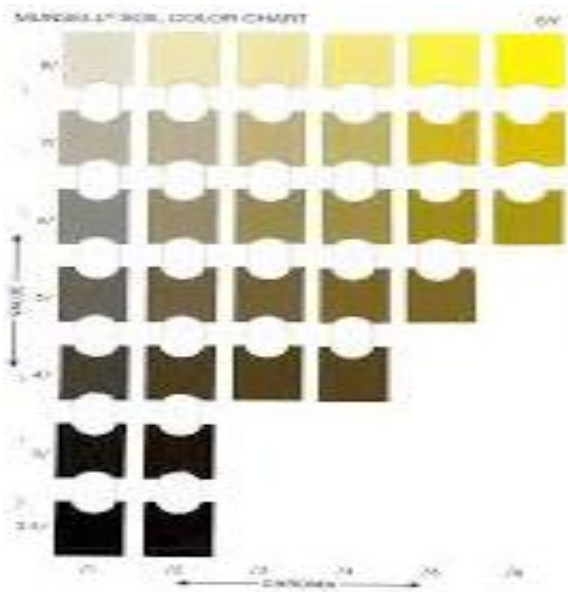
- Si  No

**3.6.¿Qué tipo de abonos le gustaría aprender a elaborar?**

- Abonos verdes
- Bocashi
- Compost
- Abonos de gallinaza

Anexo 7. Tabla de munsell – calorimetría del suelo





**Anexo 8. Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 1**

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	

**Observaciones:**

- La muestra entregada por el cliente para la determinación de densidad aparente se encontraba dispersa en el cilindro, por lo que el Laboratorio no se responsabiliza por los resultados obtenidos.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA**


PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


**Ing. Rusbel Jaramillo Chamba**  
**Responsable de Laboratorio**  
**Suelos, Foliar y Aguas**

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
		<b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LN-SFA-E16-1107  
 Fecha emisión Informe: 24/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Rodrigo Tiwi

Dirección: Barrio Mejía

Teléfono: 0999072696

Correo Electrónico: tiwi\_89@live.com

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2211

N° Factura/Documento: 6811


**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cacao, yuca		
Provincia: Pastaza	Coordenadas:	X: 176458
Cantón: Pastaza		Y: 9833471
Parroquia: Veracruz		Altitud: 841
Muestreado por: Rodrigo Tiwi		
Fecha de muestreo: 14-08-2016	Fecha de inicio de análisis: 16-08-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 16-08-2016	Fecha de finalización de análisis: 24-08-2016	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161314	Muestra 5	pH	Potenciométrico	---	5,01
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	6,48
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,32
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	< 3,5
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,10
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	1,07
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,23
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	899,8
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	40,38
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	4,60
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	2,80
		Densidad Aparente	Gravimétrico	g/ml	0,86
		Densidad Real	Picnómetro	g/ml	2,26
		Porosidad	Cálculo	%	61,92
		Humedad Equivalente	Centrífuga	%	38,85
		Capacidad de Campo	Centrífuga	%	36,23
		Punto de Marchitez	Centrífuga	%	19,69
		Agua Aprovechable	Centrífuga	%	16,54
		Arena	Bouyoucos	%	44
		Limo	Bouyoucos	%	38
Arcilla	Bouyoucos	%	18		
Clase Textural	Cálculo	---	Franco		

**Anexo 9. Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 2**

 <p><b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</p>	<p><b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845</p>	<p>PGT/SFA/09-FO01 Rev. 2 Hoja 2 de 2</p>
<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>		

**Observaciones:**

- La muestra entregada por el cliente para la determinación de densidad aparente se encontraba dispersa en el cilindro, por lo que el Laboratorio no se responsabiliza por los resultados obtenidos.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA**


PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1

  
**Ing. Rusbel Jaramillo Chamba**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliar y Aguas



 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	

Informe N°: LN-SFA-E16-1106  
Fecha emisión Informe: 24/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Rodrigo Tiwi

Dirección: Barrio Mejía

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Teléfono: 0999072696

Correo Electrónico: tiwi\_89@live.com

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2211

N° Factura/Documento: 6811

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cacao, yuca		
Provincia: Pastaza	Coordenadas:	X: 176856
Cantón: Pastaza		Y: 9833682
Parroquia: Veracruz		Altitud: 797
Muestreado por: Rodrigo Tiwi		
Fecha de muestreo: 14-08-2016	Fecha de inicio de análisis: 16-08-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 16-08-2016	Fecha de finalización de análisis: 24-08-2016	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161313	Muestra 4	pH	Potenciométrico	---	5,09
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	6,62
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,33
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	< 3,5
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,08
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	1,09
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,25
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	913,4
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	44,78
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	4,34
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	2,51
		Densidad Aparente	Gravimétrico	g/ml	0,69
		Densidad Real	Picnómetro	g/ml	2,22
		Porosidad	Cálculo	%	69,00
		Humedad Equivalente	Centrífuga	%	39,83
		Capacidad de Campo	Centrífuga	%	37,07
		Punto de Marchitez	Centrífuga	%	20,15
		Agua Aprovechable	Centrífuga	%	16,93
		Arena	Bouyoucos	%	54
		Limo	Bouyoucos	%	34
		Arcilla	Bouyoucos	%	12
		Clase Textural	Cálculo	---	Franco Arenoso

## Anexo 10. Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 3

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	

### Observaciones:

- La muestra entregada por el cliente para la determinación de densidad aparente se encontraba dispersa en el cilindro, por lo que el Laboratorio no se responsabiliza por los resultados obtenidos.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1

  
**Ing. Rusbel Jaramillo Chamba**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Rev. 2</b>
		<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LN-SFA-E16-1105  
 Fecha emisión Informe: 24/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Rodrigo Tiwi

Dirección: Barrio Mejía

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Teléfono: 0999072696

Correo Electrónico: tiwi\_89@live.com

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2211

N° Factura/Documento: 6811


**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cacao, yuca		
Provincia: Pastaza	Coordenadas:	X: 176578
Cantón: Pastaza		Y: 9833972
Parroquia: Veracruz		Altitud: 795
Muestreado por: Rodrigo Tiwi		
Fecha de muestreo: 14-08-2016	Fecha de inicio de análisis: 16-08-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 16-08-2016	Fecha de finalización de análisis: 24-08-2016	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161312	Muestra 3	pH	Potenciométrico	—	5,30
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	6,35
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,32
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	< 3,5
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,15
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	3,58
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,89
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	677,1
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	31,99
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	3,12
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	5,09
		Densidad Aparente	Gravimétrico	g/ml	0,57
		Densidad Real	Picnómetro	g/ml	2,09
		Porosidad	Cálculo	%	72,54
		Humedad Equivalente	Centrífuga	%	46,14
		Capacidad de Campo	Centrífuga	%	42,53
		Punto de Marchitez	Centrífuga	%	23,12
		Agua Aprovechable	Centrífuga	%	19,42
		Arena	Bouyoucos	%	46
		Limo	Bouyoucos	%	36
Arcilla	Bouyoucos	%	18		
Clase Textural	Cálculo	---	Franco		

## Anexo 11. Resultado de análisis de suelo muestra compuesta 4

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Rev. 2</b>  <b>Hoja 2 de 2</b>

### Observaciones:

- La muestra entregada por el cliente para la determinación de densidad aparente se encontraba dispersa en el cilindro, por lo que el Laboratorio no se responsabiliza por los resultados obtenidos.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1



Ing. Rusbel Jaramillo Chamba  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
		<b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LN-SFA-E16-1104  
 Fecha emisión Informe: 24/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Rodrigo Tiwi

Dirección: Barrio Mejía

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Teléfono: 0999072696

Correo Electrónico: tiwi\_89@live.com

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2211

N° Factura/Documento: 6811

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cacao, yuca			
Provincia: Pastaza		Coordenadas:	X: 176429
Cantón: Pastaza			Y: 9833861
Parroquia: Veracruz		Altitud: 817	
Muestreado por: Rodrigo Tiwi			
Fecha de muestreo: 14-08-2016		Fecha de inicio de análisis: 16-08-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 16-08-2016		Fecha de finalización de análisis: 24-08-2016	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161311	Muestra 2	pH	Potenciométrico	---	5,43
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	3,80
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,19
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	< 3,5
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,12
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	3,94
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	1,94
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	476,7
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	15,94
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	4,37
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	4,94
		Densidad Aparente	Gravimétrico	g/ml	0,71
		Densidad Real	Picnómetro	g/ml	2,28
		Porosidad	Cálculo	%	68,90
		Humedad Equivalente	Centrifuga	%	40,80
		Capacidad de Campo	Centrifuga	%	37,91
		Punto de Marchitez	Centrifuga	%	20,60
		Agua Aprovechable	Centrifuga	%	17,31
		Arena	Bouyoucos	%	44
		Limo	Bouyoucos	%	36
Arcilla	Bouyoucos	%	20		
Clase Textural	Cálculo	---	Franco		

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	

**Observaciones:**

- La muestra entregada por el cliente para la determinación de densidad aparente se encontraba dispersa en el cilindro, por lo que el Laboratorio no se responsabiliza por los resultados obtenidos.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA**

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
<b>BAJO</b>	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
<b>MEDIO</b>	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
<b>ALTO</b>	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1


**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
<b>pH</b>	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE SUELOS,  
 FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - QUITO

  
**Ing. Rusbey Jaramillo Chamba**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliar y Aguas

**Anexo 12. Resultado de análisis de suelos muestra compuesta 5**

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
		<b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LN-SFA-E16-1103  
 Fecha emisión Informe: 24/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Rodrigo Tiwi

Dirección: Barrio Mejía

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Teléfono: 0999072696

Correo Electrónico: tiwi\_89@live.com

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2211

N° Factura/Documento: 6811

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cacao, yuca		
Provincia: Pastaza	Coordenadas:	X: 176455
Cantón: Pastaza		Y: 9833518
Parroquia: Veracruz		Altitud: 846
Muestreado por: Rodrigo Tiwi		
Fecha de muestreo: 14-08-2016	Fecha de inicio de análisis: 16-08-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 16-08-2016	Fecha de finalización de análisis: 24-08-2016	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161310	Muestra 1	pH	Potenciométrico	---	4,99
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	7,73
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,39
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	< 3,5
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,10
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	1,13
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,31
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	843,9
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	42,52
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	4,17
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	2,60
		Densidad Aparente	Gravimétrico	g/ml	1,20
		Densidad Real	Picnómetro	g/ml	2,27
		Porosidad	Cálculo	%	47,19
		Humedad Equivalente	Centrífuga	%	39,22
		Capacidad de Campo	Centrífuga	%	36,55
		Punto de Marchitez	Centrífuga	%	19,86
		Agua Aprovechable	Centrífuga	%	16,68
		Arena	Bouyoucos	%	46
		Limo	Bouyoucos	%	36
		Arcilla	Bouyoucos	%	18
		Clase Textural	Cálculo	---	Franco

**Anexo 13.** Cadena de custodia

<b>CADENA DE CUSTODIA</b>				
<b>Código de muestra:</b>				
<b>Nombre de Responsable:</b>				
<b>Nombre del cliente:</b>				
<b>Nombre del proyecto:</b>				
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Identificación</b>	<b>ENVASES</b>	
<b>1</b>	Identificación de la muestra :		Vidrio	
<b>2</b>	Código de muestra:		Plástico	
<b>3</b>	Fecha de Toma de muestra:		Preservante	
<b>4</b>	Fecha de Transporte :		Refrigeración	
<b>5</b>	Fecha de recepción en laboratorio:			
<b>6</b>	Análisis de laboratorio:			
<b>ANÁLISIS EN LABORATORIO</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>FÍSICA</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>BIOLÓGICA</b>
.....				
.....				
.....				

Elaborado por: El Autor



**Anexo 14.** Etiqueta para la muestra de suelo

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INGENIERIA EN MANEJO Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE MUESTREO DE SUELO</p>	
Nombre del propietario:	
Nombre del Estudiante:	
Coordenadas geográfica:	
Fecha de muestreo:	
Número de la muestra:	
Análisis solicitado	
COMPLETO ( )                      SANIDAD ( )                      FERTILIDAD ( )	
Observaciones:	

**ANEXO 15 Fotografías:**

**Foto 3.**



**Lugar de ejecución del proyecto en la Comunidad Las Palmas**

**Foto 4.**



**Cultivo de la caña de azúcar en la Comunidad Las Palmas**

**Foto 5.**



Pasto para ganado bovino que cuenta la Comunidad Las Palmas

**Foto 6.**



Actividad de muestreo de suelos de diferentes puntos establecidos

**Foto 7.**



Colocar en un balde las muestras de suelo obtenida de cada finca

**Foto 8.**



Actividad que corresponde mezcla de suelo para formar muestra compuesta de 1kg

**Foto 9.**



Muestra de suelo adquirido de 1 kg para su respectiva análisis

**Foto 10.**



Transporte de muestra de suelo en cadena de frio para su respectivo análisis