



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS
VIOLETAS, EN LA HOYA DE LOJA”**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMO.**

AUTORA:

TATIANA NATHALÍ CORONEL ALULIMA

DIRECTORA:

ING. PAULINA VANESA FERNÁNDEZ GUARNIZO Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
DIRECTORA DE TESIS**

CERTIFICO:

Que el trabajo de investigación titulado “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS, EN LA HOYA DE LOJA**” realizado por la egresada **TATIANA NATHALÍ CORONEL ALULIMA**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AGRÓNOMO**, ha sido revisado y se culminó dentro del cronograma aprobado por tanto se autoriza su presentación final para la calificación correspondiente.

Loja, 14 de junio de 2016.



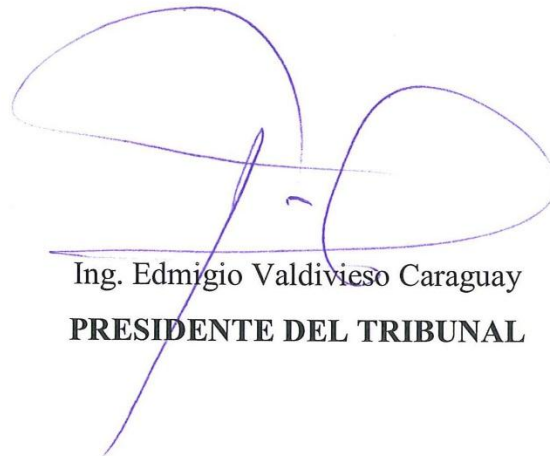
Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de tesis, luego de proceder a revisar y verificar las observaciones realizadas en el trabajo de investigación **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS, EN LA HOYA DE LOJA”**, de la egresada de la carrera de Ingeniería Agronómica; **TATIANA NATHALÍ CORONEL ALULIMA**, ha sido revisada y en la misma se ha incorporado todas las sugerencias, por lo que aprobamos su impresión y publicación.

Loja, 14 de junio de 2016.



Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Bolívar Cueva Cueva
VOCAL DEL TRIBUNAL



Ing. Kléver Chamba Caillagua
VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, Tatiana Nathalí Coronel Alulima, declaro ser autora del presente trabajo de tesis 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 tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Tatiana Nathalí Coronel Alulima

Firma:.....

Cédula: 1104917057

Fecha: Loja, 14 de junio 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, Tatiana Nathalí Coronel Alulima, declaro ser autora de la tesis titulada “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS, EN LA HOYA DE LOJA”, como requisito para optar al grado de: Ingeniera Agrónomo, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera 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 plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días del mes de junio de dos mil dieciséis, firma la autora.

Firma: .....

Autora: Tatiana Nathalí Coronel Alulima

Número de cédula: 1104917057

Dirección: Barrio Belén

Correo electrónico: tana_coronel@yahoo.es

Teléfono: 2552049 **Celular:** 0980474145

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora de Tesis: Ing. Paulina Fernández Guarnizo, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay PRESIDENTE

Ing. Bolívar Cueva Cueva VOCAL

Ing. Kléver Chamba Caillagua VOCAL

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a los docentes y personal administrativo de la Carrera de Ingeniería Agronómica; el apoyo brindado y los conocimientos impartidos son el mejor recuerdo de esta fase estudiantil.

A la Ing. Paulina Fernández, directora de la tesis, por la ayuda prestada durante la realización del presente trabajo.

A los moradores de la Microcuenca Las Violetas por la apertura durante la recolección de la información.

DEDICATORIA

A mis abuelos Bremilda, Antonio, Luz y con especial cariño a Carlos Coronel Pinta, porque con su inesperada partida no será participe de este triunfo; los abuelos son el mayor tesoro de la familia, los fundadores de un legado de amor, los mejores contadores de historias, los guardianes de las tradiciones que perduran en el recuerdo.

A mis padres Marlene y Sergio, pilares fundamentales de este éxito por su amor incondicional, a mis hermanos Nadia y Carlos; porque el amor familiar nos permitirá superar todos los obstáculos.

A mi querido hijo Nicolás, por ser mi pequeño compañero de triunfos y alegrías, con tu presencia me das fuerzas para conseguir más sueños y poder forjar de esta manera un mejor porvenir para ti.

A toda familia y a mis grandes amigos, gracias por todo el apoyo recibido.

Tatiana

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Páginas
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO.....	3
2.1.1. Diagnóstico agrario.....	3
2.2. LA NECESIDAD DE LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS.....	4
2.2.1. La agricultura en la actualidad.....	4
2.2.2. La agroecología	5
2.2.3. Sistemas productivos agroecológicos.....	6
2.3. DISEÑOS AGROECOLÓGICOS	7
2.4. SOBERANÍA ALIMENTARIA.....	10
2.5. TRABAJOS REALIZADOS	11
2.5.1. Implementación de un modelo de huerto agroecológico productivo agropecuario en la Comuna Collana-Catacocha.....	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1. MATERIALES	13
3.1.1. Materiales de campo	13
3.1.2. Materiales de oficina	13

3.2.	MÉTODOS	14
3.2.1.	Ubicación del lugar de trabajo.....	14
3.2.2.	Tipo de investigación	14
3.3.	METODOLOGÍA	16
3.3.1.	Metodología para realizar el diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca las Violetas.	16
3.3.2.	Metodología para Diseñar un modelo de sistema agroecológico para una finca del sector de estudio utilizando software de información geográfica..	17
3.3.3.	Metodología para establecer un componente del diseño agroecológico en la finca escogida.	18
3.3.4.	Metodología para socializar los resultados de la investigación.....	19
4.	RESULTADOS	20
4.1.	DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES SOCIO-ECOLÓGICAS DE LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS	20
4.1.1.	Ubicación de la microcuenca.....	20
4.1.2.	Factores climáticos	21
4.1.3.	Recurso hídrico.....	23
4.1.4.	Factores edáficos	25
4.1.5.	Recursos vegetales.....	29
4.1.6.	Factores productivos.....	34
4.1.7.	Factores pecuarios	40
4.1.8.	Tenencia de la tierra	42
4.1.9.	Aspecto socio-educativo y económico.	43
4.1.10.	Servicios básicos.....	50
4.1.11.	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.....	53
4.2.	DISEÑO DE UN MODELO DE SISTEMA AGROECOLÓGICO PARA LA FINCA “MI CHACRITA”	54
4.2.1.	Diagnóstico de la finca modelo “Mi Chacrita”	54
4.2.2.	Propuesta de diseño agroecológico para la finca “Mi Chacrita”	60
4.3.	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA FINCA “MI CHACRITA”	89
4.4.	SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS	90
5.	DISCUSIÓN.....	91

6.	CONCLUSIONES.....	96
7.	RECOMENDACIONES	97
8.	BIBLIOGRAFÍA	98
9.	ANEXOS	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa base de la microcuenca Las Violetas, 2015.	20
Figura 2. Mapa de isoterma y zonas de temperatura de la microcuenca Las Violetas, 2015.	21
Figura 3. Mapa de isoyetas y zonas de precipitación de la microcuenca Las Violetas, 2015.	22
Figura 4. Mapa hidrográfico de la microcuenca Las Violetas, 2015.	23
Figura 5. Uso del agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.	24
Figura 6. Disponibilidad de agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.	25
Figura 7. Mapa de taxonomía de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.	26
Figura 8. Mapa de pH de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.	27
Figura 9. Mapa de textura, coloración y materia orgánica de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.	29
Figura 10. Mapa de cobertura de suelo de la microcuenca Las Violetas, 2015.	30
Figura 11. Prácticas culturales realizadas durante el proceso productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.	36
Figura 12. Instrumentos utilizados en el ciclo productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.	37
Figura 13. Tipo de mano de obra utilizada en el proceso productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.	37
Figura 14. Cultivos producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.	39
Figura 15. Destino de la producción agrícola en la microcuenca Las Violetas, 2015.	40
Figura 16. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.	41
Figura 17. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.	42
Figura 18. Tenencia de tierra en la microcuenca Las Violetas, 2015.	43
Figura 19. Porcentaje de hombre y mujeres en la microcuenca Las Violetas, 2015.	44
Figura 20. Número de integrantes por familia en la microcuenca Las Violetas, 2015.	45
Figura 21. Porcentaje de grupos poblacionales por edades de la microcuenca Las Violeta, 2015.	46

Figura 22. Nivel de educación en adultos mayores de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	47
Figura 23. Nivel de educación en adultos de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	47
Figura 24. Nivel de educación en adolescentes de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	48
Figura 25. Nivel de educación en niños de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	49
Figura 26. Actividades económicas de la microcuenca Las Violetas, 2015.	50
Figura 27. Mapa vial de la microcuenca Las Violetas, 2015.	51
Figura 28. Servicios básicos de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	52
Figura 29. Estado inicial del terreno uno.....	57
Figura 30. Estado inicial del terreno dos.	59
Figura 31. Diseño agroecológico de la finca "Mi Chacrita".	87
Figura 32. Sistema silvopastoril proyectado a futuro.	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Uso del agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	24
Cuadro 2. Disponibilidad de agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	25
Cuadro 3. Porcentaje de tipos de suelo de la microcuenca Las Violetas, 2015.	26
Cuadro 4. Área y porcentaje de las zonas según la homogeneidad del pH de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	28
Cuadro 5. Área y porcentaje según la textura, coloración y materia orgánica de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	28
Cuadro 6. Área y porcentaje de los tipos de cobertura de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	30
Cuadro 7. Especies identificadas en la zona de bosque húmedo denso de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	31
Cuadro 8. Especies identificadas en la zona de bosque húmedo intervenido de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	32
Cuadro 9. Especies identificadas en la zona de matorral húmedo alto de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	32
Cuadro 10. Especies identificadas en la zona de pastizal de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	33
Cuadro 11. Especies identificadas en la zona de cultivos asociados andinos de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	34
Cuadro 12. Prácticas culturales realizadas durante el proceso productivo en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	35
Cuadro 13. Instrumentos utilizados en el ciclo productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	36
Cuadro 14. Mano de obra utilizada en el proceso productivo en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	37
Cuadro 15. Cultivos producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	38
Cuadro 16. Destino de la producción agrícola en la microcuenca las Violetas, 2015.....	39
Cuadro 17. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015....	41
Cuadro 18. Destino de la producción pecuaria de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	42
Cuadro 19. Tenencia de tierra en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	42

Cuadro 20. Porcentaje de hombres y mujeres de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	43
Cuadro 21. Número de integrantes por familia en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	44
Cuadro 22. Porcentaje de grupos poblacionales por edades de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	45
Cuadro 23. Nivel de educación en adultos mayores de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	46
Cuadro 24. Nivel de educación en adultos de la microcuenca Las Violetas, 2015..	47
Cuadro 25. Nivel de educación en adolescentes de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	48
Cuadro 26. Nivel de educación en niños de la microcuenca Las Violetas, 2015. ...	48
Cuadro 27. Actividades económicas de la microcuenca Las Violetas, 2015.....	49
Cuadro 28. Servicios básicos de la microcuenca Las Violetas, 2015.	52
Cuadro 29. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en la microcuenca Las Violetas, 2015.....	53
Cuadro 30. Vegetación existente en el terreno uno.....	55
Cuadro 31. Vegetación existente en el terreno 2.....	58
Cuadro 32. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivos anuales.....	63
Cuadro 33. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivo de hortalizas.	70
Cuadro 34. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivo de hortalizas.	80
Cuadro 35. Manejo de especies utilizadas en el sistema silvopastoril.....	82
Cuadro 36. Porcentaje de prendimiento de especies arbóreas.	89
Cuadro 37. Porcentaje de prendimiento de maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.).	89
Cuadro 38. Porcentaje de prendimiento de trébol rojo (<i>Trifolium pratense</i> L.).....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada a productores de la microcuenca Las Violetas.....	102
Anexo 2. Certificación de visita a la finca del Dr. Francisco Gangotena PhD.	108
Anexo 3. Análisis de suelo de los terrenos de la finca escogida.	109
Anexo 4. Fotografías del proceso de implementación del sistema silvopastoril.	110
Anexo 5. Agenda de trabajo de la socialización de resultados.	114
Anexo 6. Lista de asistentes a la socialización de resultados.....	115
Anexo 7. Fotografías de la socialización de resultados.....	116
Anexo 8. Tríptico entregado a los asistentes de la socialización de resultados.	117

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN
AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS, EN LA HOYA
DE LOJA”**

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló en tres fases: la primera, consiste en la realización de un diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca Las Violetas mediante la aplicación de una encuesta, aquí se establece la ubicación geográfica y política de la misma, se identifica factores climáticos, factores hídricos, factores edáficos, recursos vegetales, aspectos socio-educativos y económicos, servicios básicos, tenencia de la tierra, factores productivos, factores pecuarios, además se elabora un FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), finalmente se identifica una finca modelo.

En la segunda fase se diseña un modelo de sistema agroecológico para una finca del sector de estudio utilizando software de información geográfica, para lo cual se parte del diagnóstico de la finca modelo escogida y se elabora la propuesta de diseño agroecológico basada en el manual de la Red Agroecológica de Loja (RAL), el cual consta de cinco componentes: componente suelo, componente cultivos, componente agua, componente árbol, componente animal y componente familia.

Para la tercera fase se implementa un componente del diseño agroecológico en la finca escogida, basándose en el interés del propietario de la finca se establece el sistema silvopastoril propuesto en el diseño, el cual tiene los siguientes aspectos: árboles dispersos, se utilizó árboles de aliso (*Alnus acuminata* Kunth) y estacas de guato (*Erythrina edulis* Micheli); un banco forrajero, el cual fue establecido con maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.); y, pasturas mejoradas, con el enriquecimiento de la pastura actual al sembrar de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.). Finalmente se socializa los resultados de toda la investigación con moradores de la microcuenca Las Violetas y con estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica.

ABSTRACT

This research work was conducted in three phases: the first, consists in carrying out an assessment of the socio-ecological conditions of Las Violetas Watershed through applying a survey, the geographical and political location is established here, factors are identified such as climatic factors, water, edaphic factors, plant resources, socio-educational and economic aspects, basic services, land tenure, inputs, livestock, It also elaborated a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) and finally a model farm is identified.

In the second phase, an agro-ecological system model is designed for a farm in the study area using a geographic information software, for which It starts from the diagnosis of the model farm chosen and It's elaborated the agro-ecological design proposal based in the manual of the Red Agro-ecological de Loja (RAL), , which consists of five components like soil component, crops component, water component, tree component, animal component and family component.

For the third phase, It is implemented a component of agro-ecological design in the chosen farm based on the farm owner's interest, it sets the silvopastoral system proposed in the design which has the following aspects like scattered trees, alder trees were used:, of the estate of, is implemented (*Alnus acuminata* Kunth) and guato stakes (*Erythrina edulis* Micheli); a fodder bank, which was established with maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam) Rich.); and improved pastures with enrichment of the current pasture by planting red clover (*Trifolium pratense* L.). Finally, it socializes the results of all research with residents of the Las Violetas Watershed and students of the Agricultural Engineering Career.

1. INTRODUCCIÓN

El enfoque convencional de la agricultura ha producido aumentos importantes en la productividad agropecuaria y ha logrado una cobertura significativa en la oferta de alimentos. Sin embargo, a pesar de estos logros, este modelo viene afectando el ambiente, especialmente los recursos naturales como el bosque, suelo, agua y la biodiversidad de plantas y animales (Restrepo et al., 2000).

La agricultura moderna se caracteriza por generar uniformidad a nivel genético y específico (híbridos simples de maíz, clones de papa), a nivel parcela (toda la parcela sembrada con la misma especie, sin presencia de vegetación espontánea: malezas), a nivel finca (grandes superficies con unos pocos cultivos) y a nivel región (zonas productoras de determinados cultivos), lo que se traduce también en la uniformidad del paisaje. Cualquier tipo de agricultura implica una simplificación del sistema y una reducción importante de la biodiversidad (Sarandón y Flores, 2014).

Como asevera Muñoz (2011) existe una fuerte afectación en el sector agrícola, tanto por las repercusiones económicas, cuanto por los impactos que genera en términos de deterioro de los recursos naturales, seguridad alimentaria y la pobreza de las poblaciones que dependen de la agricultura, lo que se evidencia considerablemente en Ecuador, por ser un país eminentemente agrícola.

Altieri (2011) menciona que 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.

Durante las décadas de 1960 y 1970, varios gobiernos de Latinoamérica instrumentaron políticas de desarrollo agropecuario basadas en el financiamiento al sector rural. Estas acciones pretendían conformar regiones económicas a partir de la colonización y la expansión de la frontera agropecuaria, para poner en marcha proyectos de agricultura mecanizada y ganadería intensiva (Reyes et al., 2006). Entre 1969 y 1985, disminuyeron en la Sierra 337 200 ha de cultivos, en parte por dedicar la tierra al pastoreo y en otra, por degradación total. Además la ampliación de la frontera agrícola

en Ecuador, llega a un 3% anual, constituyéndose en las tasas más elevadas de América del Sur, después de Surinam (Añazco, 2000).

El total del área productiva (pecuaria, agrícola y forestal) representa el 21 % de la superficie de la provincia. Sin embargo, solamente el 7,5 % del territorio de Loja está siendo usado en actividades agrícolas, correspondiendo el 3 % a caña de azúcar y maíz duro, es decir cultivos industriales, quedando solo 45.000 hectáreas de cultivos de alimentos, superficie que no garantiza la soberanía alimentaria de más de 400.000 personas que viven en la provincia (Cueva y Chalán, 2010). En el cantón Loja uno de los limitantes de la dinámica del sector agrícola lo constituye una alta concentración de la tierra y el escaso acceso a riego, razón por la que la mayor parte de las familias tiene una economía de subsistencia, destinando parte de la producción a la provisión de alimentos a la población urbana y parte al consumo familiar (Plan de Desarrollo y Ordenamiento del cantón Loja, 2011).

Frente a la realidad planteada es que el presente proyecto de investigación planteó como los siguientes objetivos:

- Realizar un diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca las Violetas.
- Diseñar un modelo de sistema agroecológico para una finca del sector de estudio utilizando software de información geográfica.
- Establecer un componente del diseño agroecológico en la finca escogida.
- Socializar los resultados de la investigación.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Según Expósito (2003) el Diagnóstico Rural Participativo (DRP) es un conjunto de técnicas y herramientas que permite que las comunidades hagan su propio diagnóstico y de ahí comiencen a auto-gestionar su planificación y desarrollo; compartiendo experiencias y analizando los conocimientos de los participantes.

La práctica y teoría del DRP tiene algunas características: es un proceso de investigación y recolección de datos, que pretende incluir las perspectivas de todos los grupos de interés integrados por los hombres y las mujeres rurales; impulsa hacia un cambio en los roles tradicionales del investigador y los investigados, ya que ambos participan en la determinación de que y como recolectar los datos; reconoce el valor de los conocimientos de los y las comunitarios/as; y, funciona como medio de comunicación entre aquellos que están unidos por problemas comunes. Esta comunicación colectiva llega a ser una herramienta útil para identificar soluciones (Expósito, 2003).

2.1.1. Diagnóstico agrario

El diagnóstico agrario permite conocer los problemas y necesidades, que tienen los productores en un determinado contexto nacional. Su objetivo principal es identificar los elementos: agroecológicos, técnicos, socio-económicos, entre otros, que condicionan las elecciones de los productores de una región y en consecuencia la evolución de sus sistemas de producción (Apollin y Eberhart, 1999).

Según Apollin y Eberhart (1999), el diagnóstico no puede limitarse a identificar las potencialidades o ventajas comparativas de una región agrícola de un país, sino debe entender las razones objetivas de las elecciones que hacen los productores, para llegado el caso, poder favorecer nuevas condiciones para un desarrollo que responda tanto a los intereses de los productores como a los de la economía en general.

Sus distintos objetivos específicos son:

- Describir y comprender la razón de ser de las técnicas agropecuarias implementadas por los agricultores.
- Describir y entender las relaciones socio-económicas, entre los diversos grupos sociales que existen en una zona rural determinada.
- Identificar, caracterizar y explicar las lógicas de los diferentes actores, poniendo énfasis en el funcionamiento y las interacciones entre fenómenos económicos, sociales o biológicos observados.
- Analizar los principales elementos que condicionan el curso actual y los procesos de evolución del desarrollo agrario de esta región.
- Identificar y jerarquizar los factores limitantes y las potencialidades del desarrollo rural de una región, con el propósito de orientar una acción futura o en curso, para lograr el efecto deseado (Apollin y Eberhart, 1999).

2.2. LA NECESIDAD DE LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

2.2.1. La agricultura en la actualidad

Según Sarandón y Flores (2014) la agricultura es considerada como una actividad milenaria en la historia de la humanidad. Durante la mayor parte de la historia de la especie humana en el planeta, esta no practicó la agricultura: se adecuó a la naturaleza, viviendo de la caza y la recolección. Es decir, que el ser humano se alimentó, se vistió y satisfizo sus necesidades básicas sin practicar la agricultura.

Desde hace aproximadamente dos millones de años nuestros antepasados humanos, al igual que cualquier otro ser viviente, han interactuado y modificado el medio natural en forma continua. En algunos momentos de nuestra historia las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno, promovieron el despliegue de extraordinarias manifestaciones culturales (Ferrante, 2011).

Esto significó un cambio sustancial del paradigma agrícola imperante hasta el momento: la disponibilidad y el uso de numerosas variedades (ecotipos, razas locales) adaptadas a

la variabilidad natural de los agroecosistemas, se sustituyó por algunas pocas variedades de alto potencial de rendimiento, las cuales brindaban una promesa teórica de alta productividad por unidad de área (rendimiento), en tanto y en cuanto el ambiente se adaptara a sus requerimientos. Sin embargo, durante el periodo en el que se ha aplicado los conocimientos científicos y la "sabiduría" a la agricultura, se ha originado una serie de problemas de tal magnitud, que están poniendo en duda la posibilidad de alimentar a las futuras generaciones (Sarandón y Flores, 2014).

La agricultura moderna depende cada vez más del uso de agroquímicos. Más aún, mucha gente no puede concebirla sin su uso. A pesar de las promesas de control total de plagas que surgieron cuando aparecieron los primeros pesticidas, éstos no sólo no han erradicado las plagas, sino que cada vez son más necesarios. La aparición de los plaguicidas de síntesis abrió una nueva era en el control de las principales adversidades bióticas que limitaban la producción de los cultivos. El bajo costo de estos productos, su fácil aplicación, el desconocimiento y la falta de conciencia acerca de su impacto sobre el ser humano y los ecosistemas, hicieron que se difundieran de una manera sorprendente (Laurin, et al., 2006).

2.2.2. La agroecología

Según Altieri y Nicholls (2012), como una ciencia aplicada, la agroecología utiliza conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles, donde los insumos externos se sustituyen por procesos naturales. La agroecología saca el mayor provecho de los procesos naturales y de las interacciones positivas en las explotaciones agrícolas con el fin de reducir el uso de insumos externos y crear sistemas agrícolas más eficientes.

La agroecología ha surgido como un enfoque nuevo al desarrollo agrícola, más sensible a las complejidades de las agriculturas locales al ampliar los objetivos y criterios agrícolas para abarcar propiedades de sustentabilidad, soberanía alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad, conjunto con el objetivo de mayor producción (Infante, 2013).

2.2.3. Sistemas productivos agroecológicos

Según Altieri (2011), la agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas (su genética, edafología y otros) para abrazar un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de coevolución, estructura y función. En lugar de centrar su atención en algún componente particular del agroecosistema, la agroecología enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos.

Los agroecosistemas son comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano (Altieri, 2011).

Un sistema puede ser entendido como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo. Las propiedades de un sistema no dependen sólo de sus componentes, sino de la interrelación existente entre ellos. El funcionamiento de un sistema ecológico, no está definido sólo por la suma de sus componentes, sino por la forma en que éstos se interrelacionan lo que le da sus propiedades particulares. Y, en el caso de un agroecosistema, lo que le confiere sus características productivas. En un sistema pueden reconocerse: componentes, interacciones entre ellos, entradas, salidas y límites (Sarandón y Flores, 2014).

2.2.3.1. Componentes de los sistemas

Según Sarandón y Flores (2014) los componentes de un sistema pueden ser muy variados, según se trate de sistemas biológicos, mecánicos, o de cualquier otro tipo. Pueden encontrarse sistemas compuestos de muchos componentes y otros de muy pocos. Por ejemplo, los agroecosistemas son sistemas muy complejos con componentes biológicos que han sido distribuidos en el tiempo y el espacio, interactuando con componentes socioculturales (objetivos, racionalidades, conocimientos y cultura de los agricultores).

2.2.3.2. Límites de los sistemas

Reconocer o definir los límites del sistema en estudio es un paso fundamental para aplicar el enfoque de sistemas. La definición de los límites resulta indispensable para evaluar las salidas y entradas desde y hacia el sistema. Si los límites no son precisos, no pueden percibirse entradas ni salidas, o pueden confundirse con salidas lo que no son más que flujos internos. Este concepto tiene especial importancia para el manejo de agroecosistemas ya que, por definición, su objetivo es producir un flujo constante de materiales (bienes y servicios) fuera del mismo, pero al mismo tiempo evitar o minimizar las salidas no deseadas: contaminantes, suelos por erosión y nutrientes por lixiviación o volatilización, entre otros (Sarandón y Flores, 2014).

2.2.3.3. Niveles jerárquicos

Según Sarandón y Flores (2014), otro aspecto a tener en cuenta es el nivel jerárquico, es decir, la relación que se establece entre diferentes sistemas. Un sistema puede ser un subsistema de un sistema de mayor jerarquía y, a su vez, contener varios subsistemas. El análisis puede realizarse a nivel de país, de cuenca, de región, de fincas, de parcelas o de plantas. Para cualquier estudio deben tenerse en cuenta, por lo menos, tres niveles jerárquicos: el sistema de interés, el que está por encima, que lo contiene, y los sistemas que están dentro del sistema de interés.

2.3. DISEÑOS AGROECOLÓGICOS

Según Espinoza, et al., (2011) los diseños agroecológicos como herramientas o instrumentos de planeación para el manejo de la producción agrícola sostenible con principios agroecológicos.

Como lo menciona Vázquez, et al., (2012), el diseño y manejo de los campos de cultivos y crianza requiere de un entendimiento profundo de las características biofísicas del sistema de producción, principalmente antecedentes de uso de la tierra, topografía, tipo de suelo, clima, manto freático, dirección predominante de los vientos, cercanía a ecosistemas naturales, cercanía a ambientes antropizados (ciudades,

industrias, carreteras, y otros), vecindad o cercanía a otras fincas, fuentes de abasto de agua, entre otros.

Por ello los diseños de fincas son característicos (una finca no es igual a la otra) y dependen también de la percepción del agricultor, aunque en la transformación los técnicos deben jugar un rol esencial en capacitar a los nuevos agricultores o los que provienen de sistemas convencionales, para lograr el manejo eficiente de la biodiversidad en sus fincas (Vázquez, et al., 2012).

El diseño de tales sistemas está basado en la aplicación de los siguientes principios ecológicos:

- 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 (Altieri, 2001)

Estos principios pueden ser aplicados a través de varias técnicas y estrategias. Cada una de ellas tiene diferente efecto sobre la productividad, estabilidad y resiliencia dentro del sistema de finca, dependiendo de las oportunidades locales, la disponibilidad de recursos y, en muchos casos, del mercado. El objetivo último del diseño agroecológico es integrar los componentes de manera tal de aumentar la eficiencia biológica general, y mantener la capacidad productiva y autosuficiente del agroecosistema (Espinoza, et al., 2011).

A continuación se menciona ciertos aspectos que según Vázquez, et al., (2012), se debe tomar en cuenta para el diseño agroecológico.

- Tamaño de los campos: en los que son de mayores dimensiones, las plantas estarán más estresadas por efecto de hacinamiento de una misma especie y de la tecnología intensiva que exige los campos grandes, que también afecta las propiedades del suelo. Además, habrá más concentración de recursos alimenticios preferidos por los organismos nocivos, de modo que aumentará la vulnerabilidad fitosanitaria (Vázquez, et al., 2012).
- Forma de los campos: lo esencial es que en la finca se maneje cierta diversidad de formas de los campos, principalmente para lograr desorientación de las especies de insectos que vuelan en busca del cultivo preferido, además de sus efectos en la conservación del suelo (Vázquez, et al., 2012).
- Estructura de cultivos: incluye la clasificación de las plantas según estructura y tamaño, como arbóreos (árboles frutales y forestales), arbustivos (arbustos de frutales, forestales y cultivos anuales de porte alto) y herbáceos (hortalizas, granos, viandas, frutos menores, pastos, forrajes), así como formas de siembra (cobertura, hileras, franjas y otras), grupos botánicos (monocotiledóneas, dicotiledóneas), entre otras; sean de cultivos temporales, anuales o permanentes. En la medida que la estructura de cultivo sea más diversa se acumulan multiefectos beneficiosos, en la reducción de los organismos nocivos y el incremento de sus reguladores naturales, la conservación del suelo, y otros relacionados con la conservación de los recursos naturales y la eficiencia del sistema (Vázquez, et al., 2012).
- Integración animal: incluye la ganadería y la crianza semiestabulada de ganado menor, principalmente cuando los cuartones de pastizales están acompañados de plantas para forraje y sombra, intercaladas y como postes vivos, los que funcionan como corredores ecológicos de la biodiversidad; por ello resulta muy útil que los campos destinados a la ganadería estén contiguos a campos de cultivos (Vázquez, et al., 2012).
- Integración forestal: incluye los bosques que se fomentan en la finca o los bosques naturales que se conservan y manejan. Los forestales mixtos son menos vulnerables a organismos nocivos (Vázquez, et al., 2012).

- Acompañamiento de cultivos: se refiere a la siembra de más de un cultivo en el mismo campo, también conocido como policultivos. Los más comunes son las asociaciones de cultivos, que pueden ser de dos a tres especies, los intercalamientos de cultivos en diseño de franjas de varios surcos, entre otros. Los efectos son diversos, pues además de aumentar el aprovechamiento de la superficie cultivada, contribuye a la conservación del suelo, el ciclaje de nutrientes y la regulación natural de organismos nocivos, entre otros (Vázquez, et al., 2012).
- Rotación de cultivos: la mayoría de los sistemas de rotación de cultivos, además de conservar y mejorar el suelo, reducen la incidencia de arvenses y de organismos nocivos del suelo. Es una práctica que bien conducida logra multiefectos, como por ejemplo, cuando se integran abonos verdes (Vázquez, et al., 2012).

2.4. SOBERANÍA ALIMENTARIA

La soberanía alimentaria es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas agropecuarias y en materia de alimentación, a proteger y reglamentar la producción agropecuaria nacional y el mercado doméstico a fin de alcanzar metas de desarrollo sustentable, a decidir en qué medida quieren ser auto-suficientes, a impedir que sus mercados se vean inundados por productos excedentarios de otros países. Sin embargo la soberanía alimentaria no niega el comercio internacional, más bien defiende la opción de formular aquellas políticas y prácticas comerciales que mejor sirvan a los derechos de la población a disponer de métodos y productos alimentarios inocuos, nutritivos y ecológicamente sustentables (La Vía Campesina, 2003).

La soberanía alimentaria va más allá del concepto de seguridad alimentaria, lo cual ha sido despojado de su verdadero significado por las diversas maneras en que el concepto ha sido manipulado por diferentes intereses creados. Seguridad alimentaria significa que cada niño, cada mujer y cada hombre deben tener la certeza de contar con el alimento suficiente cada día. Pero el concepto no dice nada con respecto a la procedencia del alimento, o la forma en que se produce. Para lograr una seguridad alimentaria genuina, los pueblos de las áreas rurales deben tener acceso a tierra

productiva, y a recibir precios justos por sus cosechas que les permita gozar de una vida digna (Rosset, 2006).

La agroecología propone una democratización y la toma de decisiones comunitarias respecto a la calidad de nuestra alimentación, en un contexto mundial en el cual la mitad de la población vive en centros urbanos. Este hecho ha producido una gran desconexión del medio rural y la sustitución de los productos agrarios por alimentos industriales o “fabricados”, que quedan fuera de todo control de los agricultores (Gorban et al., 2011).

Hoy el sistema agroalimentario se ha deslocalizado y concentrado en pocas firmas transnacionales que generan las semillas y los plaguicidas, controlan la producción, transformación y comercialización, con el apoyo explícito o el “dejar hacer” de los estados nacionales. La agroecología propone la construcción de sistemas agroalimentarios basados en la sustentabilidad de la producción y comercialización, apoyados en movimientos sociales con un alto grado de autonomía, equidad y valorización de la diversidad natural y biocultural, condiciones que, en su conjunto, favorecen la soberanía alimentaria (Gorban et al., 2011).

2.5. TRABAJOS REALIZADOS

2.5.1. Implementación de un modelo de huerto agroecológico productivo agropecuario en la Comuna Collana-Catacocha.

Medina y Pasaca (2010) mencionan que la investigación propone implementar un Modelo de Huerto Agroecológico, que se convierta en un referente para los agricultores de la Comunidad de Naranjo Palto perteneciente a la Comuna Collana Catacocha,

Según Medina y Pasaca (2010) el trabajo consistió en la realizar un diagnóstico para determinar los recursos naturales existentes en la zona, así como algunos problemas sociales. A partir de la información recopilada se seleccionaron la finca en la cual se estableció el modelo de huerto agroecológico. Posteriormente evaluaron los recursos existentes en la finca como: disponibilidad de fuentes de agua, tipo de suelos, vegetación existente, producción agrícola y pecuaria, etc., y en base a los parámetros evaluados elaboraron una propuesta de diseño basado en la producción agroecológica.

Para la planificación del diseño Medina y Pasaca (2010) tomaron en cuenta el criterio del propietario, las necesidades y potencialidades; esto sin dejar de lado el criterio técnico propuesto con la finalidad de optimizar los recursos disponibles y mejorar la producción y productividad del huerto.

Según Medina y Pasaca (2010) el inicio de la implementación del huerto la realizaron en el subsistema agrícola, desarrollando actividades como: elaboración de abonos orgánicos y biopesticidas para el manejo de los cultivos, implementación de sistemas de riego, construcción de reservorios para el almacenamiento de agua. También levantaron obras de conservación de suelos en los lotes más erosionados como son las barreras vivas. Diversificaron la producción a través de la siembra de diferentes hortalizas en rotación con cultivos de ciclo corto, otro factor que establecieron fueron especias y plantas aromáticas. Finalmente desarrollaron obras para conservar las fuentes de agua superficiales (vertientes), con la siembra de especies de plantas llamadoras de agua como el higuerón y el sauce.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de campo

- Carteles
- Marcadores
- Cinta
- GPS
- Encuestas
- Cámara fotográfica
- Barretas
- Estacas
- Flexómetro
- Nivel en A
- Plantas de aliso
- Estacas de guato y maralfalfa.
- Semilla de trébol rojo
- Postes de madera
- Alambre

3.1.2. Materiales de oficina

- Cartas topográficas
- Sistemas de información geográfica (ArGis)
- Computadora
- Calculadora
- Material de dibujo

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del lugar de trabajo

3.2.1.1. Ubicación política

Se encuentra ubicada en la parroquia Punzara del cantón Loja. Limita al norte con la quebrada Sambo Yacu; al sur con la quebrada Potrerillos, al este con las quebradas Chiriacu y Palma Chico; y al oeste con el río Malacatos (IGM, 1987).

3.2.1.2. Ubicación geográfica

La Microcuenca Las Violetas se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas:

- Latitud Sur: 9552700 y 9550545.
- Longitud Oeste: 698840 y 696392
- Altitud: 2240 a 2800 msnm (CINFA, 2008).

3.2.2. Tipo de investigación

Se aplicó la investigación cualitativa, entendida como aquel proceso sistemático y riguroso que tiene como finalidad la descripción de sucesos complejos en su medio natural, con información preferentemente cualitativa. El estudio de casos, permitió disponer de un diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca Las Violetas para identificar los aspectos que deben ser mejorados y lograr la implementación de sistemas de producción agroecológica.

La investigación cuantitativa, asumida como el proceso sistemático y riguroso que permite el análisis de los hechos o sucesos con datos ya existentes, se utilizó para a través de la encuesta, obtener datos que permitieron caracterizar las condiciones (factores) ambientales, sociales y económicas que inciden en el desarrollo de la microcuenca. Los datos permitieron también detallar los procesos productivos y los elementos que afectan los mismos.

La investigación como proceso sistemático, posibilitó que el trabajo de investigación se desarrolle siguiendo un proceso ordenado y previamente establecido en la metodología, con la finalidad de obtener una visión más completa del trabajo desarrollado.

La determinación del tamaño muestral se obtuvo de la aplicación de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Murray y Larry (2009).

Donde:

n = El tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo (30)

Z = Nivel de confianza (95% =1,96)

e = Es el margen de error máximo que admitido (5%)

p = Proporción esperada, cuando se desconoce la proporción esperada, se tendría que utilizar el criterio conservador (p = q = 0.5), lo cual maximiza el tamaño de muestra.

$$n = \frac{30 \cdot 1,96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(30 - 1) \cdot 0.05^2 + 1,96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{28,812}{1,0329}$$

$$n = 21,89$$

El número total de encuestas aplicadas fue de 22, sin embargo las preguntas relacionadas con género y nivel de instrucción de los grupos poblacionales fueron de tipo abierta por lo cual el tamaño muestral varió de acuerdo a la información brindada acerca de la familia del dueño de la UPA.

Luego del análisis de la información obtenida se determinó lo siguiente:

- En el aspecto relacionado a género el tamaño muestral fue de 111.
- En el aspecto relacionado a al nivel de instrucción de los grupos poblacionales el tamaño muestral fue de 16 para los adultos mayores, de 54 para los adultos, de 12 para los adolescentes y de 29 para los niños.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Metodología para realizar el diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca las Violetas.

Para el inicio del presente trabajo se efectuó la socialización del proyecto con los habitantes de la microcuenca, en la casa comunal del barrio, con la finalidad de generar una apertura por parte de ellos para la recopilación de información.

La siguiente actividad fue la recopilación de información de la base de datos del Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA) para la elaboración de los mapas temáticos de la microcuenca como son: mapa base de la microcuenca, mapa de isotermas, mapa de isoyetas, mapa hídrico, mapa de pH de suelos, mapa de taxonomía de suelos, mapa de textura, coloración y materia orgánica de suelos, mapa de cobertura vegetal, mapa de vialidad. Se utilizó el programa ArcMap 10.1 y se inició con la delimitación de la microcuenca para posteriormente recortar la información temática antes mencionada que correspondía a la zona de estudio.

El aspecto socio-educativo y económico, como el factor productivo fueron determinados mediante la aplicación de encuestas a los dueños de unidades productivas (Anexo 1); esta herramienta permitió además identificar las diferentes unidades productivas e interactuar con sus propietarios para posteriormente determinar la finca modelo.

Se realizó una tabulación de los resultados de las encuestas y de los mapas para conocer el funcionamiento de los sistemas de producción, y el estado actual de la microcuenca; además se determinó en base al análisis de la información Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sector de estudio.

3.3.2. Metodología para Diseñar un modelo de sistema agroecológico para una finca del sector de estudio utilizando software de información geográfica.

Inicialmente se visitó la finca del señor Francisco Gangotena en la provincia de Pichincha, con la perspectiva de diseñar un sistema productivo agroecológico basado en la situación actual de la microcuenca y en la experiencia observada (Anexo 2).

La finca modelo fue escogida por la predisposición del dueño de la misma para el desarrollo del trabajo investigativo; posteriormente se elaboró un mapa base del estado actual de la finca y se realizó un diagnóstico, identificando factores edáficos como pH, textura y contenido de materia orgánica; para lo cual se tomaron tres muestras a 15 cm de profundidad: la primera pertenece a áreas que aún no han sido intervenidas con un proceso agroecológico, la segunda corresponde a áreas que ya se encuentran bajo un manejo agroecológico y la tercera corresponde a un potrero (ver anexo 3).

Como parte del diagnóstico también se reconoció los recursos vegetales y se los clasificó en árboles, cultivos y pastos; además de aspectos socio-económico de la familia de la UPA y finalmente se desarrolló la problemática de la unidad productiva.

Posteriormente se elaboró la propuesta tomando en cuenta los recursos enunciados en el diagnóstico previo y parámetros técnicos de mejora de los diferentes componentes brindando un enfoque primordial a la conservación y mejora de los recursos suelo y agua, a la diversificación de la producción agrícola y pecuaria, además de impulsar la soberanía alimentaria.

El diseño fue elaborado con el programa ArcMap 10.1 y se desarrolló un video de la proyección de finca en 3D.

3.3.3. Metodología para establecer un componente del diseño agroecológico en la finca escogida.

El diseño agroecológico fue realizado de forma participativa con el dueño de la finca modelo. Tomando en cuenta el interés del mismo, se decidió el establecimiento del componente silvopastoril.

El primer paso para el establecimiento de este componente fue trazar una línea paralela a la cerca del terreno a una distancia de 3 m de la misma, a continuación se ubicó estacas de madera cada 10 m sobre esta línea trazada. A partir de estos puntos se proyectó con el nivel en A las curvas de nivel en el terreno, se estableció las especies arbóreas a un distanciamiento de 10 m entre plantas en cada una de las curvas de nivel.

En todo el terreno se obtuvo 10 curvas de nivel con un número variable de plantas que va de 2 a 8, se utilizó 5 curvas de nivel para establecer aliso (*Alnus acuminata* Kunth) y 5 curvas de nivel para plantar guato (*Erythrina edulis* Micheli).

Para el establecimiento del aliso (*Alnus acuminata* Kunth) se utilizó plantas de 30 cm de alto, se realizó un hoyo de 20 cm de diámetro por 20 cm de profundidad colocando directamente la planta; en el caso del guato (*Erythrina edulis* Micheli) se utilizó estacas de 1 m de largo, se cavó un hoyo de 30 cm de ancho por 30 de profundidad, se removió la tierra dentro del hoyo y se colocó la estaca, procurando que la tierra quede compactada para mantener el anclaje de la estaca.

Luego de finalizar estas actividades se procedió a colocar una protección a las plantas y estacas establecidas, con postes de madera y alambre de púas.

Además se implementó un banco forrajero en la parte baja del terreno, en el cual se utilizó dos estacas de maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), de 30 cm por hoyo, se las sembró a una distancia entre planta de 50 cm y a 20 cm entre hilera. En lo referente a la pastura se sembró trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) al voleo en un área de 440 m².

A los 30 días de efectuado el establecimiento de las diversas especies se desarrolló un recorrido y se pudo evidenciar el porcentaje de prendimiento de cada una de ellas (anexo 4).

3.3.4. Metodología para socializar los resultados de la investigación.

La socialización de resultados se llevó a cabo mediante una exposición en la casa comunal del barrio Punzara Grande, para lo cual se invitó a los moradores del sector y a estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica; además se elaboró un tríptico de síntesis de la investigación La agenda de trabajo desarrollada se visualiza en el anexo 5.

4. RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES SOCIO-ECOLÓGICAS DE LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS

4.1.1. Ubicación de la microcuenca

La microcuenca Las Violetas se encuentra situada en la parte sur-oeste de la hoya de Loja, y engloba los barrios Punzara Grande y El Nogal de Punzara, los cuales se encuentra ubicados en la parroquia Punzara. Abarca un área total de 290,19 ha (figura 1).

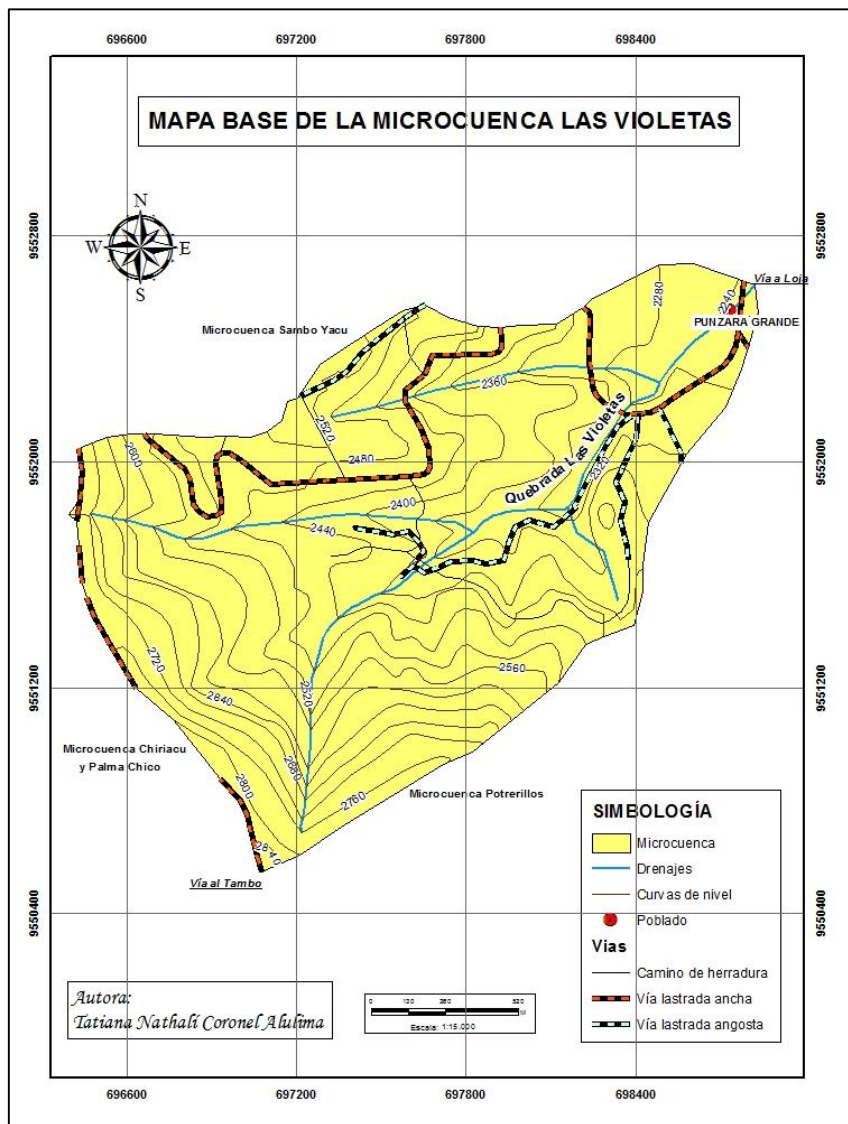


Figura 1. Mapa base de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.2. Factores climáticos

4.1.2.1. Temperatura

La microcuenca Las Violetas se encuentra dentro de la zona de Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB). Posee un clima que varía de 15°C a 16°C, considerándola como una zona templada. En la figura 2 se identifica las zonas de variación de temperatura.

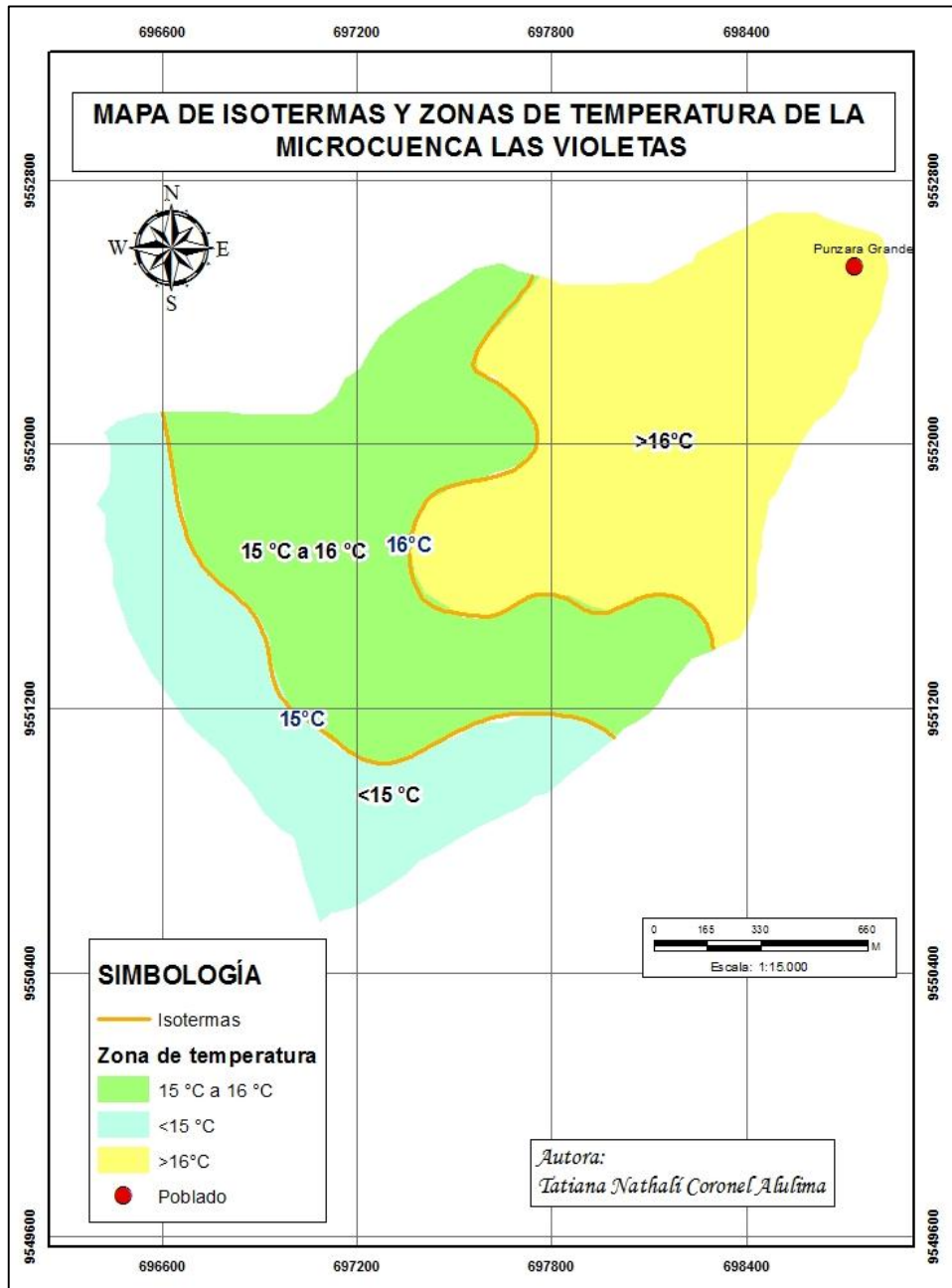


Figura 2. Mapa de isoterma y zonas de temperatura de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.2.2. Precipitación

La microcuenca en su totalidad tiene una precipitación de 900 mm anuales (figura 3), por lo cual se la puede considerar como una microcuenca semi-húmeda. Las lluvias se registran durante todo el año, de manera casi uniformemente distribuida; por lo general desde octubre a marzo se registran las mayores precipitaciones.

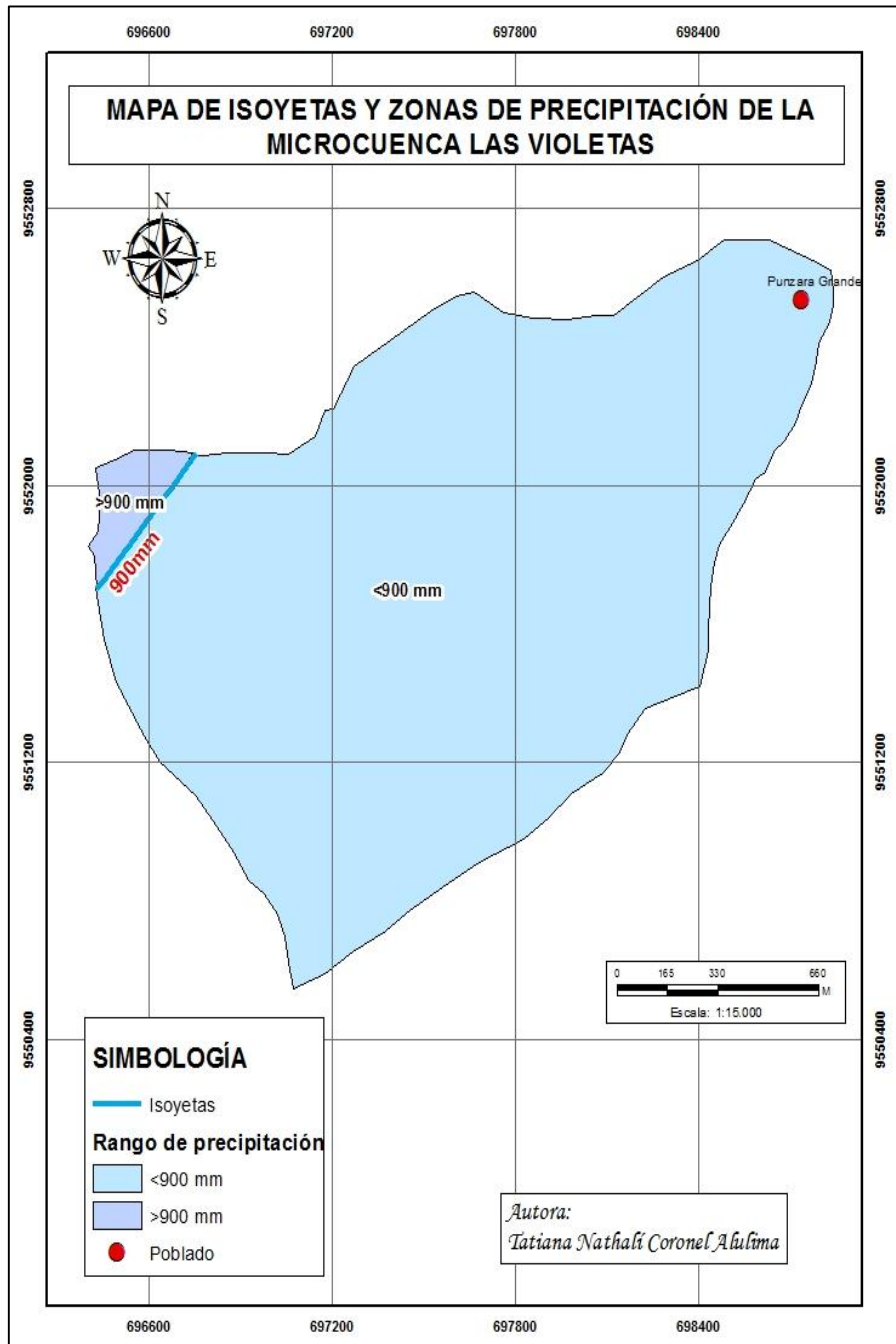


Figura 3. Mapa de isoyetas y zonas de precipitación de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.3. Recurso hídrico

La microcuenca Las Violetas posee una quebrada de tipo permanente con agua fluyendo todo el año en su cauce, además se reconoció tres afluentes de la misma (figura 4). La quebrada desemboca en el río Malacatos y posee un caudal de 1.00 l/s en la cota 2380 msnm.

A partir de la cota 2440 hacia arriba no existe contaminación de quebrada con aguas negras, esto se debe a la baja presencia de casas en esta parte de la microcuenca.

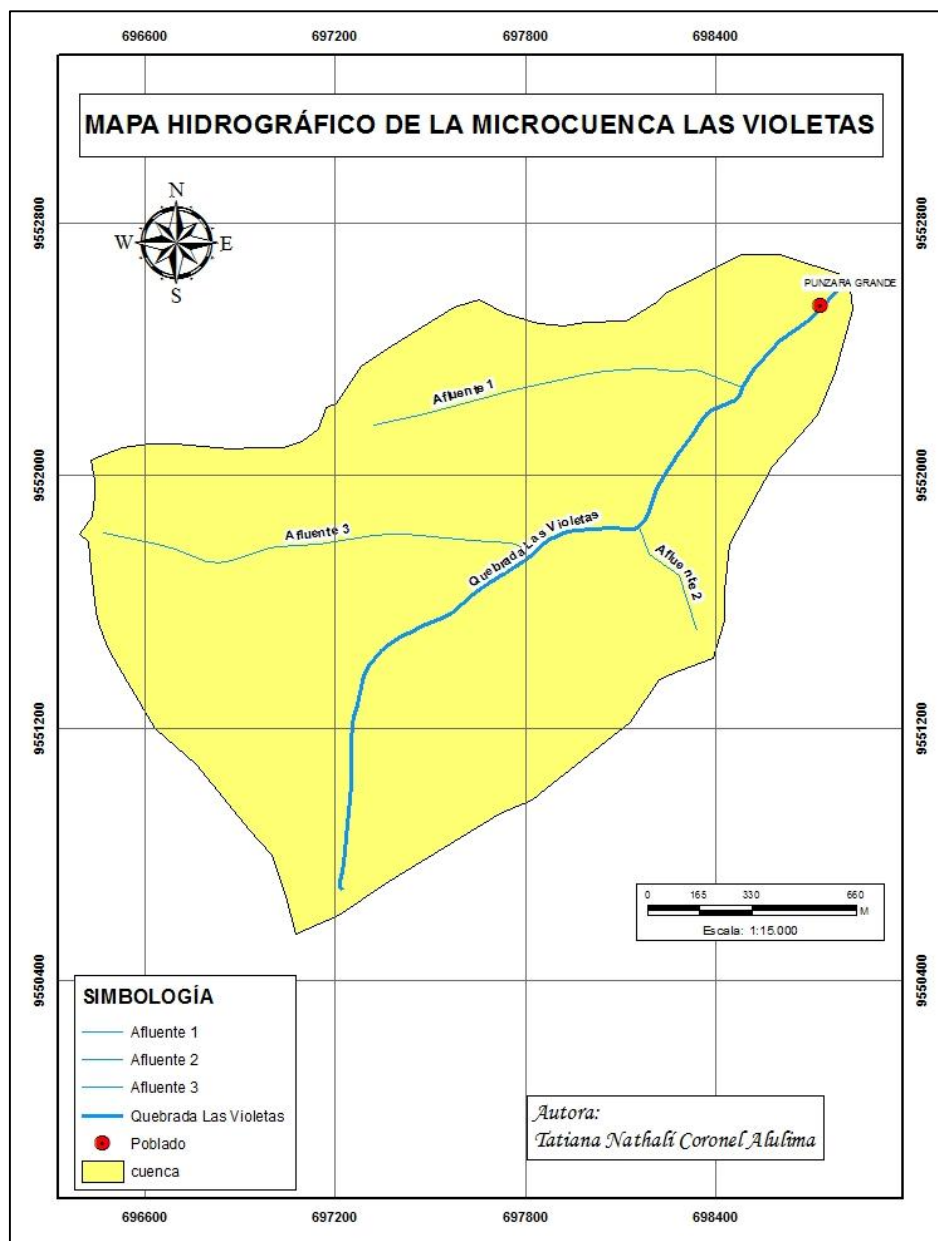


Figura 4. Mapa hidrográfico de la microcuencas Las Violetas, 2015.

4.1.3.1. Uso del agua

El agua de la microcuenca es captada para dos sistemas de agua entubada, la misma que es utilizada por los habitantes de los barrios que se asientan en alrededor de la microcuenca. Los usos dados al agua de la microcuenca por parte de la población del sector se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Uso del agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Usos	Porcentaje	Frecuencia
Riego	9 %	2
Consumo animal	14 %	3
Consumo Humano	77 %	17
Total	100 %	22

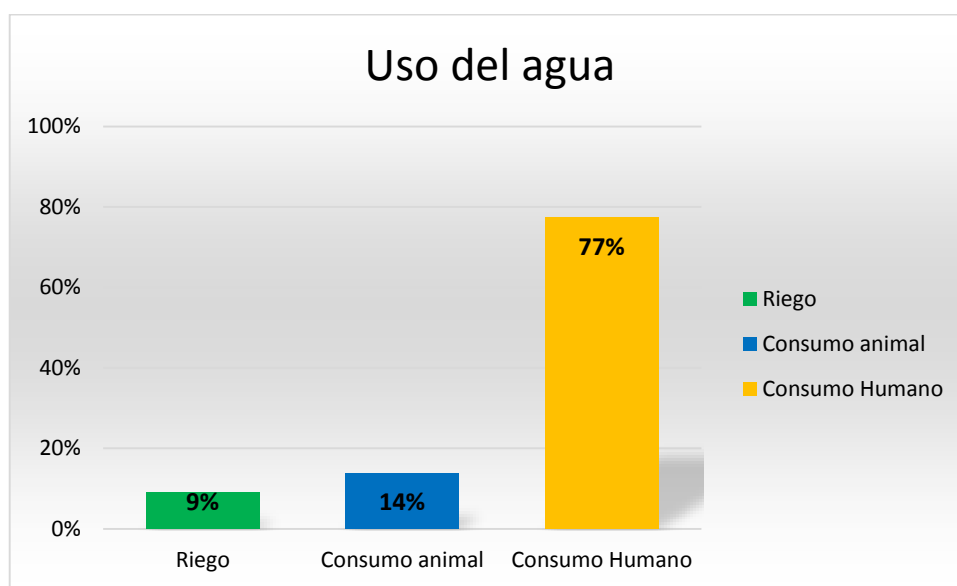


Figura 5. Uso del agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.3.2. Disponibilidad del agua

La disponibilidad del agua se ha convertido en la actualidad en una limitante del desarrollo económico por lo cual en el cuadro 2 se puede observar los resultados de este factor a nivel de la microcuenca Las Violetas.

Cuadro 2. Disponibilidad de agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Disponibilidad	Porcentaje	Frecuencia
1-3 días	14 %	3
4-6 días	0 %	0
Todos los días	86 %	19
Total	100 %	22

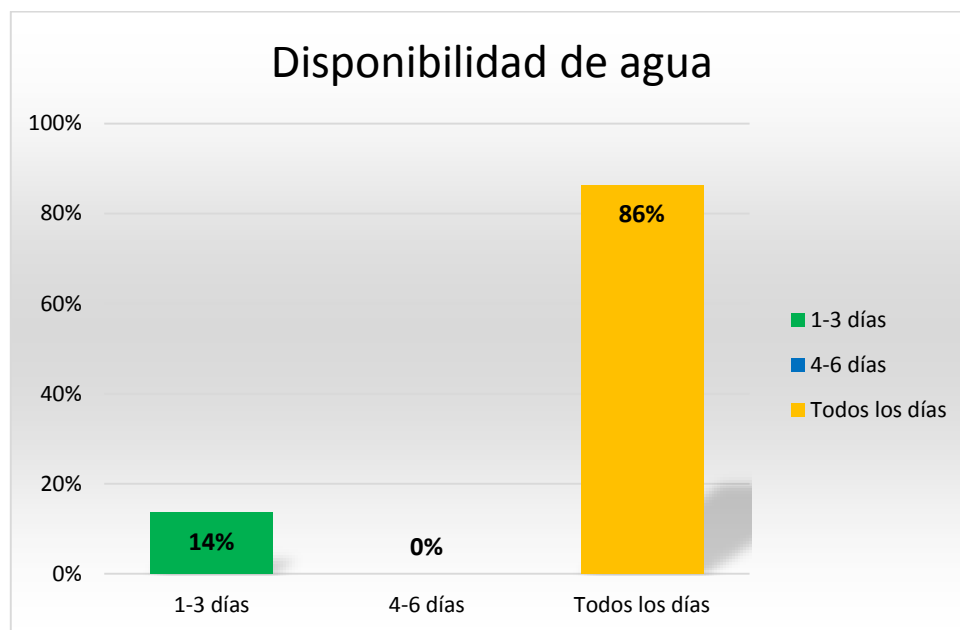


Figura 6. Disponibilidad de agua en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.4. Factores edáficos

4.1.4.1. Taxonomía de suelos

La microcuenca Las Violetas tiene tres tipos de suelos según las Claves para la Taxonomía de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, los cuales son: entisol, inceptisol y vertisol (figura 7).

Las áreas que abarca cada uno de los diferentes tipos de suelo en la microcuenca se muestran en el cuadro 3 incluyendo su respectivo porcentaje.

Cuadro 3. Porcentaje de tipos de suelo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Tipo de suelo	Área	Porcentaje
Entisol	164,90 ha	57 %
Inceptisol	112,59 ha	39 %
Vertisol	12,70 ha	4 %
Total	290,19 ha	100 %

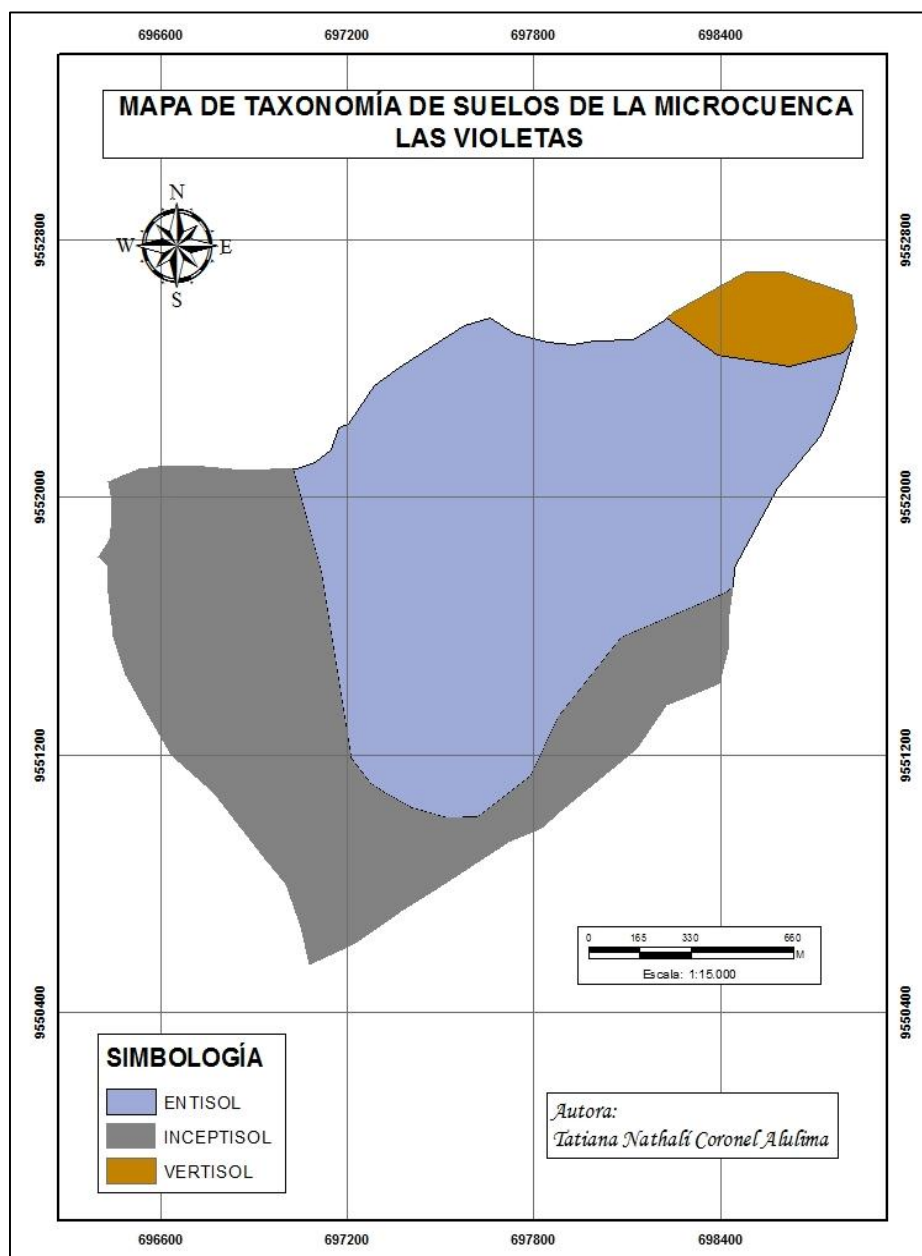


Figura 7. Mapa de taxonomía de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.4.2. PH de suelos

La microcuenca Las Violetas posee un pH que se encuentra en un rango de 4.5 a 7.5, es decir desde muy ácido a poco alcalino (figura 8).

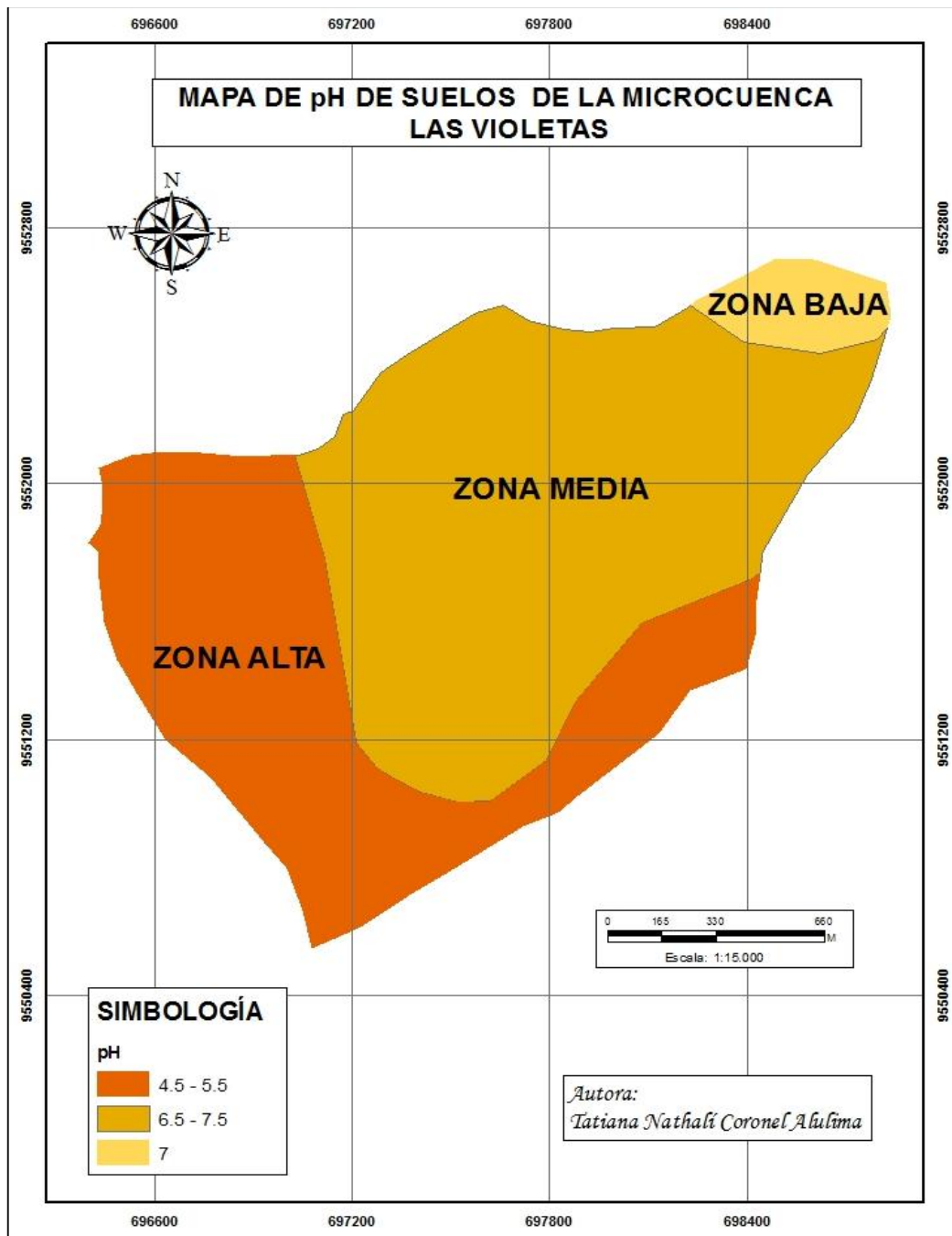


Figura 8. Mapa de pH de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Según la homogeneidad del pH del suelo se estableció tres zonas en la microcuenca, en el cuadro 4 se muestra el área y el porcentaje de cada una.

Cuadro 4. Área y porcentaje de las zonas según la homogeneidad del pH de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Zonas	Área	Porcentaje
Alta: pH muy ácido (4.5 a 5.5)	110,54 ha	38 %
Media: pH poco ácido a poco alcalino (6.5 a 7.5)	165,93 ha	57 %
Baja: pH neutro (7)	13,72 ha	5 %
Total	290,19 ha	100 %

4.1.4.3. Textura, coloración, materia orgánica

En la microcuenca Las Violetas se establecieron cuatro zonas de acuerdo a la homogeneidad de características como textura, coloración y materia orgánica (figura 9); el área y el porcentaje se encuentran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Área y porcentaje según la textura, coloración y materia orgánica de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Zonas	Área	Porcentaje
Zona 1: textura Lo a Lo-Ac, coloración negra, MO mayor al 10%.	69,73 ha	24 %
Zona 2: textura Lo-Ac, coloración parda, MO del 1 al 2%.	188,37 ha	65 %
Zona 3: textura Ac-Ao, coloración roja, MO del 4 al 6%.	30,39 ha	10 %
Zona 4: textura Ac, coloración parda, MO del 1 al 2%.	1,70 ha	1 %
Total	290,19 ha	100 %

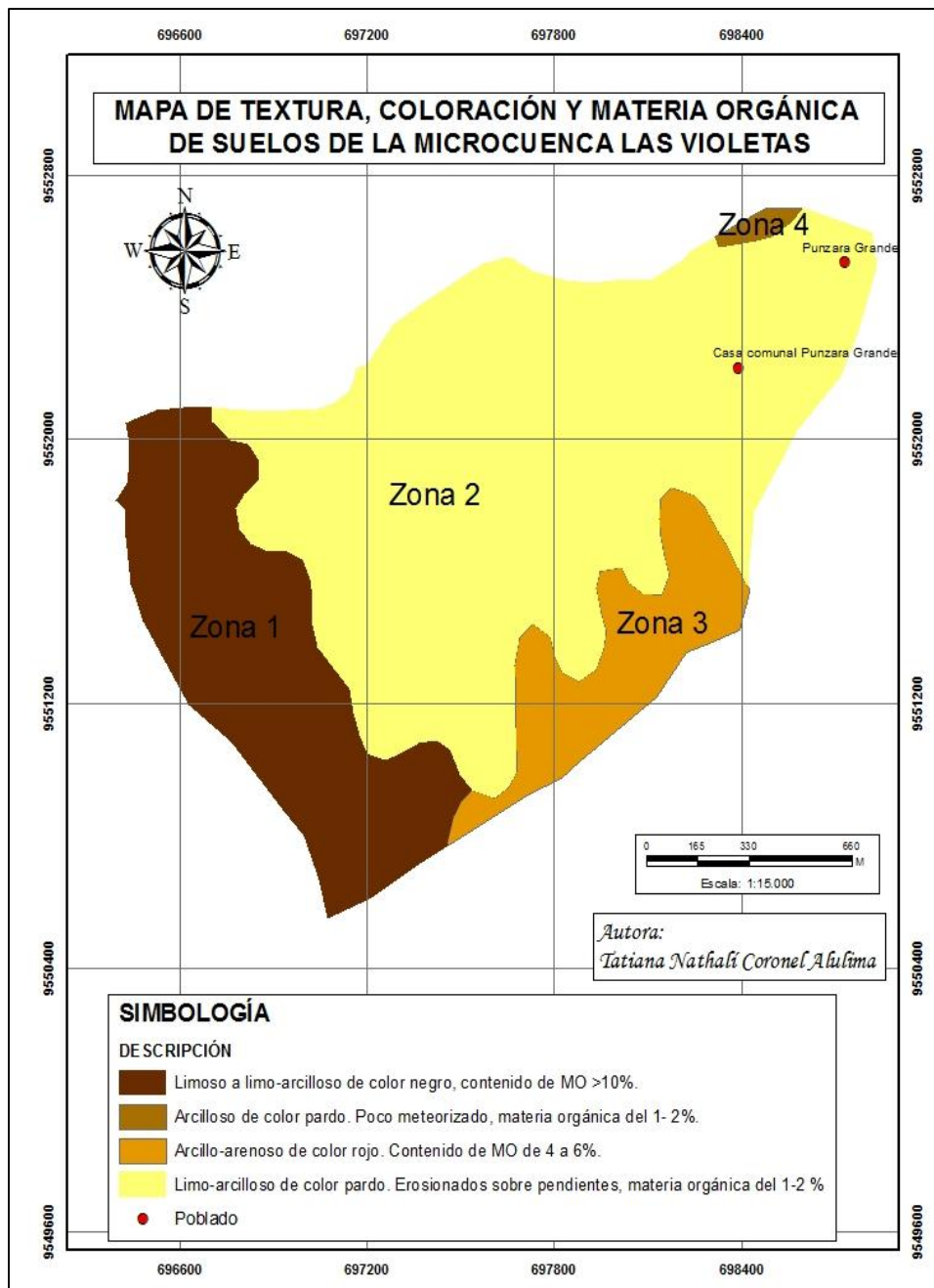


Figura 9. Mapa de textura, coloración y materia orgánica de suelos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.5. Recursos vegetales

Los tipos de cobertura identificados en la microcuenca según Cueva y Chalán (2010) son: bosque húmedo denso, bosque húmedo intervenido, matorral húmedo alto, pastizal y cultivos asociados andinos (figura 10).

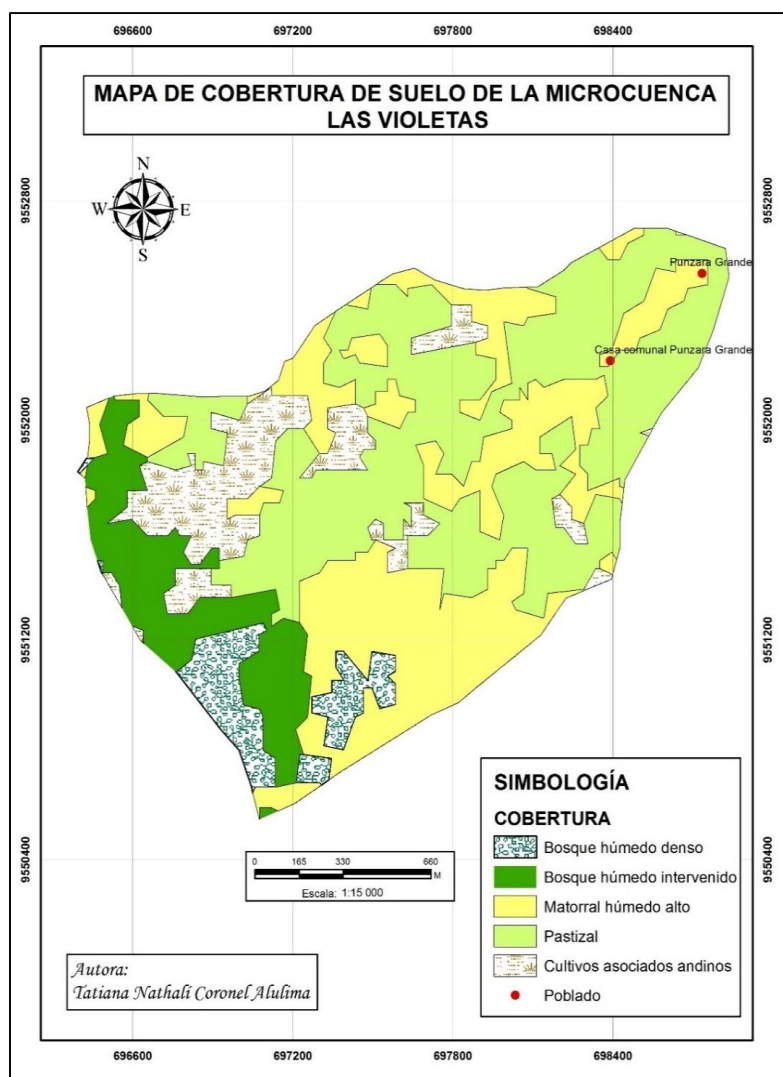


Figura 10. Mapa de cobertura de suelo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

El área y porcentaje de los tipos de cobertura identificados en la microcuenca se encuentran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Área y porcentaje de los tipos de cobertura de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Cobertura	Área	Porcentaje
Bosque húmedo denso	17,42 ha	6 %
Bosque húmedo intervenido	33,03 ha	11 %
Matorral húmedo alto	87,59 ha	30 %
Pastizal	119,50 ha	41 %
Cultivos asociados andinos	32,65 ha	11 %
Total	290,19 ha	100 %

4.1.5.1. Descripción de cobertura

4.1.5.1.1. Bosque húmedo denso

El bosque húmedo denso esta formado por especies de sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, que por las distintas edades forman uno o más estratos (Cueva y Chalán, 2010). Las especies identificadas se las menciona en el cuadro 7.

Cuadro 7. Especies identificadas en la zona de bosque húmedo denso de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Araliaceae	<i>Oreopanax rosei</i> Harms	Pumamaqui
Clusaceae	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	Duco
Actinidiaceae	<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	Monte de oso
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Guayacán
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	Cedro
Araceae	<i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex André	Anturio
Clethraceae	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Almizcle
Melastomataceae	<i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cong.	Garra del diablo

4.1.5.1.2. Bosque húmedo intervenido

Cueva y Chalán (2010) manifiestan que el bosque húmedo intervenido está constituido por un estrato arbóreo formado por sucesión natural, cuya cobertura original ha sido alterada por intervención humana. Las especies identificadas se mencionan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Especies identificadas en la zona de bosque húmedo intervenido de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Clusaceae	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	Duco
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo
Bromeliaceae	<i>Puya glomerifera</i> Mez & Sodiro	Achupalla
Solanaceae	<i>Streptosolen jamesonii</i> (Benth.) Miers	Flor del sol
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Cedro
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo

4.1.5.1.3. Matorral húmedo alto

El matorral húmedo alto está caracterizado por poseer vegetación arbustiva, que no posee un fuste definido y que mantiene el verdor de sus hojas en forma constante; se incluye vegetación en recuperación cuya altura no es superior a los 6m (Cueva y Chalán, 2010). Las especies identificadas en esta zona se mencionan en el cuadro 9.

Cuadro 9. Especies identificadas en la zona de matorral húmedo alto de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca
Lamiaceae	<i>Lepechinia mutica</i> (Benth.) Epling.	Casa-casa
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.	Joyapa
Asteraceae	<i>Baccharis obtusifolia</i> Kunth	Chilca redonda
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Llashipa
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Cucharillo
Melastomataceae	<i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cong.	Garra del diablo
Lamiaceae	<i>Clinopodium taxifolium</i> (Kunth) Govaerts	Poleo del inca
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Helecho

4.1.5.1.4. Pastizales

Cueva y Chalán (2010) enuncian que los pastizales están conformados por vegetación dominada por especies herbáceas que se desarrollan de forma natural y espontánea, no reciben ningún tipo de cuidado y están destinadas a la alimentación de ganado bovino principalmente. Las especies identificadas se observan en el cuadro 10.

Cuadro 10. Especies identificadas en la zona de pastizal de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Kikuyo
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Holco
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	Diente de león
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto azul
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Raigras anual
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb	Orejuela
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	Sacha llantén
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Tapa-tapa
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	Hierba del toro
Lythraceae	<i>Cuphea cilicata</i> Ruiz & Pav.	Hierba del toro, pichana.
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Pasto oloroso
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén menor
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f	Oreja de cuy
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trébol de huerta
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Pasto morocho

4.1.5.1.5. Cultivos andinos asociados

El área de cultivos asociados andinos esta compuestas de policultivos de ciclo corto y cultivos perennes en donde cada especie tiene asignado un espacio específico de pequeña extensión (Cueva y Chalán, 2010). Las especies identificadas se muestran en el cuadro 11.

Cuadro 11. Especies identificadas en la zona de cultivos asociados andinos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa
Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomate de árbol
Leguminosae	<i>Pisum sativum</i> L.	Arveja
Leguminosae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fréjol
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Zambo
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	Zapallo
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	Brócoli
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L. var. botrytis	Coliflor
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Culantro
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L. var. capitata	Col
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria
Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolla blanca
Compositae	<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Perejil
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	Remolacha
Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i> L.	Rábano

4.1.6. Factores productivos

4.1.6.1. Prácticas culturales

Las prácticas culturales realizadas durante los procesos productivos desarrollados de forma habitual en la microcuenca permitirán reconocer el tipo de agricultura predominante en la zona. La información obtenida se evidencia en el cuadro 12.

Cuadro 12. Prácticas culturales realizadas durante el proceso productivo en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Prácticas culturales	Opciones	Porcentaje	Frecuencia
Roza	Si	18 %	4
	No	82 %	18
Quemas	Si	14 %	3
	No	86 %	19
Uso del calendario lunar	Si	41 %	9
	No	59 %	13
Tala de árboles	Si	0 %	0
	No	100 %	22
Uso de semilla certificada	Si	0 %	0
	No	100 %	22
Uso de semilla nativa	Si	68 %	15
	No	32 %	7
Utilización de residuos orgánicos	Si	64 %	14
	No	36 %	8
Uso de abonos químicos	Si	14 %	3
	No	86 %	19
Uso de plaguicidas	Si	32 %	7
	No	68 %	15
Uso de macerados naturales	Si	36 %	8
	No	64 %	14

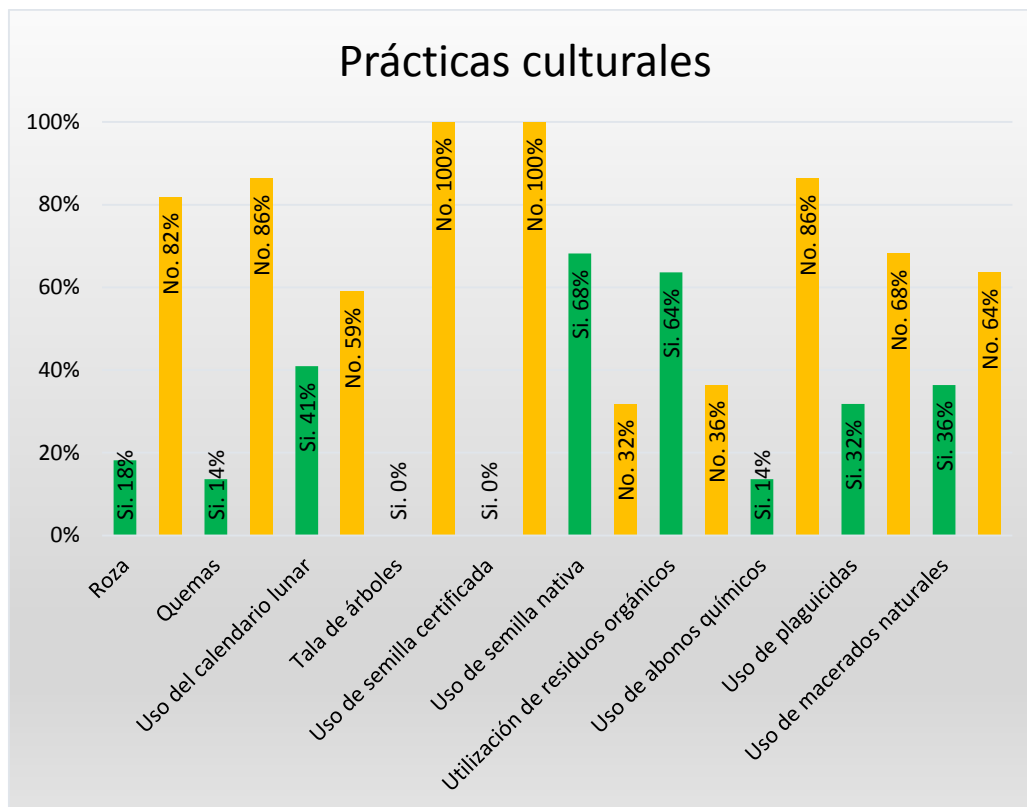


Figura 11. Prácticas culturales realizadas durante el proceso productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.6.2. Instrumentos utilizados en el ciclo productivo

Durante el proceso de producción agrícola en la microcuenca Las Violetas se identificó los instrumentos que se utilizan para las distintas actividades realizadas obteniendo los resultados que se mencionan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Instrumentos utilizados en el ciclo productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Instrumentos	Porcentaje	Frecuencia
Maquinaria	0 %	0
Herramientas manuales	50 %	11
Tracción animales	18 %	4
Herramientas-Tracción animales	32 %	7
Total	100 %	22

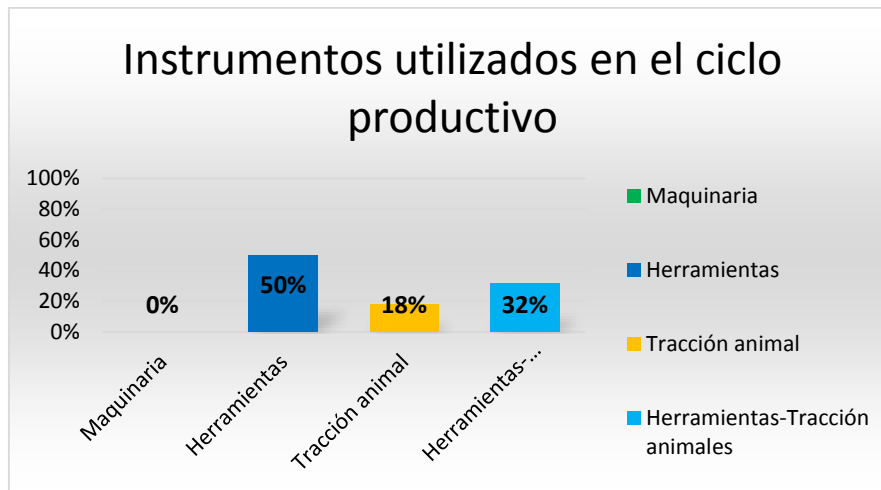


Figura 12. Instrumentos utilizados en el ciclo productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.6.3. Mano de obra utilizada

Otro aspecto importante a destacarse dentro del proceso productivo es, sí el tipo de mano de obra usada es familiar o asalariada, los datos obtenidos se muestran en el cuadro 14.

Cuadro 14. Mano de obra utilizada en el proceso productivo en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Mano de obra	Porcentaje	Frecuencia
Asalariada	36 %	8
Familiar	64 %	14
Total	100 %	22

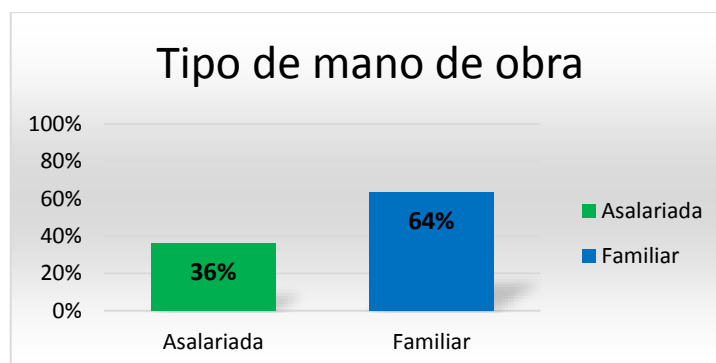


Figura 13. Tipo de mano de obra utilizada en el proceso productivo de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.6.4. Cultivos producidos

Los cultivos producidos en la microcuenca guardan relación con las condiciones climáticas de la zona de estudio y las costumbres agrícolas de la zona andina. El porcentaje de producción de cada cultivo se da a conocer en el cuadro 15.

Cuadro 15. Cultivos producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Cultivos producidos	Opciones	Porcentaje	Frecuencia
Maíz blanco criollo	Si	64 %	14
	No	36 %	8
Arveja	Si	23 %	5
	No	77 %	17
Fréjol de chacra	Si	36 %	8
	No	64 %	14
Hortalizas	Si	45 %	10
	No	55 %	12
Zambo, zapallo	Si	5 %	1
	No	95 %	21
Tomate	Si	5 %	1
	No	95 %	21
Papa	Si	27 %	6
	No	73 %	16
Caña	Si	5 %	1
	No	95 %	21
Frutales	Si	5 %	1
	No	95 %	21
Ornamentales	Si	9 %	2
	No	91 %	20
Medicinales	Si	14 %	3
	No	86 %	19
Pastizales	Si	18 %	4
	No	82 %	18
Ninguno	Si	14 %	3
	No	86 %	19

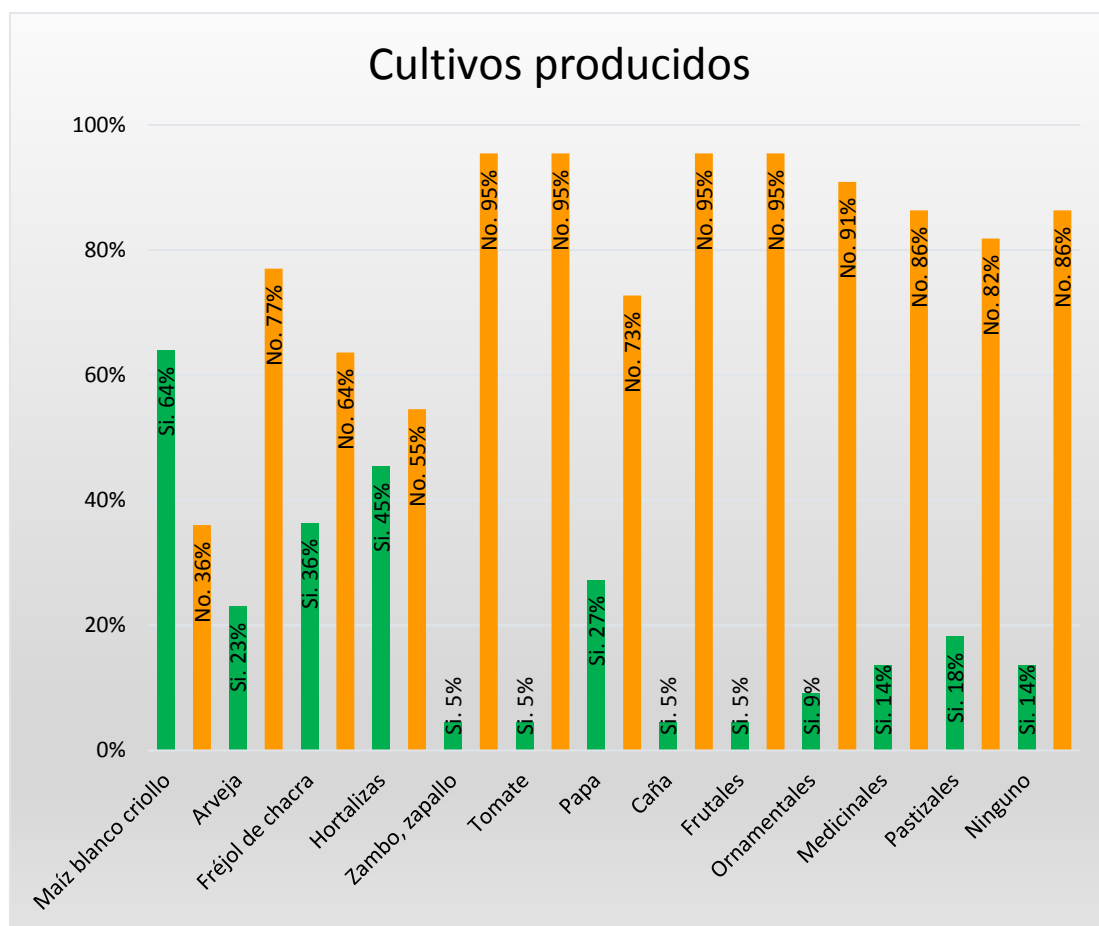


Figura 14. Cultivos producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.6.5. Destino de la producción agrícola

Como parte del factor productivo de la microcuenca se identificó el uso que se da a la producción agrícola de la mimas, obteniendo los resultados del cuadro 16.

Cuadro 16. Destino de la producción agrícola en la microcuenca las Violetas, 2015.

Destino	Porcentaje	Frecuencia
Consumo familiar	64 %	14
Venta	14 %	3
Consumo-venta	23 %	5
Total	100 %	22

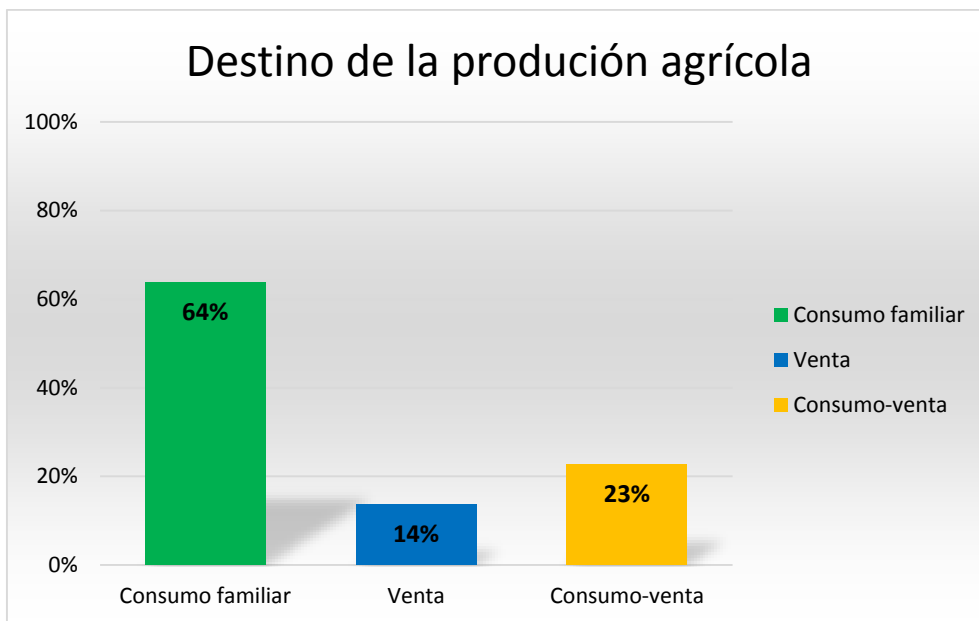


Figura 15. Destino de la producción agrícola en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.7. Factores pecuarios

4.1.7.1. Tipo de animales identificados

En la microcuenca Las Violetas los pobladores de la misma poseen animales de tipo vacuno, porcino, aviar, y caballar. En el cuadro 17 se puede observar la orientación de producción de los diferentes tipos de animales en la microcuenca.

Cuadro 17. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Tipo de animal	Opciones	Porcentaje	Frecuencia
Vacuno	Si	41 %	9
	No	59 %	13
Porcino	Si	23 %	5
	No	77 %	17
Aves	Si	91 %	20
	No	9 %	2
Cuyes	Si	41 %	9
	No	59 %	13
Caballar	Si	9 %	2
	No	91 %	20
Otros	Si	0 %	0
	No	100 %	22
Ninguno	Si	5 %	1
	No	95 %	21

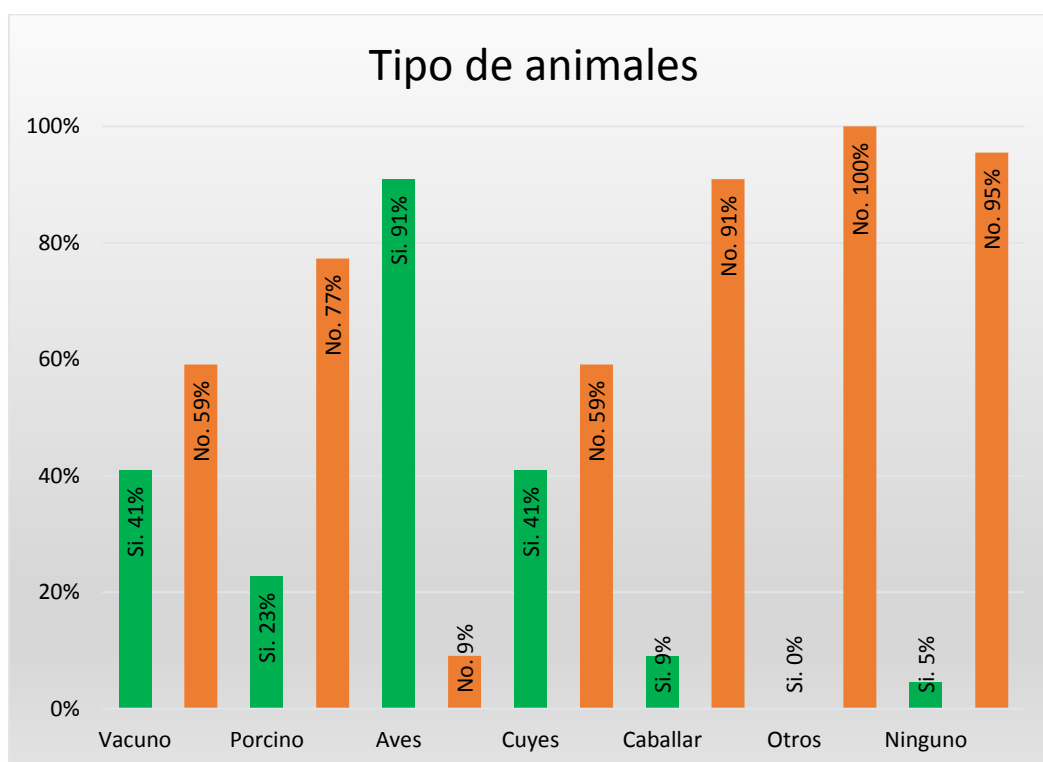


Figura 16. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.7.2. Destino de la producción pecuaria

El destino de producción pecuaria de la microcuenca Las Violetas se evidencia en el cuadro 18.

Cuadro 18. Destino de la producción pecuaria de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Destino	Porcentaje	Frecuencia
Consumo familiar	82 %	18
Venta	18 %	4
Total	100 %	22

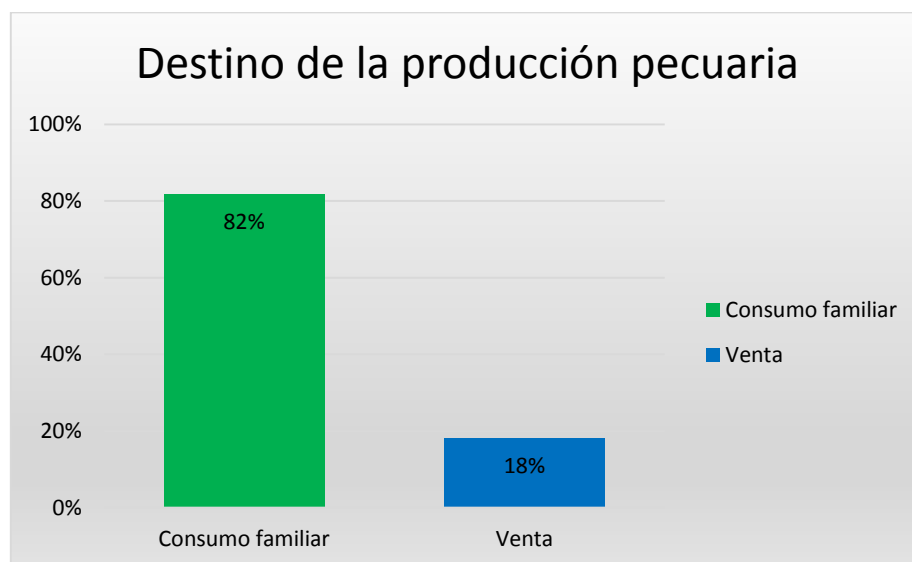


Figura 17. Tipo de animales producidos en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.8. Tenencia de la tierra

El cuadro 19 evidencia que la mayor parte de pobladores tiene terreno propio, el cual varía en su extensión desde los 400 m² hasta las 4 ha.

Cuadro 19. Tenencia de tierra en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Tenencia	Porcentaje	Frecuencia
Propio	86 %	19
Arrendado	14 %	3
Total	100 %	22

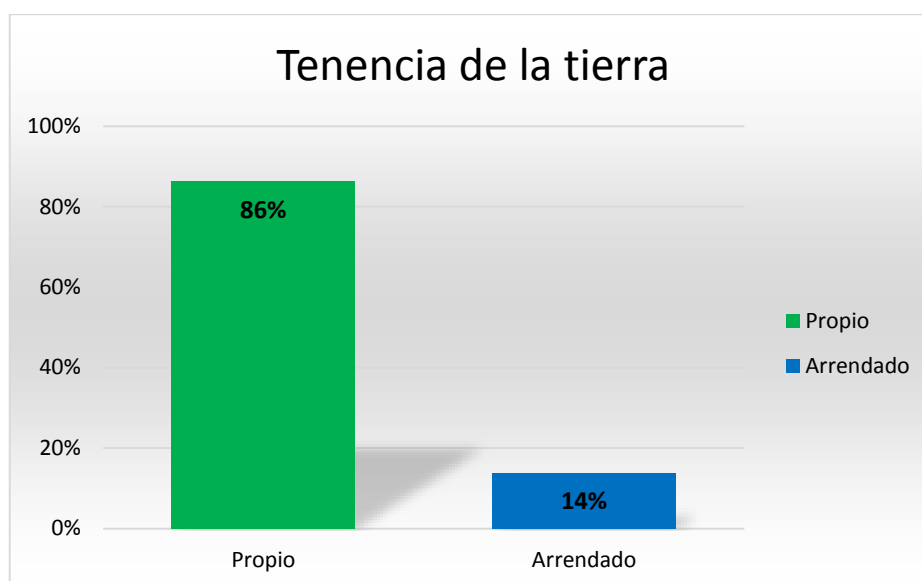


Figura 18. Tenencia de tierra en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.9. Aspecto socio-educativo y económico.

El estudio de los factores que afectan a la población de la microcuenca proporciona una información adecuada que permitirá a futuro realizar una adecuada planificación y en el caso de la investigación que está desarrollando facilitará el conocimiento de aspectos relacionados con sanidad, educación, vivienda, seguridad social, empleo y conservación del medio ambiente.

4.1.9.1. Género

Para establecer los resultados del aspecto social se inició con el estableció del porcentaje de hombres y mujeres que habitan la misma, obteniendo los resultados que se mencionan en el cuadro 20 y se representan en el figura 19.

Cuadro 20. Porcentaje de hombres y mujeres de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Género	Porcentaje	Frecuencia
Hombres	47 %	52
Mujeres	53 %	59
Total	100 %	111

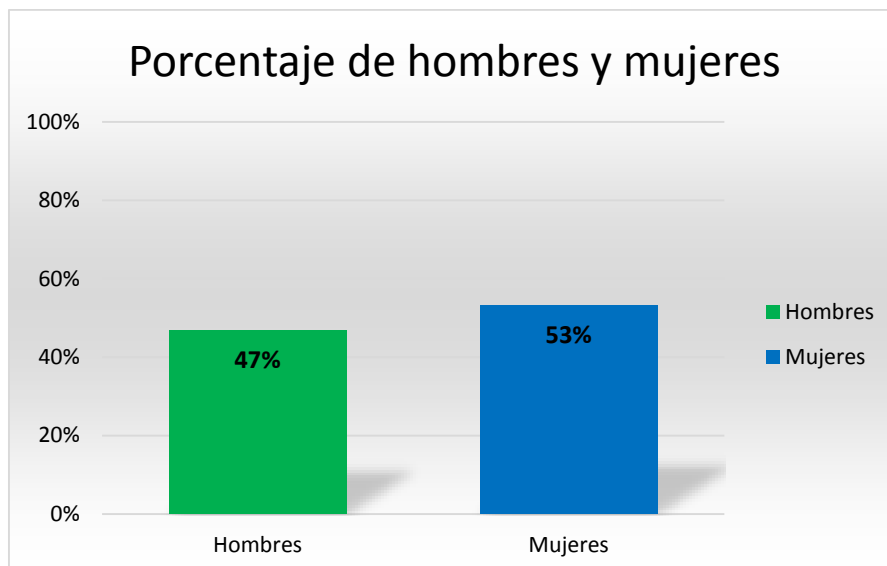


Figura 19. Porcentaje de hombre y mujeres en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.9.2. Número de integrantes por familia

En la microcuenca Las Violetas el centro poblado se encuentra ubicado entre las cotas 2280 y 2240, concentrado la mayor cantidad de población en este sector; sin embargo a medida que aumenta la altura se puede observar casas de forma dispersa. En el cuadro 21 se menciona el número de integrantes por familia en la microcuenca Las Violetas.

Cuadro 21. Número de integrantes por familia en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Número de integrantes	Porcentaje	Frecuencia
1-2 miembros	14 %	3
3-4 miembros	27 %	6
5-6 miembros	41 %	9
7-8 miembros	9 %	2
9-10 miembros	9 %	2
Total	100 %	22

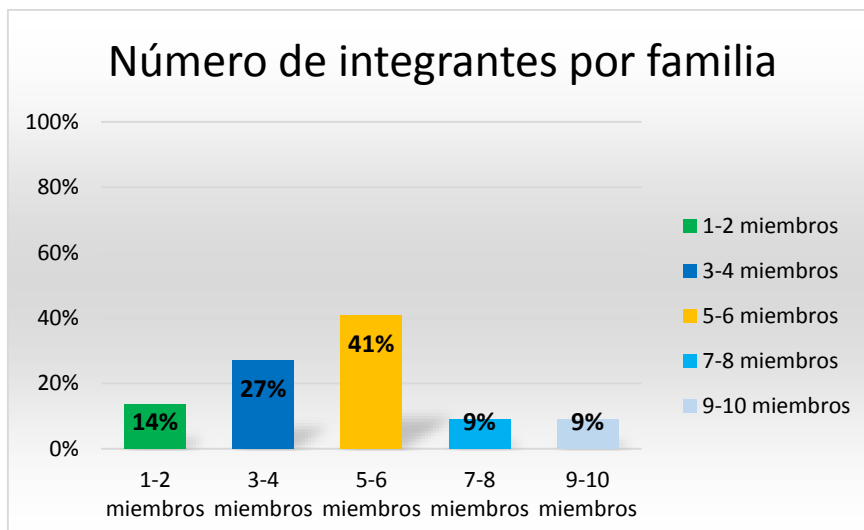


Figura 20. Número de integrantes por familia en la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.9.3. Grupos poblacionales

Como parte del aspecto social de la microcuenca se consideró un factor importante la edad de la población, es por eso que se estableció los siguientes grupos poblacionales:

- Adultos mayores: aquellas personas con más de 65 años de edad.
- Adultos: personas entre los 18 a 64 años de edad.
- Adolescentes: personas desde los 13 a 17 años.
- Niños: personas menores de 13 años.

Los resultados de los grupos poblacionales según la edad de los miembros de la familia son los que se mencionan a continuación en el cuadro 22.

Cuadro 22. Porcentaje de grupos poblacionales por edades de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Grupo poblacional	Porcentaje	Frecuencia
Adultos mayores	14 %	16
Adultos	49 %	54
Adolescentes	11 %	12
Niños	26 %	29
Total	100 %	111

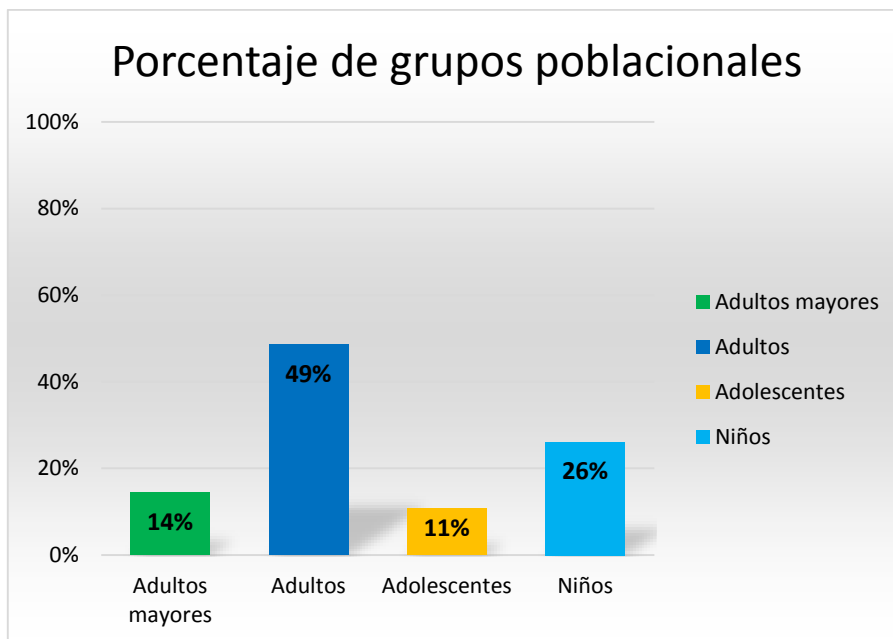


Figura 21. Porcentaje de grupos poblacionales por edades de la microcuenca Las Violeta, 2015.

4.1.9.4. Nivel de educación

Para trabajar el aspecto educativo de la microcuenca Las Violetas se identificó el grado de instrucción de cada uno de los grupos poblacionales antes establecidos; se indica que la persona al marcar alguna de las opciones establecidas está informando si cursó algún año de esa instrucción, mas no sí concluyó con la misma. En el grupo poblacional de adultos mayores la muestra total fue de 16 personas encuestadas y se obtuvieron los datos que se mencionan en el cuadro 23.

Cuadro 23. Nivel de educación en adultos mayores de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Nivel de educación	Porcentaje	Frecuencia
Primaria	88 %	14
Secundaria	0 %	0
Universitaria	13 %	2
Total	100 %	16

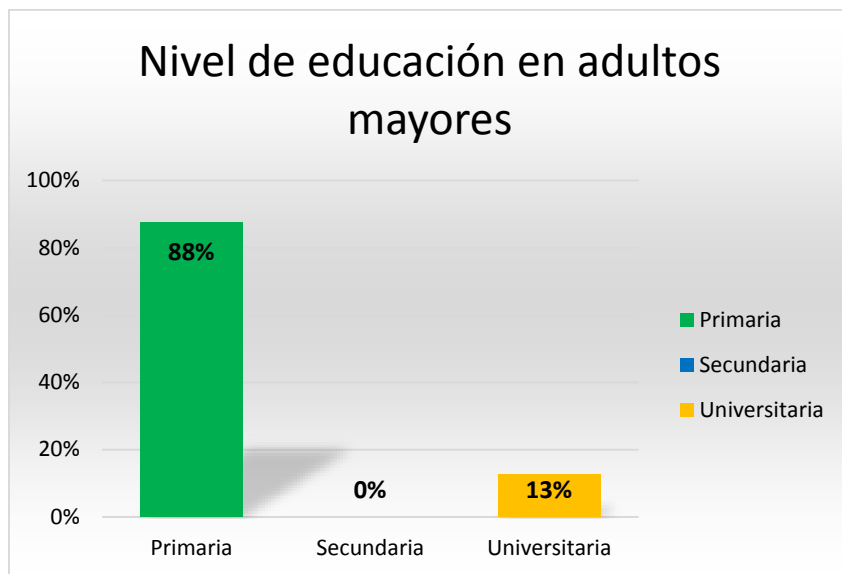


Figura 22. Nivel de educación en adultos mayores de la microcuenca Las Violetas, 2015.

En el grupo poblacional de adultos el grado de instrucción se presenta en el cuadro 24. La muestra total de personas encuestadas es de 54.

Cuadro 24. Nivel de educación en adultos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Nivel de educación	Porcentaje	Frecuencia
Primaria	19 %	10
Secundaria	59 %	32
Universitaria	22 %	12
Total	100 %	54

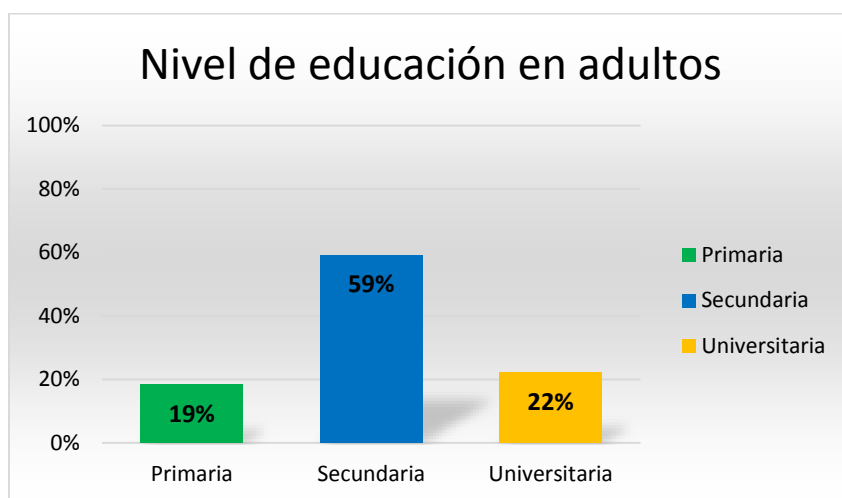


Figura 23. Nivel de educación en adultos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

El cuadro 25 presenta la información referente al grado de instrucción del grupo poblacional de adolescentes. La muestra total de personas encuestadas es de 12.

Cuadro 25. Nivel de educación en adolescentes de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Nivel de educación	Porcentaje	Frecuencia
Primaria	0 %	0
Secundaria	100 %	12
Universitaria	0 %	0
Total	100 %	12

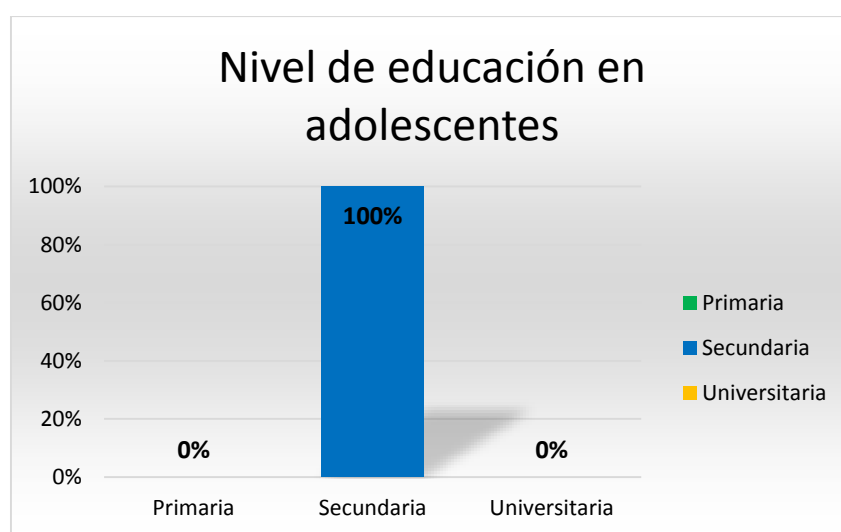


Figura 24. Nivel de educación en adolescentes de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Para el grupo poblacional de niños se estableció una opción más de elección, debido a que hasta los cuatro años los niños no acceden a ningún tipo de instrucción, los datos se detallan en el cuadro 26.

Cuadro 26. Nivel de educación en niños de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Nivel de educación	Porcentaje	Frecuencia
No estudia	14 %	4
Primaria	79 %	23
Secundaria	7 %	2
Universitaria	0 %	0
Total	100 %	29

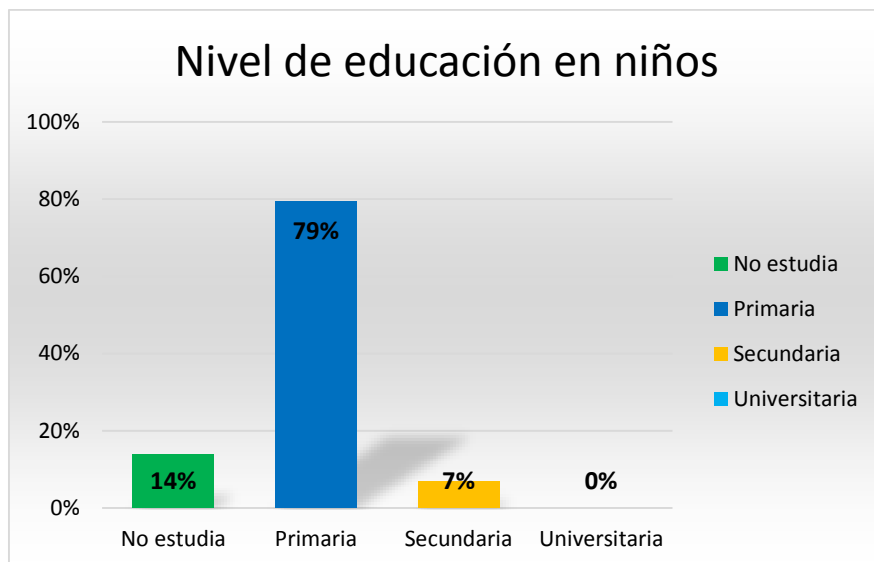


Figura 25. Nivel de educación en niños de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.9.5. Actividad económica

En lo referente al aspecto económico de la microcuenca se estableció que la actividad económica mayoritaria es la agricultura, esto guarda relación con el nivel de educación alcanzado por el grupo poblacional de adultos; también es necesario mencionar que aunque existen personas con una actividad profesional remunerada, éstas desarrollan actividades complementarias de agricultura (cuadro 27).

Cuadro 27. Actividades económicas de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Actividad económica	Porcentaje	Frecuencia
Agricultor	45 %	10
Costurera	9 %	2
Empleado	9 %	2
Albañil	18 %	4
Docente	9 %	2
Radiotécnico	5 %	1
Chofer	5 %	1
Total	100 %	22

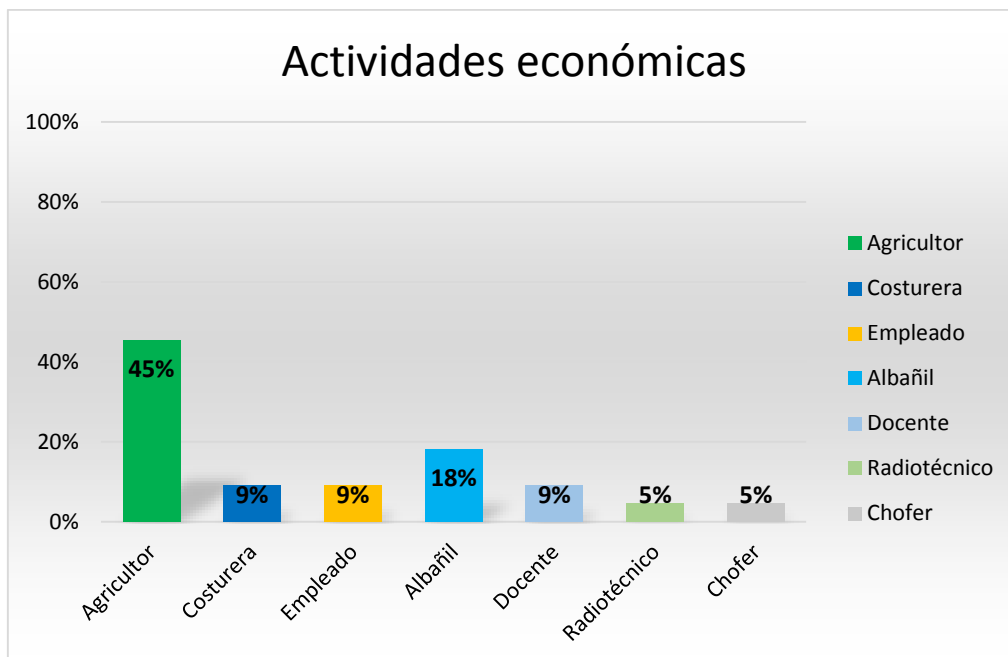


Figura 26. Actividades económicas de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.10. Servicios básicos

En lo referente a vialidad, en la microcuenca existe una vía lastrada ancha, una vía lastrada angosta y varios caminos de herradura (figura 27); en periodo invernal el acceso a la Microcuenca se realiza por la vía lastrada ancha, la misma que une al cantón Loja con la parroquia El Tambo del cantón Catamayo, atravesando los barrios Punzara Grande, San Isidro, La Palma y La Argentina. No cuenta con servicio de transporte público, el transporte de los moradores de los diferentes barrios antes mencionados se realiza en camionetas.

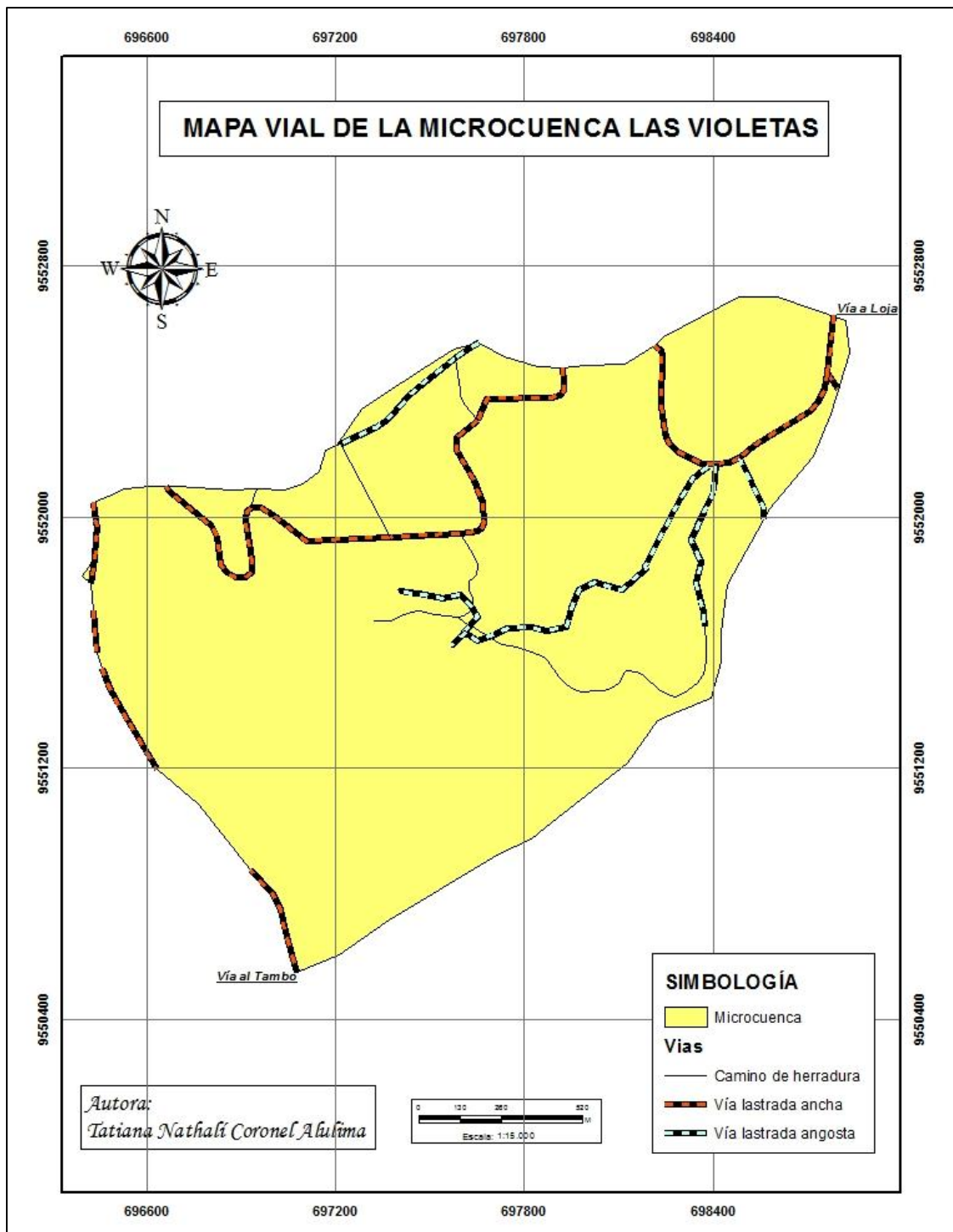


Figura 27. Mapa vial de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Los servicios básicos con los que cuentan los habitantes de la microcuenca dependen de la cobertura del servicio en la zona, el arraigo a costumbres ancestrales de sus habitantes y el costo del servicio. Los datos obtenidos se muestran en el cuadro 28.

Cuadro 28. Servicios básicos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

Servicios básicos	Opciones	Porcentaje	Frecuencia
Energía eléctrica	Si	95 %	21
	No	5 %	1
Telefonía fija o celular	Si	100 %	22
	No	0 %	0
Cocina a gas	Si	86 %	19
	No	14 %	3
Cocina a leña	Si	32 %	7
	No	68 %	15
Agua entubada	Si	82 %	18
	No	18 %	4
Agua potable	Si	18 %	4
	No	82 %	18
Televisión	Si	73 %	16
	No	27 %	6
Pozo séptico /Letrina/Otro	Si	64 %	14
	No	36 %	8
Alcantarillado	Si	5 %	1
	No	95 %	21

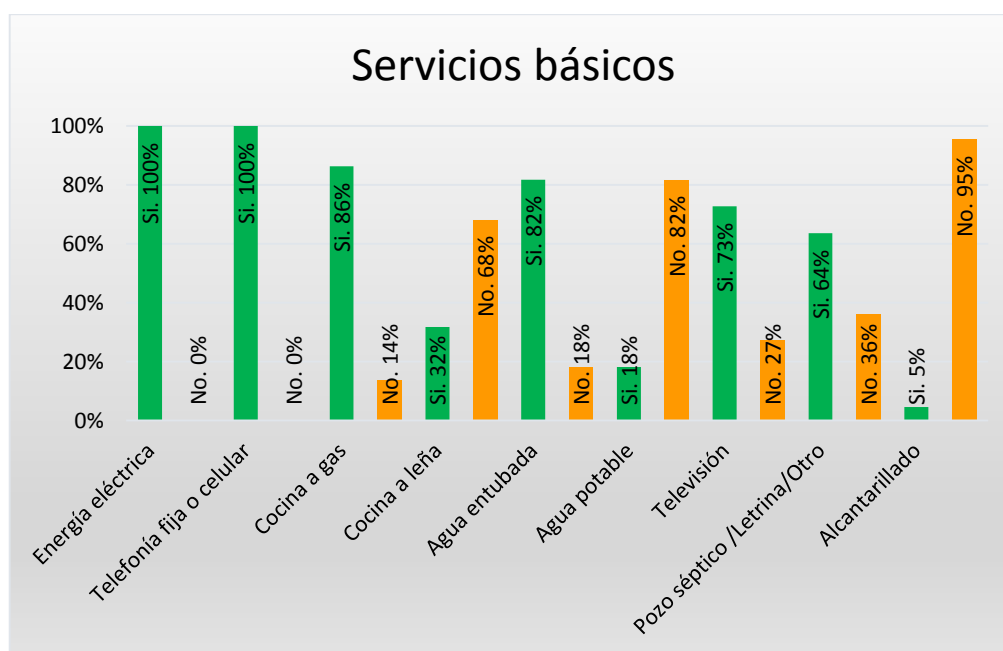


Figura 28. Servicios básicos de la microcuenca Las Violetas, 2015.

4.1.11. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Cuadro 29. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en la microcuenca Las Violetas, 2015.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Agua de forma permanente. • Biodiversidad de especies cultivadas en las áreas productivas. • Predominancia de la tenencia propia de los terrenos. • Producción agrícola y pecuaria destinada mayoritariamente al autoconsumo. • La agricultura es la actividad alimentaria de mayor importancia en la microcuenca. • Presencia de líderes comunitarios. • Interés de realizar prácticas agroecológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a proyectos de instituciones públicas. • Conversión a la agricultura orgánica debido al bajo porcentaje de uso de pesticidas. • Biodiversidad de recursos vegetales tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de pastoreo extensivo sin manejo técnico. • Deficitario sistema vial de acceso a la microcuenca. • Contaminación con aguas negras de los afluentes hídricos en la parte baja de la Microcuenca. • Realización de prácticas culturales inadecuadas (quemadas, siembra en pendientes). • Práctica de agricultura tradicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de recursos de proyectos a desarrollarse. • Preferencia de monocultivos, al ejecutar proyectos de desarrollo.

4.2. DISEÑO DE UN MODELO DE SISTEMA AGROECOLÓGICO PARA LA FINCA “MI CHACRITA”

4.2.1. Diagnóstico de la finca modelo “Mi Chacrita”

Luego del análisis de la información obtenida en las encuestas realizadas se identificó que la finca modelo escogida se encuentra en un proceso de transición de la agricultura tradicional a la agroecología, ya que se observó diversificación de las especies plantadas, aporte de materia orgánica al suelo, además de la predisposición del propietario con el proyecto planteado y de su visión agroecológica al pertenecer a la Red Agroecológica de Loja.

4.2.1.1. Características actuales

La finca se encuentra dividida en dos terrenos colindantes que se ubican entre una altitud de 2400 y los 2480 msnm, la temperatura oscila entre los 15°C a 16°C, presenta una precipitación de 900 mm anuales. El propietario cuenta con una concesión de agua que le permite llevar 0.01 l/s por medio de tubería plástica, la misma que atraviesa los dos terrenos.

4.2.1.1.1. Descripción del terreno uno.

El terreno presenta suelos con textura franco arcillo arenoso (FoAcAo), en las áreas intervenidas y usadas actualmente para el establecimiento de cultivos se evidenció un pH de 6.2 calificado como ligeramente ácido, el valor de materia orgánica es de 3.55 %, considerado como medio.

Las aéreas de terreno que aún no han sido intervenidas tienen un pH de 4.9 interpretado como muy ácido, el contenido de materia orgánica es de 2,88 % siendo calificado como bajo.

La vegetación existente en el terreno se clasificó en árboles, cultivos y pastos, siendo la que se menciona en el cuadro 30.

Cuadro 30. Vegetación existente en el terreno uno.

Clasificación	Familia	Nombre Científico	Nombre común
Árboles	Salicaceae	<i>Salix pyramidalis</i> Budischtschew ex Trautv.	Sauce real
Árboles	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto
Árboles	Leguminosae	<i>Erythrina edulis</i> Micheli	Guato
Árboles	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso
Árboles	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulí
Árboles	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Cedro
Cultivos	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz
Cultivos	Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomate de árbol
Cultivos	Leguminosae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fréjol
Cultivos	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Zambo
Cultivos	Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	Brócoli
Cultivos	Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L. var. botrytis	Coliflor
Cultivos	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Culantro
Cultivos	Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolla de hoja
Cultivos	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	Remolacha
Cultivos	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i> L.	Rábano
Cultivos	Leguminosae	<i>Pisum sativum</i> L.	Arveja
Cultivos	Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Zanahoria blanca
Cultivos	Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Naranjilla
Cultivos	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. vulgaris	Acelga
Cultivos	Compositae	<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H. Rob.	Jicama
Cultivos	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Sábila
Cultivos	Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> L.	Menta
Cultivos	Amaranthaceae	<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Escancel
Cultivos	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca

Cultivos	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Achira
Cultivos	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	Toronjil
Cultivos	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> Palau	Cedrón
Cultivos	Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Cartucho
Cultivos	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Hierba luisa
Cultivos	Boraginaceae	<i>Symphytum officinale</i> L.	Consuelda
Cultivos	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i> L.	Uvilla
Pastos	Poaceae	<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.	Maralfalfa
Pastos	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach. var. morado	Pasto elefante morado
Pastos	Poaceae	<i>Tripsacum laxum</i> Nash	Cariamanga

El terreno uno tiene un área de 1,5 ha en el mismo se observó:

- Dos áreas de cultivos: están delimitadas por cercas de madera y árboles, a continuación por una franja de maralfalfa, y por una franja de especies frutales, entre las cuales se menciona que algunas plantas de tomate de árbol se encuentran muertas o enfermas. En ellas se cultivan hortalizas, gramíneas y leguminosas, únicamente para el establecimiento de hortalizas se utiliza semilla certificada, para el resto de cultivos se utiliza semilla procedente del intercambio con agricultores de la zona o de otras zonas aledañas. Cuenta con riego por aspersión.
- Área de apiarios: se encuentra ubicada dentro de un bosque de eucalipto, esta con un cerca de madera. Cuenta con dos colmenas en funcionamiento.
- Una piscina: está demarcada con una cerca de madera y algunos árboles, sirve para la crianza de patos.
- Una vivienda: es de madera y sirve para el almacenamiento de herramienta.
- Cuenta con una vía de acceso de tercer orden (figura 29).



Figura 29. Estado inicial del terreno uno.

El manejo de los cultivos se lo realiza de forma tradicional, procurando la rotación de las especies cultivadas. Es importante mencionar que la producción no es continua durante el año. De forma controlada y ocasionalmente se permite el ingreso de ovinos y bovinos al terreno para eliminar las malezas existentes y realizar aporte de materia orgánica.

Para el manejo de los cultivos se cuenta con un trabajador, el cual no realiza actividades de forma permanente en el terreno.

4.2.1.1.2. Descripción del terreno dos.

La textura del suelo es franco arcillo arenoso (FoAcAo), cuenta con un pH de 5.3 considerado como ácido y el contenido de materia orgánica es de 2.44 % siendo calificado de bajo.

La vegetación del terreno es de árboles y pastos, la descripción de la misma se observa en el cuadro 31.

Cuadro 31. Vegetación existente en el terreno dos

Clasificación	Familia	Nombre Científico	Nombre común
Árboles	Salicaceae	<i>Salix pyramidalis</i> Budischtschew ex Trautv.	Sauce real
Árboles	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto
Pastos	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Kikuyo
Pastos	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Holco
Pastos	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	Diente de león
Pastos	Leguminosae	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco
Pastos	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto azul
Pastos	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Raigras anual
Pastos	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb	Orejuela
Pastos	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	Sacha llantén
Pastos	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Tapa-tapa
Pastos	Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	Hierba del toro
Pastos	Lythraceae	<i>Cuphea cilicata</i> Ruiz & Pav.	Hierba del toro, pichana.
Pastos	Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Pasto oloroso
Pastos	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén menor
Pastos	Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f	Oreja de cuy
Pastos	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trébol de huerta
Pastos	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Pasto morocho

El terreno dos tiene una extensión de 0,7 ha, no tiene ningún tipo de infraestructura ni subdivisión. Cuenta con un 10 % de leguminosas, un 5 % de gramíneas y un 85 % de malezas. En este terreno se puede observar las características de la generalidad de

potreros existentes en la Microcuenca como son: pastura no mejoradas, falta de riego, suelos degradados.

El terreno es utilizado para la alimentación de bovinos (10 UBA), los cuales permanecen 7 días en el potrero, dejando luego realizar la renovación natural de la pastura durante un mes aproximadamente.



Figura 30. Estado inicial del terreno dos.

4.2.1.2. Aspecto económico

El propietario de la finca tiene una actividad profesional remunerada, la cual le permite realizar inversiones en la finca, para alcanzar la implementación integral del diseño agroecológico en su finca.

4.2.1.3. Problemática

En la finca no se realiza un plan de manejo de la producción por lo cual ésta no es continua, el distanciamiento de las distintas especies vegetales no se lo realiza de manera uniforme, existe pérdida de producción por no contar con un mercado seguro ni un plan de cosecha, no cuentan con mano de obra fija.

4.2.2. Propuesta de diseño agroecológico para la finca “Mi Chacrita”

4.2.2.1. Título

Diseño de modelo agroecológico para la finca “Mi Chacrita”

4.2.2.2. Objetivos

4.2.2.2.1. Objetivo general

Incentivar la implementación de diseños agroecológicos en los productores de la Microcuenca Las Violetas con la finalidad de conservar los recursos naturales y promover la seguridad alimentaria mediante la diversificación de la producción.

4.2.2.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diseño agroecológico que se adapte a la realidad de los productores de la zona, integrando los componentes silvopastoril y de producción agrícola.
- Generar una alternativa de mejora en el manejo de los recursos naturales de la Microcuenca.

4.2.2.3. Justificación

En la actualidad la agricultura mundial pasa por una crisis sin precedentes caracterizada por niveles récord de pobreza rural, hambre, migración, degradación ambiental, intensificada por los cambios climáticos y, las crisis energética y financiera (Rosset et al., 2006). Dichos efectos, demuestran una mayor afectación en el sector agrícola, tanto

por las repercusiones económicas, cuanto por los impactos que genera en términos de deterioro de los recursos naturales (Muñoz, 2011).

En el país según Muñoz (2011) “El crecimiento productivo del país se ha basado en la ampliación de la frontera agrícola, más no en el mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción.” Cueva y Chalán (2010) enuncian que además el sector productivo, se ve limitado en la provincia de Loja, por la falta de agua, la baja fertilidad de los suelos y la orografía irregular.

La diversificación agrícola es una alternativa, al proteger la producción y los cultivos, de los efectos de eventos climáticos extremos y fluctuaciones en temperatura y precipitación. Otra alternativa son los sistemas agroforestales, ya que poseen características de complejidad vegetal que protegen al suelo, aumentando su capacidad de resiliencia al cambio climático (Nicholls y Altieri, 2011).

4.2.2.4. Elaboración de la propuesta de finca modelo

En base a la información recopilada del diagnóstico y al manual de la que rige al socio de la Red Agroecológica de Loja se desarrolla la siguiente propuesta, misma que constará de los siguientes componentes: suelo, cultivos, agua, el árbol, animales, la familia.

4.2.2.4.1. Componente suelo

La agroecología considera al suelo un ser vivo y como el elemento más importante para la producción; es por tal motivo que para el manejo agroecológico del suelo se empleará prácticas de protección y manejo de la fertilidad con la finalidad de evitar su deterioro, integrando estrategias de conservación de suelos para promover su estabilidad.

En la finca modelo se utilizará barreras vivas en el contorno de los lotes de cultivos, combinando árboles y pastos de corte. Los lotes de cultivo a su vez estarán divididos en parcelas, los cuales se delimitarán utilizando pastos de cortes y especies aromáticas, todas sembradas en sentido contrario a la pendiente del terreno. Dentro del sistema

silvopastoril se empleará pasto de corte (maralfalafa) como barrera viva y como método de protección de suelo (El manejo y distribución de las diferentes especies se encuentra especificado en el componente cultivos) El aporte de nitrógeno mediante el uso de leguminosas se efectuará mediante la siembra de guato (*Erythrina edulis* Micheli) en los diferentes componentes del diseño.

A fin de no depender de abonos externos a la chacra, se dispondrá de una vaca que rota en los dos terrenos aportando estiércol y orina en los terrenos de cultivos. Sin embargo también se destinará un área para la elaboración de abonos que serán utilizados en el proceso productivo de las distintas especies vegetales a cultivarse.

4.2.2.4.1.1. Zona de elaboración de abonos

Esta zona se ubicará en la parte baja del terreno en forma paralela al área de cultivos anuales tendrá una extensión de 132 m², se construirán dos camas para la elaboración de humus de 10 m de largo por 1,5 m de ancho y tres caminos de 0,80 m; además se elaborará compost, bocashi y abonos líquidos. Se utilizará los desechos generados dentro de la finca para la elaboración de los mismos.

Se definirá un área para la acumulación de los desechos de cosecha de 6x6 m que no tendrá cubierta alguna, y una zona para la acumulación del humus cosechado de 6x6 m, la que tendrá una cubierta de zinc para proteger el abono; esta zona también servirá para realizar semilleros de las hortalizas a establecerse.

4.2.2.4.2. Componente cultivos

La agroecología enfoca como ejes de la producción agrícola el aumento de la biodiversidad, la rotación y asocio de cultivos y evitar el uso de agroquímicos. Además de que se trata de favorecer la economía del pequeño agricultor y potenciar la soberanía alimentaria. Por lo cual se considera a los cultivos como un factor importante dentro del desarrollo del presente diseño.

4.2.2.4.2.1. Área de cultivos anuales


Su extensión es de 1820 m², se ubica en la entrada a la finca, de forma paralela a la vía de acceso. Se dividirá en dos lotes con una franja de maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), la misma que también se ubicará en la parte baja de esta área.




En el contorno de esta área se utilizará como cerca viva guato (*Erythrina edulis* Micheli) y capulí (*Prunus serotina* Ehrh.); a continuación se mantendrá una línea de frutales con tomate árbol (*Solanum betaceum* Cav.) y uvilla (*Physalis peruviana* L.)




Los cultivos que se establecerán en esta área deberán mantener el principio de la rotación y serán los siguientes: papa (*Solanum tuberosum* L.), maíz (*Zea mays* L.), arveja (*Pisum sativum* L.), fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), zambo (*Cucurbita ficifolia* Bouché), zapallo (*Cucurbita maxima* Duchesne), jícama (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob.), achojcha (*Cyclanthera pedata* (L.) Schrad) y haba (*Vicia faba* L.)



La información sobre el manejo de las diferentes especies que se van a implementar se describen en el cuadro 32.



Cuadro 32. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivos anuales.




NOMBRE CIENTÍFICO	MANEJO
<p>Maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas con 3 nudos.</p> <p>Varietalidad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 50 cm, en cada hoyo se colocará dos estacas.</p> <p>Corte: entre 50 a 60 días.</p> <p>Usos: forraje y barrera viva.</p>

<p>Guato (<i>Erythrina edulis</i> Micheli)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estacas, sexual mediante semilla.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas de 1 m, enterradas 20 cm en el lugar de establecimiento de la especie.</p> <p>Variedad: tradicional, flor roja.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m.</p> <p>Uso: Cercas vivas, fijación de nitrógeno, planta melífera, aporte de materia orgánica al suelo por la caída de las hojas de fácil descomposición.</p> <p>Otros beneficios: forraje para alimentación de los animales, alimentación humana con la producción de frutos.</p>
<p>Capulí (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 30 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 5 m entre plantas.</p> <p>Uso: cercas vivas, producción de frutos, planta melífera.</p> <p>Otras características: es tóxico para el ganado, se adapta a condiciones edafo-climáticas desfavorables.</p>
<p>Tomate árbol (<i>Solanum betaceum</i> Cav.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: criollo pontón y manzano.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p> <p>Cosecha: a partir de los 10 a 14 meses de establecido, posteriormente con una frecuencia de cada 15 días.</p>

<p>Uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de altura.</p> <p>Variiedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p> <p>Cosecha: 75 días después de la floración.</p> <p>Otras características: Se recomienda realizar tutorado y podas de aclareo.</p>
<p>Papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante tubérculos.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: tubérculos previamente brotados, colocar dos por hoyo.</p> <p>Variiedad: super chola y chaucha.</p> <p>Distancia de siembra: 0,40 m entre plantas y 1 m entre surcos.</p> <p>Propagación: usar tubérculos de la variedad elegida previamente brotados, colocar dos por hoyo</p> <p>Uso: producción de tubérculos.</p> <p>Cosecha: cuando las hojas del 75 % de las plantas de papa están amarillas, entre los 4 a 5 meses.</p>
<p>Maíz (<i>Zea mays</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: colocar dos a tres semillas por hoyo, se puede asociar con fréjol.</p> <p>Variiedad: blanco criollo y amarillo semi duro criollo.</p> <p>Distancia de siembra: entre surcos 0,60 m y entre plantas 1 m.</p> <p>Uso: producción de choclo, maíz y forraje al</p>

	<p>terminar la cosecha.</p> <p>Cosecha: A partir de los 120 días se debe identificar las siguientes características, para cosechar choclo los granos tiene que estar suaves, redondos y al pinchar con la uña deben estar lechoso. Para cosechar maíz seco se debe visualizar que el grano presente en la base un color marrón oscuro o también cuando las 3-4 primeras hojas de la mazorca están secas.</p>
<p>Arveja (<i>Pisum sativum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 100 kg/ha de semilla al voleo.</p> <p>Variedad: blanca criolla.</p> <p>Uso: producción de arveja tierna, arveja seca y forraje.</p> <p>Cosecha: para cosechar grano tierno se debe realizar esta operación entre los 105 a 115 días cuando el grano se presenta una formación completa y color verde; para obtener grano seco se debe realizar la cosecha entre los 125 a 135 días cuando el grano presente un color amarillo.</p>
<p>Fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: colocar 2 a 3 semillas por hoyo dependiendo de la variedad.</p> <p>Variedad: de chacra, percal y mantequilla.</p> <p>Distancia de siembra: el fréjol de chacra se colocará a 1 m entre surco y 0,60 m entre planta en asocio con el maíz. El fréjol percal y mantequilla se establecerá a 0,60 m entre surcos y 0,40 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de fréjol tierno, fréjol seco y</p>

	<p>forraje.</p> <p>Cosecha: para cosechar grano tierno se debe realizar esta operación de los 120 a 160 días; para obtener grano seco se debe realizar la cosecha entre los 160 a 180 días.</p>
<p>Zambo (<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 2 semillas por hoyo.</p> <p>Variedad: criollo verde y blanco.</p> <p>Distancia de siembra: Para el cultivo de esta especie no se utilizara parcelas completas, se la establecerá en los contornos de las parcelas a una distancia de 5 m.</p> <p>Uso: producción de zambo tierno, semilla y pulpa.</p> <p>Cosecha: 4 a 5 meses para zambo tierno, y de 6 a 8 meses para semilla y pulpa.</p> <p>Otras características: Las semillas servirán para propagación y para consumo, la pulpa servirá de alimento para aves.</p>
<p>Zapallo (<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 3 semillas por hoyo.</p> <p>Variedad:</p> <p>Distancia de siembra: se establecerá en los contornos de la parcelas a una distancia de 5 m entre planta.</p> <p>Uso: producción de zapallo maduro y forraje.</p> <p>Cosecha: 4 a 5 meses.</p>

<p>Jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H.Rob.).</p> 	<p>Propagación: asexual mediante rizonas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 1 rizomas por hoyo con 3 a 5 yemas.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: Se establecerán entre los diversos cultivos a una distancia de 10 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de raíces.</p> <p>Cosecha: 8 a 12 meses, cuando la planta empieza secarse.</p>
<p>Achojcha (<i>Cyclanthera pedata</i> (L.) Schrad)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 2 semillas por hoyo.</p> <p>Variedad: churona y lisa.</p> <p>Distancia de siembra: Se establecerán entre los diversos cultivos a una distancia de 10 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos</p> <p>Cosecha: 4 a 5 meses después de la siembra.</p>
<p>Haba (<i>Vicia faba</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: colocar 2 semillas por hoyo.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,60 m entre plantas y 1 m entre surcos.</p> <p>Uso: producción de haba tierna y haba seca.</p> <p>Cosecha: para cosechar grano tierno se debe realizar esta operación a partir del 4 mes desde la siembra; para obtener grano seco se debe retirara la vaina cuando está totalmente seca.</p>

4.2.2.4.2.2. Área de cultivo de hortalizas

Está ubicada frente a la bifurcación de la vía de ingreso tiene una extensión de 2760 m², se dividirá en cinco lotes con una franja de maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.) y pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum* Schumacher).




Estarán delimitadas con aliso (*Alnus acuminata* Kunth); a continuación se establecerá una franja de maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), o pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum* Schumacher); la línea siguiente estará compuesta por frutales como tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) y uvilla (*Physalis peruviana* L.); finalmente se delimitara los caminos que se encuentran en los lotes con acelga (*Beta vulgaris* L. subsp. vulgaris), escancel (*Iresine herbstii* Hook.), hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), cartucho (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.), consuelda (*Symphytum officinale* L.), achira (*Canna indica* L.), cedrón (*Aloysia citriodora* Palau), torojil (*Melissa officinalis* L.), menta (*Mentha x piperita* L.), albaca (*Ocimum basilicum* L.), sábila (*Aloe vera* (L.) Burm.f.).



Los cultivos a establecerse en los tres primeros lotes serán los siguientes: fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), cebolla de hoja (*Allium fistulosum* L.), brócoli (*Brassica oleracea* L.), rábano (*Raphanus sativus* L.), arveja (*Pisum sativum* L.), coliflor (*Brassica oleracea* L. var. botrytis), remolacha (*Beta vulgaris* L.), culantro (*Coriandrum sativum* L.).




En el lote cuatro se tiene establecido mora (*Rubus glaucus* Benth.), la cual se mantendrá pero se realizarán podas para mejorar la productividad de la misma.




La información sobre el manejo de las diferentes especies a implementarse se describe en el cuadro 33.





Cuadro 33. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivo de hortalizas.




NOMBRE CIENTÍFICO	MANEJO
<p>Maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas con 3 nudos.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 50 cm, en cada hoyo se colocará dos estacas.</p> <p>Corte: entre 50 a 60 días.</p> <p>Usos: forraje animales y cerca viva.</p>
<p>Pasto elefante morado (<i>Pennisetum purpureum</i> Schumacher).</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas con 3 nudos.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 50 cm, en cada hoyo se colocará dos estacas.</p> <p>Corte: entre 50 a 60 días.</p> <p>Usos: forraje animales y cerca viva.</p>
<p>Aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kunth)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 30 cm de alto.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m.</p> <p>Uso: Cercas vivas</p> <p>Otras características: Se le introduce en los potreros como beneficio indirecto para el pasto con la fijación de nitrógeno (40 a 320 kg/N/ha/año). Presenta rápido crecimiento (25</p>




	<p>m de altura en 10 años), Descomposición foliar rápida. Buena productora de abono verde (mantillo). Incorpora nitrógeno al suelo a través de la hojarasca (50 kg/ha/año) CONABIO (1817).</p>
<p>Tomate árbol (<i>Solanum betaceum</i> Cav.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: criollo pontón y manzano.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p> <p>Cosecha: a partir de los 10 a 14 meses de establecido, posteriormente con una frecuencia de cada 15 días.</p> <p>Otras características: es sensible a vientos fuertes y a enfermedades como la antracnosis, oidium y nematodos.</p>
<p>Naranjilla (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: criolla.</p> <p>Distancia de siembra: se establecerán de forma paralela a las hileras de maralfalfa, a una distancia entre planta de 3 m.</p> <p>Uso: producción de frutos</p> <p>Cosecha: a los 4 meses a partir de la siembra, o cuando el fruto presente una coloración amarilla en un 75%.</p>




<p>Uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de altura.</p> <p>Variedad: criolla.</p> <p>Distancia de siembra: 2 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p> <p>Cosecha: 75 días después de la floración.</p> <p>Otras características: Se recomienda realizar tutorado y podas de aclareo.</p>
<p>Acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. vulgaris)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas con 4 a 5 hojas.</p> <p>Variedad: fordhook giant.</p> <p>Distancia de siembra: se establecerán como límite de las áreas de cultivo y el camino, a un distanciamiento de 0,50 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de hojas</p> <p>Cosecha: a los 60 días de la siembra, y luego cada 15 días.</p> <p>Otras características: Se debe cosechar las hojas a medida que alcanzan los 20 cm.</p>
<p>Escancel (<i>Iresine herbstii</i> Hook.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas</p> <p>Otras características: Se recomienda realizar podas de las yemas terminales para promover la ramificación.</p>



<p>Hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante cepas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 cm entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas</p> <p>Corte: Entre los 5 a 6 meses después de la siembra se realiza el primer corte, posteriormente se puede cortar cada 3 a 4 meses. Se corta entre los 8 a 10 cm del suelo.</p>
<p>Cartucho (<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante bulbos.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: bulbos divididos que consten con al menos con una yema.</p> <p>Variedad:</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de flores.</p>
<p>Consuelda (<i>Symphytum officinale</i> L.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante división de matas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: matas de plantas con al menos 4 a 5 hojas.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas.</p>

<p>Achira (<i>Canna indica</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante rizomas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: rizomas con 1 a 2 yemas apicales.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas.</p>
<p>Cedrón (<i>Aloysia citriodora</i> Palau)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de alto.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 50 cm entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas.</p>
<p>Toronjil (<i>Melissa officinalis</i> L.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estolones.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: Plantas de 10 cm de alto.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas</p>
<p>Menta (<i>Mentha x piperita</i> L.)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estolones.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 10 cm de alto.</p> <p>Variedad: blanca.</p> <p>Distancia de siembra: 0,40 m entre surco a chorro continuo.</p> <p>Uso: producción de hojas</p>

<p>Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas y asexual mediante esquejes.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 15 cm de alto.</p> <p>Variedad: blanca.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas.</p>
<p>Sábila (<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.).</p> 	<p>Propagación: asexual mediante separación de hijuelos.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plantas de 10 cm de alto.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre plantas, se ubicará en los límites de la parcela de cultivo y el camino en una sola hilera.</p> <p>Uso: producción de hojas</p>
<p>Fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: colocar 2 a 3 semillas por hoyo dependiendo de la variedad.</p> <p>Variedad: de chacra, percal y mantequilla.</p> <p>Distancia de siembra: el fréjol de chacra se colocará a 1 m entre surco y 0,60 m entre planta en asocio con el maíz. El fréjol percal y mantequilla se establecerá a 0,60 m entre surcos y 0,40 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de fréjol tierno, fréjol seco y forraje.</p> <p>Cosecha: para cosechar grano tierno se debe realizar esta operación de los 120 a 160 días;</p>

	<p>para obtener grano seco se debe realizar la cosecha entre los 160 a 180 días.</p>
<p>Cebolla de hoja (<i>Allium fistulosum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 8 cm de alto.</p> <p>Variedad: parade</p> <p>Distancia de siembra: 0,20 cm entre plantas y 0,40 m entre surcos.</p> <p>Uso: producción de hojas y bulbos.</p> <p>Cosecha: La cebolla de hoja puede se cosecha entre los 5 a 6 meses después de la siembra.</p>
<p>Brócoli (<i>Brassica oleracea</i> L. var. italica)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: Plántulas con 3 a 4 hojas verdaderas.</p> <p>Variedad: avenger</p> <p>Distancia de siembra: entre surco 0,80 m y entre plantas 0,60 m.</p> <p>Uso: producción de inflorescencia floral.</p> <p>Cosecha: a partir de los 3 meses.</p>
<p>Rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: semilla.</p> <p>Variedad: cherry big.</p> <p>Distancia de siembra: 0,20 cm entre plantas y 0,40 m entre surcos.</p> <p>Uso: producción de raíces.</p> <p>Cosecha: A partir de los 45 días después de la siembra.</p>

<p>Arveja (<i>Pisum sativum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: 100 kg/ha de semilla al voleo.</p> <p>Variedad: blanca criolla.</p> <p>Uso: producción de arveja tierna, arveja seca y forraje.</p> <p>Cosecha: para cosechar grano tierno se debe realizar esta operación entre los 105 a 115 días cuando el grano se presenta una formación completa y color verde; para obtener grano seco se debe realizar la cosecha entre los 125 a 135 días cuando el grano presente un color amarillo.</p>
<p>Coliflor (<i>Brassica oleracea</i> L. var. botrytis)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: Plántulas con 3 a 4 hojas verdaderas.</p> <p>Variedad: premiun.</p> <p>Distancia de siembra: entre surco 0,80 m y entre plantas 0,60 m.</p> <p>Uso: producción de inflorescencia floral.</p> <p>Cosecha: a partir de los 3 meses.</p>
<p>Remolacha (<i>Beta vulgaris</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: semilla.</p> <p>Variedad: early wonder.</p> <p>Distancia de siembra: entre surco 0,80 m y entre plantas 0,60 m.</p> <p>Uso: producción de tubérculos.</p> <p>Cosecha: A partir de los 90 días después de la siembra.</p>

<p>Culantro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)</p> 	<p>Propagación: sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: semilla.</p> <p>Variedad: churon.</p> <p>Distancia de siembra: 0,50 m entre líneas a chorro continuo.</p> <p>Uso: producción de hojas y semilla.</p> <p>Cosecha: A partir de los 60 días después de la siembra para consumo en verde y a partir de los 4 meses se puede obtener la semilla.</p>
<p>Mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante acodos subterráneos o estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: Plantas de 15 cm de alto.</p> <p>Variedad: de castilla</p> <p>Distancia de siembra: 2 m entre plantas y 2m entre hilera.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p> <p>Cosecha: A los 8 meses desde su establecimiento.</p>

4.2.2.4.3. Componente agua

Otro elemento de vital importancia en la agroecología es el agua debido a que de forma progresiva ha disminuido la disponibilidad de la misma así como también ha aumentado la degradación de la calidad del agua; por lo cual se necesita implementar prácticas para su uso eficiente y el no uso de vertientes contaminadas.

En el terreno se debe potenciar la reforestación de las zonas por donde pasa la quebrada, además del uso eficiente del sistema de riego por aspersión y microaspersión.

4.2.2.4.4. Componente árbol

Es innegable el aporte que los árboles producen dentro del enfoque agroecológico (producción de frutos, leña, forraje, etc.), y es importante potenciar su uso ya que debido a la práctica de la agricultura tradicional se ha simplificado los sistemas y se ha eliminado la presencia de los árboles en el sistema de producción.

Los árboles en el diseño tendrán principalmente la función de servir de cercas vivas en los linderos de los dos terrenos que integran la finca y en los dos lotes de producción de cultivos.

4.2.2.4.4.1. Zona de regeneración natural

Comprende un área de 7351 m² en la cual no se realizará actividad agrícola, comprende áreas de pendientes mayores al 45% y áreas cercanas a la rivera de la quebrada además estará integrada por un bosque de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.).





4.2.2.4.4.2. Área de frutales

Se la ubicará en la parte alta del terreno y tendrá un área de 850 m², se establecerán las siguientes especies: capulí (*Prunus serotina* Ehrh.), guabo (*Inga sp.*), morera (*Morus nigra* L.), guato (*Erythrina edulis* Micheli), membrillo (*Cydonia oblonga* Mill.), luma (*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze), higo (*Ficus carica* L.).

La información sobre el manejo de las diferente especies que se van a implementar se describe en el cuadro 34.

Cuadro 34. Manejo de especies utilizadas en el área de cultivo de hortalizas.

NOMBRE CIENTÍFICO	MANEJO
<p>Capulí (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 30 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos, planta melífera.</p> <p>Otras características: es tóxico para el ganado, se adapta a condiciones edafoclimáticas desfavorables.</p>
<p>Guabo (<i>Inga sp.</i>)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Uso: producción de frutos.</p>
<p>Morera (<i>Morus nigra</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante esquejes o acodos.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 20 cm de altura.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Uso: Producción de frutos y forraje.</p> <p>Otras características: a los doce meses se puede realizar la primera poda para la alimentación de los animales.</p>

<p>Guato (<i>Erythrina edulis</i> Micheli)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas, sexual mediante semilla.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas de 1 m, enterradas 20 cm en el lugar de establecimiento de la especie.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m.</p> <p>Uso: planta melífera, producción de vainas.</p> <p>Otros beneficios: forraje para alimentación de los animales.</p>
<p>Membrillo (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas y asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Uso: Producción de frutos.</p>
<p>Luma (<i>Pouteria lucuma</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semillas, asexual vía injerto.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 20 cm de altura.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Uso: Producción de frutos.</p>
<p>Higo (<i>Ficus carica</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas o acodos aéreos.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: plántulas de 20 cm de altura.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m entre plantas.</p> <p>Uso: Producción de frutos.</p>


4.2.2.4.4.3. Sistema silvopastoril

Abarca un área de 7000 m² el sistema tendrá los siguientes aspectos:





- Árboles dispersos: se utilizará aliso (*Alnus acuminata* Kunth) y guato (*Erythrina edulis* Micheli).
- Banco forrajero: se establecerá con maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), en la parte baja del terreno, para que además sirva como método de protección del suelo. Tendrá un área de 150 m².
- Pasturas: inicialmente se mejorará parcialmente la pastura con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), pero se proyecta una mejora total de la pastura en cuatro años con una mezcla forrajera compuesta de un 80% de leguminosas, un 15% de gramíneas y un 5% de malezas; esta pastura incluirá trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.), kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.) y pasto azul (*Dactylis glomerata* L.)

La información sobre el manejo de las diferente especies que se van a implementar se describe en el cuadro 35.

Cuadro 35. Manejo de especies utilizadas en el sistema silvopastoril

NOMBRE CIENTÍFICO	MANEJO
<p>Aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kunth)</p> 	<p>Distancia de siembra: 1,5 a 3 m.</p> <p>Propagación: plantas de 20 cm de alto.</p> <p>Uso: Cercas vivas</p> <p>Otras características: genera beneficio indirecto para el pasto con la fijación de nitrógeno (40 a 320 kg/N/ha/año). Presenta rápido crecimiento (25 m de altura en 10 años), descomposición foliar rápida. Buena productora de abono verde (mantillo). Incorpora nitrógeno al suelo a través de la hojarasca (50 kg/ha/año) CONABIO (1817).</p>

<p>Guato (<i>Erythrina edulis</i> Micheli)</p> 	<p>Propagación: asexual mediante estacas, sexual mediante semilla.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas de 1 m, enterradas 20 cm en el lugar de establecimiento de la especie.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 2 a 3 m.</p> <p>Uso: Cercas vivas, fijación de nitrógeno, planta melífera, aporte de materia orgánica al suelo por la caída de las hojas de fácil descomposición.</p> <p>Otros beneficios: forraje para alimentación de los animales, alimentación humana con la producción de frutos.</p>
<p>Maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estacas.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estacas con 3 nudos.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Distancia de siembra: 50 cm, en cada hoyo se colocará dos estacas.</p> <p>Corte: entre 50 a 60 días.</p> <p>Usos: forraje animales y cerca viva.</p>
<p>Trébol rojo (<i>Trifolium pratense</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semilla.</p> <p>Cantidad de semilla: En mezclas forrajeas se utiliza de 2,5 a 3 Kg/ha en surcos y de 3 a 5 Kg/ha al voleo.</p> <p>Variedad: kenlad.</p> <p>Uso: Leguminosa utilizada para pastoreo o para corte.</p> <p>N° de cortes: 4 a 6 cortes/año.</p>

<p>Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semilla.</p> <p>Cantidad de semilla: En mezclas forrajeras se utiliza de 2 a 2,5 Kg/ha en surcos y de 2,5 a 4 Kg/ha al voleo.</p> <p>Variedad: ladino gigante.</p> <p>Uso: Leguminosa utilizada para pastoreo o para corte.</p> <p>N° de cortes: 4 a 6 cortes/año.</p>
<p>Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.)</p> 	<p>Propagación: Asexual mediante estolones.</p> <p>Material vegetal utilizado para establecimiento: estolones de 15 cm sembrados al voleo en cantidad de 1 ton/ha, o mediante cespedones sembrado en cuadro.</p> <p>Variedad: tradicional.</p> <p>Uso: forraje utilizado para pastoreo y corte.</p> <p>N° de cortes: 5 a 10 cortes/año.</p>
<p>Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i> L.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semilla.</p> <p>Cantidad de semilla: En mezclas forrajeras se utiliza de 2 a 2,5 Kg/ha en surcos y de 2,5 a 4 Kg/ha al voleo.</p> <p>Variedad: quick draw.</p> <p>Uso: forraje utilizado para pastoreo y corte.</p> <p>N° de cortes: 4 a 6 cortes/año.</p>
<p>Raigras anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)</p> 	<p>Propagación: Sexual mediante semilla.</p> <p>Cantidad de semilla: En mezclas forrajeras se utiliza de 8 a 10 Kg/ha en surcos y de 10 a 12 Kg/ha al voleo.</p> <p>Variedad: tetralite perenne.</p> <p>Uso: forraje utilizado para pastoreo y corte.</p> <p>N° de cortes: 4 a 6 cortes/año.</p>

4.2.2.4.5. Componente animal

La crianza de animales se constituye en una opción complementaria de la economía familiar debido a los bajos requerimientos de inversión, la adaptación a los sistemas de reciclaje de desechos y residuos, ser fuentes de alimento proteico y generadores de productos de intercambio, así como por brindar la posibilidad de usar recursos locales en su alimentación y por ser de fácil manejo para los miembros de la familia.

4.2.2.4.5.1. Apiarios

Comprende un área de 190 m², en la cual se ubicará 6 colmenas y se realizará el manejo metodológico de las colmenas, incluye ubicación correcta de las misma, manejo de las cámaras de cría y de los marcos, limpieza y cosecha.

4.2.2.4.5.2. Piscina

Tiene un área de 397 m², está ubicada en la parte baja de la finca, el contorno de esta protegido con malla y tiene árboles de Calitesmo (*Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels), esta área tendrá como objetivo la crianza de patos. Se mantendrá de forma constante 10 patos, la alimentación de los mismos estará basada en el consumo de maíz; se establecerá un área para la reproducción de los mismos.

4.2.2.4.5.3. Gallinas

En la parte alta del terreno se proyectará la construcción de un gallinero, para al menos 20 gallinas criollas, su alimentación estará basada en maíz. Los beneficios que brindaría esta especie son la producción de carne, producción de huevos y producción de gallinaza para la elaboración de abonos.

4.2.2.4.6. Componente familia

La familia representa un pilar fundamental en el desarrollo de sistemas de producción agroecológica debido a que se pretende atender prioritariamente las necesidades

sociales, económicas, culturales y de mejoramiento humano de las familias, con la participación prioritaria de la fuerza de trabajo familiar y así generar estrategias de supervivencia y de generación de ingresos.

4.2.2.4.6.1. Casa

Se ubicará en la parte alta de la finca junto al área de frutales, tiene un área de 1500 m². Se ubicará una zona de recreación, una zona de camping, una zona para un gallinero y una zona para una cancha de ecua vóley. El objetivo de estas áreas es que la familia pueda laborar los fines de semana y feriados; y, de forma eventual se contrate un jornalero.

4.2.2.4.7. Mapas del diseño agroecológico de la finca "Mi Chacrita"

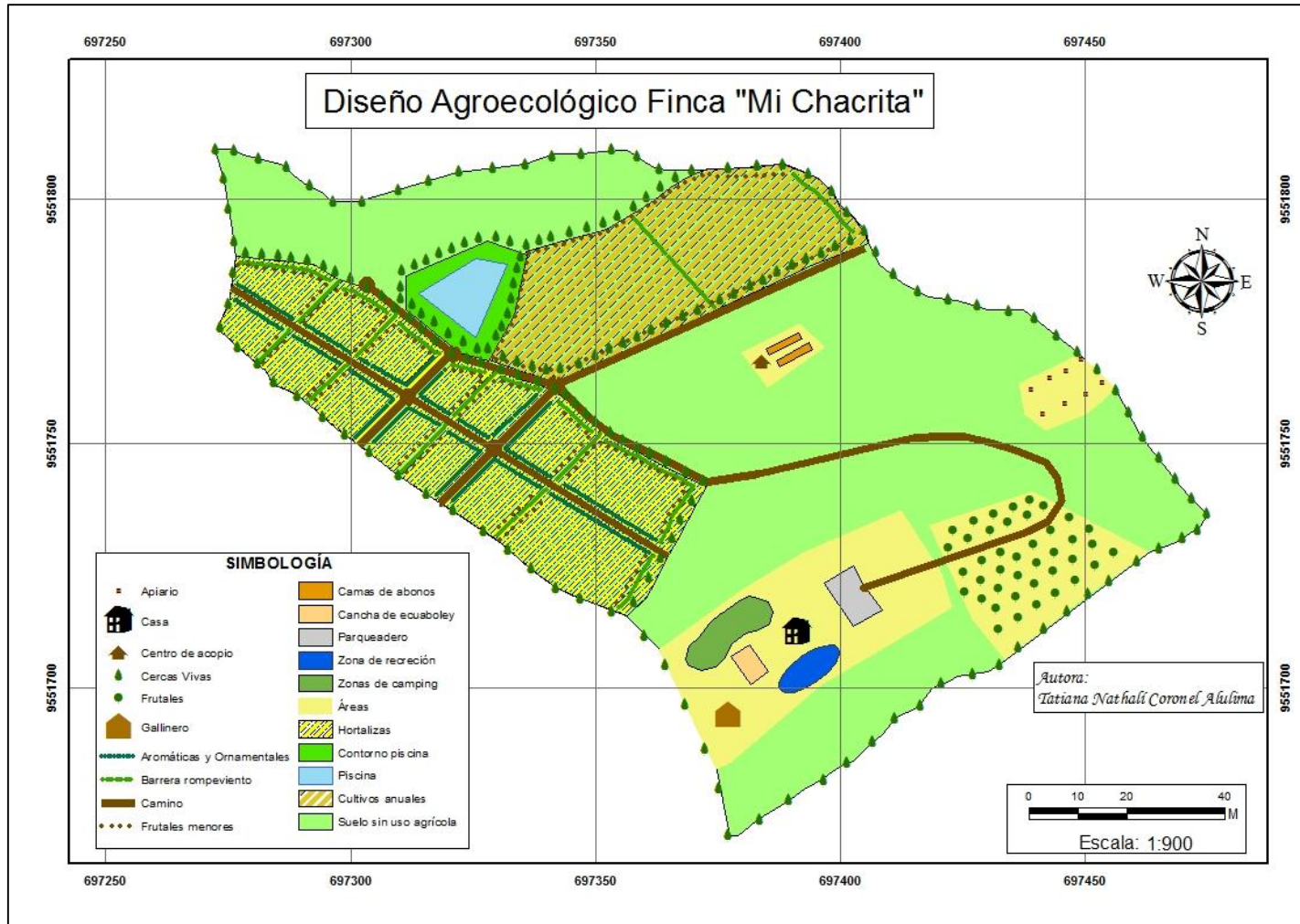


Figura 31. Diseño agroecológico de la finca "Mi Chacrita".

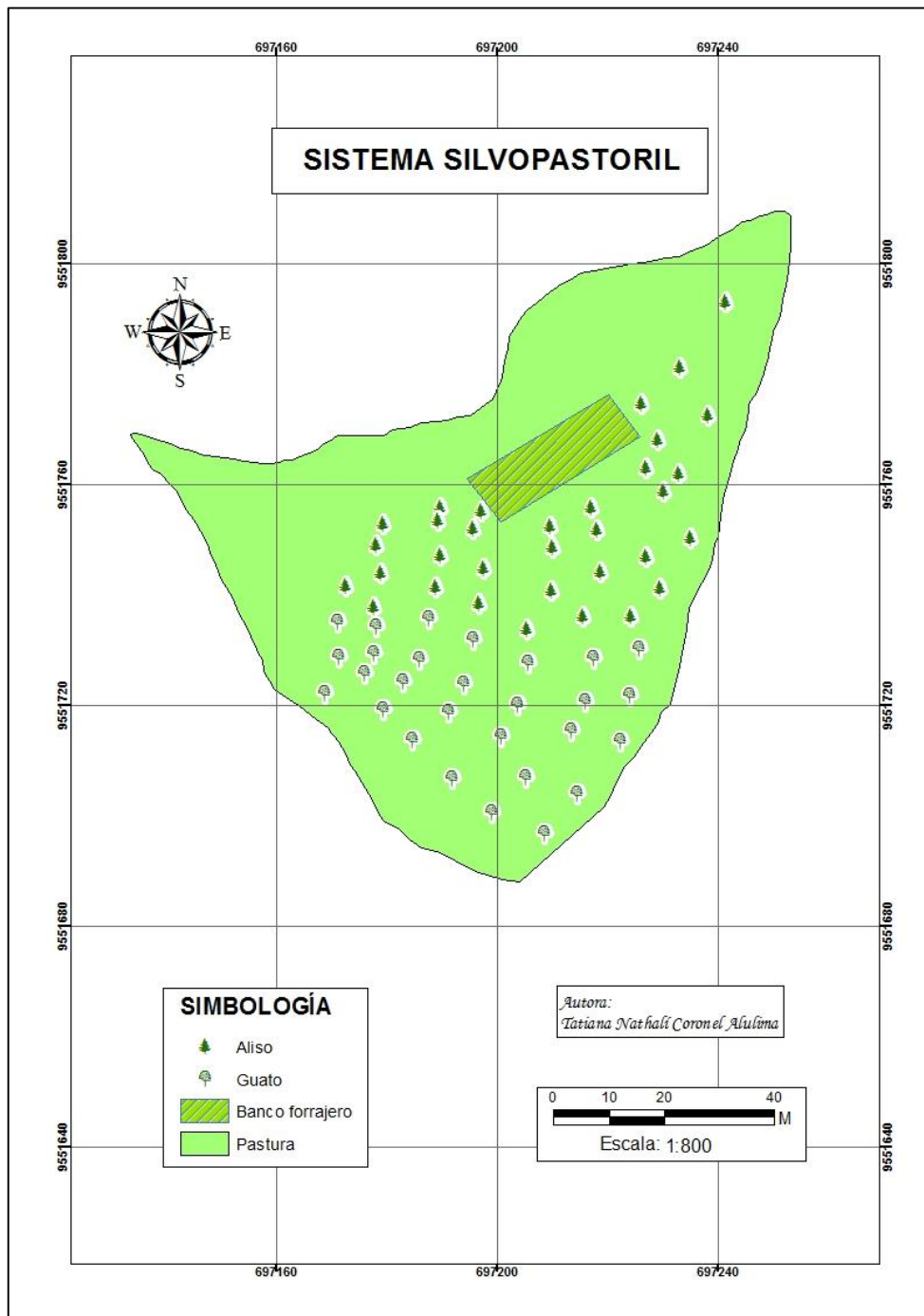


Figura 32. Sistema silvopastoril proyectado a futuro.

4.3. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA FINCA “MI CHACRITA”

El componente del diseño establecido fue el sistema silvopastoril, el cual comprende árboles dispersos, un banco forrajero y pasturas mejoradas.

Se estableció 62 árboles de dos especies: aliso (*Alnus acuminata* Kunth) y guato (*Erythrina edulis* Micheli); en la parte alta de terreno se implementó cinco curvas de nivel con guato y en la parte baja del terreno cinco curvas de nivel con aliso, a continuación se detalla los datos obtenidos sobre el establecimiento de las especies en el cuadro 36.

Cuadro 36. Porcentaje de prendimiento de especies arbóreas.

Árboles	N° árboles sembrados	% de prendimiento
Aliso	34	85 %
Guato	28	82 %

El banco forrajero se instaló con maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), en la parte baja del terreno, para que sirva como método de protección del suelo, los resultados de prendimiento se observa en el cuadro 37

Cuadro 37. Porcentaje de prendimiento de maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.).

Especie	N° hoyos realizados	% de prendimiento
Maralfalfa	100	80 %

En lo referente a la pastura se mejoró la misma con la siembra de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) al voleo, manteniendo la pastura actual, compuesta por especies como el kikuyo, pasto azul y raygras. Los datos de implementación de esta especie se observan en el cuadro 38.

Cuadro 38. Porcentaje de prendimiento de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.).

Cantidad de semilla utilizada	Área sembrada	% de prendimiento
0,12 kg	440 m ²	80 %

4.4. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

La exposición de resultados se llevó a cabo con la presencia de 19 personas entre estudiantes del VI ciclo de la carrera de Ingeniería Agronómica y agricultores, el día 11 de febrero de 2016 en la casa comunal del barrio Punzara Grande.

En los anexos 6, 7 y 8 se evidencia las firmas, fotografías y tríptico entregado durante la socialización.

5. DISCUSIÓN

En la microcuenca Las Violetas se identificó que la cobertura vegetal se distribuye en: pastizal 41 %, matorral húmedo alto 30 %, bosque húmedo intervenido 11 %, cultivos asociados andinos 11 % y bosque húmedo denso 6 %; información que se fundamenta en lo mencionado por Cueva y Chalán (2010) donde, el pastizal es la unidad vegetal más extensa con un 25,33 %, seguida por el matorral húmedo con un 17,09 %, bosque húmedo denso con un 16,86 %, y bosque húmedo intervenido con un 11,55 %. Los estudios difieren en lo referente a bosque húmedo denso y bosque húmedo intervenido evidenciando que la zona de estudio presenta una intervención antrópica de sus recursos naturales de forma más agresiva que la evidenciada a nivel del cantón Loja.

Los suelos de la microcuenca pertenecen a los órdenes: entisol, inceptisol y vertisol, afianzando la información recopilada el Plan de Desarrollo y Ordenamiento (PDO) del cantón Loja (2011) presenta la siguiente información: los órdenes de suelo predominante en el cantón Loja son el orden inceptisol, seguido del orden entisol y finalmente el alfisol. Se evidencia una variación entre ambas investigaciones, sin embargo aunque el porcentaje de extensión varía entre algunos órdenes de suelos, esto no se contrapone con la generalidad de tipos de suelo que tiene el cantón Loja.

En el diagnóstico de la microcuenca se demostró que los suelos presentan un pH dentro de un rango de 4,5 a 7,5, es decir desde muy ácido a poco alcalino; lo que se contrapone con lo mencionado por Muñoz (2014), “el pH de los suelos oscila entre neutro y alcalino (7-8)”. Esta discordancia podría deberse a que la zona donde el pH es muy ácido corresponde al área de bosque (húmedo denso y húmedo intervenido) de la microcuenca donde el contenido de materia orgánica (MO) es alto.

La textura de suelos de la microcuenca es: limosa, limo-arcillosa, arcillo-arenosa y arcillosa, con un contenido de MO que varía del 1 % al 10 %, sin embargo en el 75 % de la microcuenca el contenido de materia orgánica es bajo (1 al 2 %); a su vez Muñoz (2014), manifiesta que los suelos de la provincia de Loja presentan un predominio de la fracción arcilla (30 y 50 %) y, la disponibilidad de materia orgánica y nitrógeno es media. Se establece una correspondencia entre los estudios en lo referente a textura; sin

embargo el contenido de MO es variable, siendo predominante un contenido bajo en contraposición al contenido general de la provincia de Loja.

En la microcuenca los cultivos identificados son: maíz, papa, tomate de árbol, arveja, fréjol, zambo, zapallo, caña, brócoli, coliflor, culantro, col, zanahoria, cebolla blanca, lechuga, remolacha, rábano; el PDO del cantón Loja (2011) menciona que los principales cultivos son: hortalizas, maíz asociado a cultivos de fréjol o arveja y frutales de clima frío; esto se afianza con lo mencionado por González (2011) “Los principales productos que se cultivan en la ciudad de Loja son: maíz, frejol, hortalizas, tubérculos y frutales”. La producción agrícola en la microcuenca está basada en el cultivo de hortalizas, cultivos anuales y en pequeña proporción frutales, aspecto que permite establecer la relación de la producción con la soberanía alimentaria en los habitantes de la zona de estudio.

Las labores agrícolas se realizan de manera tradicional un 50 % utiliza herramientas manuales, un 32 % utiliza una combinación de herramientas manuales y de tracción animal, un 18 % utiliza herramientas de tracción animal y nadie utiliza maquinaria agrícola; datos que se contrastan con lo manifestado en el PDO del cantón Loja (2011), donde el 80 % de cultivos del cantón se los realiza de manera tradicional artesanal, y solamente un 20% se lo hace de manera tecnificada. En parroquias como San Lucas, Santiago, Taquil, Chuquiribamba, el arado con bueyes es una práctica ancestral que continua hasta nuestros días, siendo mínima la utilización de maquinaria.

En la microcuenca Las Violetas se identificó que se produce aves, ganado vacuno, cuyes y ganado porcino, lo que se relaciona con lo manifestado en el PDO del cantón Loja (2011), “la producción pecuaria en la mayor parte de parroquias es de ganado vacuno, además de producir cuyes, ganado porcino y aves”; según González (2011) “en los sectores periféricos de la ciudad de Loja, la población se dedica a actividades ganaderas en pequeña escala, las mismas que les permite generar recursos económicos. El principal tipo de ganado es el vacuno y porcino”. La producción pecuaria de la microcuenca es variada por lo cual la población de la misma tiene menos dependencia del mercado en relación.

Se estableció que el 86 % de la población tiene terreno propio y el 14 % terreno arrendado, estos terrenos varían en su extensión desde los 400 m² hasta las 4 hectáreas; el PDO del cantón Loja (2011) menciona que el 69 % de las UPAs posee título de propiedad, el 17% una tenencia mixta, el 4 % están ocupadas pero no poseen título, el 9 % posee otra forma de tenencia y apenas el 1 % son tierras de propiedad comunitaria; alrededor del 50 % de UPAs son inferiores a 5 hectáreas. Los datos evidencian que más del 60 % las UPAs se encuentran legalizadas lo que se convertiría en una fortaleza al momento de generar proyectos de desarrollo, sin embargo la extensión de la UPAs sería la limitante ya que la mayor parte de la agricultura se desarrolla en minifundios.

La principal actividad económica es la agropecuaria con un 45 % de población adulta que la desarrolla, los jóvenes toman oficios como albañiles, costureras, carpinteros; esto concuerda con lo mencionado por González (2011), la población está dedicada mayoritariamente a la agricultura y ganadería (19 %), seguida del comercio (17 %) y la enseñanza (17 %); sin embargo el PDO del cantón Loja (2011), manifiesta que la PEA dedicada principalmente a la agricultura y ganadería ha disminuido casi a la mitad, debido a la migración campo-ciudad. En la microcuenca la actividad agropecuaria es primordial, esto implica la promoción de prácticas de apoyo al sector agrícola y pecuario, orientadas a la solución de problemas de la soberanía y seguridad alimentaria.

La microcuenca posee un 18 % de hogares con acceso a agua potable y un 82 % con acceso a agua entubada; en el PDO del cantón Loja (2011) se menciona que la cobertura del servicio de agua potable para el área urbana de las parroquias se encuentran sobre el 70%, mientras que en el área netamente rural se cuenta con otros sistemas de abastecimiento de agua. La cobertura del servicio de alcantarillado en la microcuenca es de un 5% frente a un 64% que utiliza pozo séptico/letrina/otro; el PDO del cantón Loja (2011) enuncia que en el área urbana el índice de cobertura es de 74,29% de viviendas con este servicio, realidad diferente en las parroquias rurales con el 12,89% de cobertura de este servicio.

En la microcuenca el 95% de la población tiene servicios de energía eléctrica; el PDO del cantón Loja (2011) tiene como información que la ciudad de Loja posee el 81, 27% de servicio eléctrico, respecto a las parroquias rurales, estas presentan un promedio de 53,74 % de viviendas con red eléctrica de servicio público. Según Acosta (2013) el área

urbana de la ciudad de Loja tiene un 96 % de servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Al analizar la prestación de servicios existentes en la microcuenca se puede generalizar que esta pertenece al área rural del cantón Loja, sin embargo esta área no tiene apoyo ni del GAD provincial ni del GAD municipal.

En la finca modelo se establecerá policultivos de maíz-fréjol-zambo-zapallo-jícama, papa-haba-arveja, frutales como: uvilla, naranjilla, tomate de árbol, capulí, mora, así como hortalizas, plantas aromáticas, medicinales y ornamentales, los cuales tienen como finalidad contribuir a la soberanía alimentaria de la familia. Nicholls y Altieri (2002) mencionan que una de las razones para mantener y/o incrementar la biodiversidad natural es porque ésta proporciona una variedad de servicios ecológicos como: producción de alimentos, fibra, combustible e ingresos, reciclamiento de nutrientes, control del microclima local, regulación de procesos hidrológicos locales, etc.”.

La mayoría de suelos de la microcuenca pertenecen al orden entisol, suelos típicos de laderas no evolucionados a causa de la erosión hídrica y propensos a deslizamientos, por lo cual la estrategia de conservación de suelos tiene una importancia cardinal, frente a esto el diseño propuesto implementará barreras vivas en el contorno de los lotes de cultivo, priorizando el uso de árboles y pastos de corte; este principio de conservación se afianza con lo enunciado por Sarandón y Flores (2014) los beneficios del establecimiento de árboles son: mayor protección contra la erosión hídrica y eólica, mayor posibilidad de fijar nitrógeno atmosférico, contribuir a la recuperación de suelos degradados, proveer hábitats para alojar una mayor diversidad, reducir el daño por plagas y enfermedades, mantener la estructura y fertilidad del suelo.

La propuesta de diseño agroecológico tiene como finalidad integrar los recursos suelo, agua, bosque, animales y el componente familiar, sin embargo, este último es el que mayor demanda de recursos económicos generaría, convirtiéndose en la única limitante para la implementación del diseño. Sánchez (2009), manifiesta que la implementación de estas prácticas es una alternativa de bajo costo, que utiliza materiales e insumos disponibles en la zona. Souza (2010) manifiesta que los productores que inician el proceso hacia el establecimiento de sistemas agroecológicos enfrentan diferentes

restricciones, algunas de ellas como el rediseño predial y la inclusión de subsistemas animales y vegetales que requieren de capital monetario.

En la implementación del sistema silvopastoril se utilizó dos especies arbóreas como son: aliso (*Alnus acuminata* Kunth) y guato (*Erythrina edulis* Micheli), con la finalidad de mejorar la fijación de nitrógeno y el porcentaje de MO presente en el suelo, según Escamilo (2012) los beneficios de la utilización de guato son: fijar nitrógeno, formar nódulos en las raíces, controlar la erosión; adaptarse a terrenos áridos, ser una planta melífera. Por otro lado Pretell, et al., (1985) manifiesta que el aliso juega un papel muy importante en el mejoramiento de suelos debido a su simbiosis radicular, tanto con el actinomiceto del género *Frankia* como con hongos micorrízicos. Además, produce bastante materia orgánica (hojas de rápida descomposición) rica en nitrógeno que aumenta la fertilidad del suelo.

En el sistema silvopastoril se estableció un banco forrajero con maralfalfa (*Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich.), utilizando dos estacas de maralfalfa de 30 cm por golpe, se las sembró a una distancia entre planta de 50 cm y a 20 cm entre hilera lo que concuerda con lo manifestado por Torres (2008), la distancia recomendada para sembrar la semilla vegetativa es de 50 cm entre surcos y dos cañas paralelas. Esta especie fue escogida con la visión de aumentar la carga animal del potrero debido a su elevado nivel proteico y fácil palatabilidad, lo que se afirma con lo enunciado por Larriva (2009) este forraje tiene un alto porcentaje de proteína en materia seca, llegando hasta el 17,2%, además de que presenta un alto grado de azúcares que lo harían muy palatable para el ganado.

La implementación de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) como método de enriquecimiento de la pastura pretende conseguir un balance entre el porcentaje de gramíneas, leguminosas y malezas presentes en el potrero, las cuales luego del diagnóstico inicial evidencian un desbalance en la mezcla forrajera con predominancia de malezas; como aporte a este criterio Domínguez (2008), asegura que las gramíneas aseguran el rendimiento al producir un desarrollo rápido de la pradera; mientras que las leguminosas, algo más lentas, mejoran la calidad con su aporte de proteínas, calcio y fósforo. La composición botánica ideal en la sierra es: gramíneas 70-75 %, leguminosas 25-30 %, malezas 2-3 %.

6. CONCLUSIONES

- La superficie de la microcuenca Las Violetas en su mayoría se encuentra destinada a la agricultura y ganadería bajo deficientes prácticas de manejo, lo cual atenta la sostenibilidad ambiental y limita la soberanía alimentaria de los pobladores.
- En el diseño agroecológico las especies ha implementarse se encuentran adaptadas a las condiciones ambientales de la microcuenca, asegurando de esta manera el perfecto desarrollo de las mismas y el éxito de sus funciones dentro del sistema agroecológico en general; además los arreglos espaciales propuestos generan un beneficio al productor al conservar y mejorar los recursos naturales y, aportar un recurso económico.
- Las especies implementadas como componentes del sistema silvopastoril (trébol rojo, maralfalfa, aliso y guato) presentaron un alto porcentaje de germinación y prendimiento respectivamente; generando el mejoramiento forrajero para el hato ganadero y ciclaje de nutrientes en el suelo del sistema silvopastoril en un corto periodo.

7. RECOMENDACIONES

- Desarrollar un plan de comercialización de los distintos excedentes producidos en la finca, con el objetivo de dinamizar la economía de la finca modelo.
- Gestionar la elaboración de un plan de manejo integral de la microcuenca, con la participación de los usuarios de los sistemas de agua entubada Punzara-La Argelia y Punzara Chico, que toman el caudal de la quebrada Las Violetas.
- Fortalecer el enriquecimiento de la pastura con especies que mejoren la composición de la mezcla forrajera.
- Continuar desarrollando proyectos de investigación dentro de la finca modelo con el objetivo de generar información para futuras fincas que deseen realizar la transición de agricultura convencional a la agroecología.
- Proyectar a la finca modelo, como escenario pedagógico de educación en principios agroecológicos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (2013). Diagnóstico ambiental - Línea base. En Estudios de Ingeniería Definitivos del Paso Lateral de Loja. Disponible en http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/04/30-04-2013_ImpactoAmbiental_Paso_lateral_Loja-capi-2.pdf
- Altieri, M. (2001). Agroecología: El camino hacia una agricultura Sustentable. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Consultado en: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>
- Altieri, M. (2011). Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Disponible en: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Agroecologia_-_principios_y_estrategias.pdf
- Altieri, M., Nicholls, C. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica.
- Añazco, M. (2000). Introducción al manejo de los recursos naturales y a la agroforestería. Quito, Ecuador.
- Apollin, F., Eberhart, C. (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. Quito, Ecuador.
- Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA). (2008). Base de datos geográficos del CINFA.
- CONABIO. (1817). *Alnus acuminata* Kunth. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/9-betul1m.pdf
- Contreras, M., García D. (2011). Producción agrícola y pecuaria de la provincia de Loja.
- Cueva, J., Chalán. L. (2010). Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo de la Provincia de Loja. Informe Técnico. Departamento de Sistemas de Información Geográfica de Naturaleza & Culture Internacional. Gráficas Amazonas. Loja – Ecuador.

- Domínguez, A. (2008). Abonos Minerales. 7a ed. Madrid, España. Edit. Ministerio de Agricultura. pp 145 - 193.
- Espinoza, J., Ríos, L., Zapata, M. (2011). Los diseños agroecológicos: una herramienta para la planeación agrícola sostenible.
- Expósito, M. (2003). Diagnóstico rural participativo. Una guía práctica.
- Escamilo, S. (2012). El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/viewFile/7389/6452>
- Ferrante, S. (2011). Resiliencia socio-ecológica y territorio indígena: Estudio de caso en los valles andinos del norte argentino. Universidad Internacional de Andalucía.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Loja.
- González, F. (2011). Análisis de peligro de deslizamientos. Estudio de caso: Sur de la ciudad de Loja, provincia de Loja-Ecuador. Tesis de maestría en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Mención: Paisajes y Planificación Ambiental. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. La Habana: 84 p.
- Gorban, M., Carballo, C., Paiva, M., Abajo, V., Filardi, M., Gai, M., Veronesi, G., Risso, V., Graciano, A., Broccoli, A., Gilardi, R. (2011). Seguridad y soberanía alimentaria. Disponible en: <https://casamdp.files.wordpress.com/2013/08/seguridad-y-soberancia-alimentaria.pdf>
- IGM. (1987). Carta topografica Loja Sur.
- Infante, A. (2013). Agroecología y programas de desarrollo sustentable en el secano de Chile. Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático.
- Larriva, W. (2009). Adaptación y producción del pasto maralfalfa (*pennicetum violaceum*) en la zona de Jadan 2600msnm. Tesis Tecnólogo en Agrozootecnia. Escuela de Agrozootecnia, Universidad del Azuay. Ecuador: 40 p.
- La Vía Campesina. (2003). Posición sobre soberanía alimentaria de los Pueblos. Consultado en: <http://viacampesina.org/es/index.php/temas-principales->

mainmenu-27/soberanalimentary-comercio-mainmenu-38/315-posicion-sobre-soberania-alimentaria-de-los-pueblos

- Laurin, M., Llosá, M., González, V., Porcuna, J. (2006). El papel de la agricultura ecológica en la disminución del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios químicos.
- Medina, J., Pasaca, C. (2010). Implementación de un modelo de huerto agroecológico productivo agropecuario en la Comuna Collana-Catacocha. Tesis Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Loja. Ecuador: 177 p.
- Muñoz, G. (2011). Reto de la agricultura frente al cambio climático. Disponible en http://www.revistajuridicaonline.com/index.php?option=com_content&task=category§ionid=15&id=119&Itemid=120
- Muñoz, F. (2014). Características biofísicas de la Provincia de Loja. Disponible en: <http://casadelaculturaloja.gob.ec/>
- Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens. (2009). Estadística. 4ta edición. Mc Graw-Hill. México, D.F. Disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf
- Naranjo, S., Dullo, E., Thabet, S., Villareal, M., Crowley, E., Koochafkan, P., Pretty J., Sthapit, B. (2007). Agricultura y desarrollo Rural Sostenible (ADRS) Sumario de Política 11. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SARD-agroecology%20-%20spanish.pdf>
- Nicholls, C. Altieri, M. (2002). Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. Disponible en: <http://www.sidalc.net/repdoc/A2029e/A2029e.pdf>
- Nicholls, C., Altieri, M. (2011). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. Agroecología (6), 28-37.
- Pretell, J., Ocaña D., Joh, R., Barahona E. (1985). Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Disponible en: <http://www.empoderamiento.info/biblioteca/files/original/12c422c8aa414da8fe966053bdbf73f9.pdf>

- Restrepo, J., Angel, A., Prager M. (2000). Agroecología. Disponible en: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Libro-Agroecologia-Cedaf-2000.pdf>
- Reyes, H., Aguilar, M., Aguirre, J., Trejo, I. (2006). Cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo en el área del proyecto Pujal-Coy, San Luis Potosí, México, 1973-2000.
- Rosset, P. (2006). Soberanía alimentaria: reclamo mundial del movimiento campesino
- Sánchez, F. (2009). Caracterización de los sistemas agroecológicos que incluyen estrategias de agricultura de cobertura en las localidades que constituyen la zona de acción de la Red Macrena, aplicando la metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). Tesis Ingeniero Agropecuario. Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador: 139 p.
- Sarandón, S., Flores, C. (2014). Agroecología: Bases Teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.
- Souza, J. (2010). La implementación de estrategias agroecológicas por parte de productores agrícolas, las dificultades en el proceso de transición y las necesidades de políticas efectivas para su implementación.
- Torres, G. (2008). Adaptación del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) en el valle de Yunguilla (1500 msnm). Tesis Ingeniero Agropecuario. Escuela de Ingeniería Agropecuaria, Universidad del Azuay. Ecuador: 50 p.
- Vázquez, L. Simonetti, Y. Rubio, M. Paredes, E. Fernández, E. (2012). Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos. Revista agroecológica Disponible en: http://www.actaf.co.cu/revistas/revista_ao_95-2010/Rev%202012-3/05contribucionAU.pdf

9. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada a productores de la microcuenca Las Violetas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

1. INFORMACION GENERAL

Cantón:

Parroquia:

Barrio:

Propietario:

2. DATOS FAMILIARES.

Complete la información de los miembros de su familia

Rango	Nombres	Sexo		Nivel de educación	Ocupación
		F	M		
Adultos Mayores					
Adultos					
Adolescentes					
Niños					

(NOTA: adulto mayor= +65 años; adulto = +18 años; adolescente = 13 -18 años; niño = menores de 13 años)

3. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES

¿Con qué servicios básicos cuenta en su hogar?

Servicio	Si	No
Energía eléctrica		
Agua potable		
Agua entubada		
Alcantarillado		
Pozo séptico/ Letrina/Otro		
Telefonía Fija y/o Celular		
Televisión		
Cocina a leña		
Cocina a gas		

3. FACTOR TIERRA

Marque si su terreno es propio o arrendado y con ¿qué cantidad cuenta?

Tenencia

Extensión

Propio ()

Arrendado ()

¿Qué cultivos tiene en su finca, cuál es su extensión y para que la utiliza?

Cultivos	Has	Destino producción	
		Consumo	Venta

Total			

3. FACTOR AGUA

Marque ¿cuál es el uso del agua que posee?

Uso	Marcar
Riego	()
Consumo animal	()
Consumo humano	()

En caso de poseer riego, marque las características

	Tipo	Marcar
Sistema de conducción	Tubería	
	Acequias	
	Canal de hormigón	
Sistema de riego	Por inundación	
	Por aspersión	
	Por goteo	

Paga por el servicio de riego, ¿cuál es el costo?

.....

¿Con qué frecuencia tiene agua en su terreno?

Frecuencia	Marcar
Todos los días	
4 a 6 a la semana	
1 a 3 veces a la semana	

4. FACTOR TRABAJO.

¿Qué instrumentos utiliza durante el ciclo productivo y cuál es su costo?

Instrumentos	Marcar	Actividades	Costo
Maquinaria	()		
Herramientas	()		
Animales	()		

5. PRACTICAS CULTURALES

¿Cuáles de las siguientes actividades realiza?

Práctica	Marcar
Quemas	()
Roza	()
Uso del calendario lunar	()
Tala de árboles	()
Uso de semilla certificada	()
Uso de semilla nativa	()
Utilización de residuos orgánicos	()
Uso de abonos químicos	()
Uso de plaguicidas	()
Uso de macerados naturales en el control de plagas y enfermedades	()

6. COMPONENTE PECUARIO.

¿Mencione cuantos animales posee y los productos obtenidos de estos animales?

Especie	Número de animales	Productos obtenidos		Destino de la producción
Vacunos		Leche	()	
		Quesillo	()	
		Queso	()	
		Carne	()	
Porcinos		Carne	()	
		Manteca	()	
Aves		Huevos	()	
		Carne	()	
Cuyes		Carne	()	

Si posee otros animales, mencione ¿cuál es su uso?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ORGANIZACIONES

¿A qué organizaciones barrial pertenece?

Organización	Actividades que realizan	Número de socios	Lideres

8. INFORMACIÓN GENERAL

¿Conoce que significa la agroecología?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿Quisiera realizar prácticas agroecológicas en su finca?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ha participado en procesos de capacitación agroecológica

SI NO

¿Qué institución la realizó?

.....

.....

.....

.....

.....

Anexo 2. Certificación de visita a la finca del Dr. Francisco Gangotena PhD.

CERTIFICACIÓN

Por medio del presente documento certifico que TATIANA NATHALI CORONEL ALUIMA, c.i. 110491705-7, ha realizado visitas y prácticas en nuestra finca orgánica "Chaupi Molino". En estos períodos Tatiana ha mostrado mucha curiosidad y deseo de aprender sobre nuestras prácticas y planteamientos.

Si se desea información adicional, estoy listo a proporcionarla.



Francisco J Gangotena PhD
C.I. 1701615583

Anexo 3. Análisis de suelo de los terrenos de la finca escogida.



LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y
BROMATOLOGIA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Provincia:	Loja	FECHA DE INGRESO:	15-01-2016
Cantón:	Loja	FECHA DE EGRESO:	25-01-2016
Parroquia:	San Sebastián	RESPONSABLE:	Tatiana Natalí Coronel Alulima
Sector:	Punzara		

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS




Cód. Lab.	Cód. Cam.	Análisis Mecánico % TFSA			Textura	pH	M.O
		Ao	Lo	Ac			%
1898	1	53.6	22	24.4	FoAcAo	4.9	2.88
1899	2	53.6	24.4	22	FoAcAo	6.2	3.55
1900	3	49.6	22	28.4	FoAcAo	5.3	2.44




2. INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS




Cód. Lab.	Cód. Cam.	Textura	pH	M.O
				%
1898	1	Franco Arcillo Arenoso	Muy ácido	Bajo
1899	2	Franco Arcillo Arenoso	Ligeramente ácido	Medio
1900	3	Franco Arcillo Arenoso	Acido	Bajo

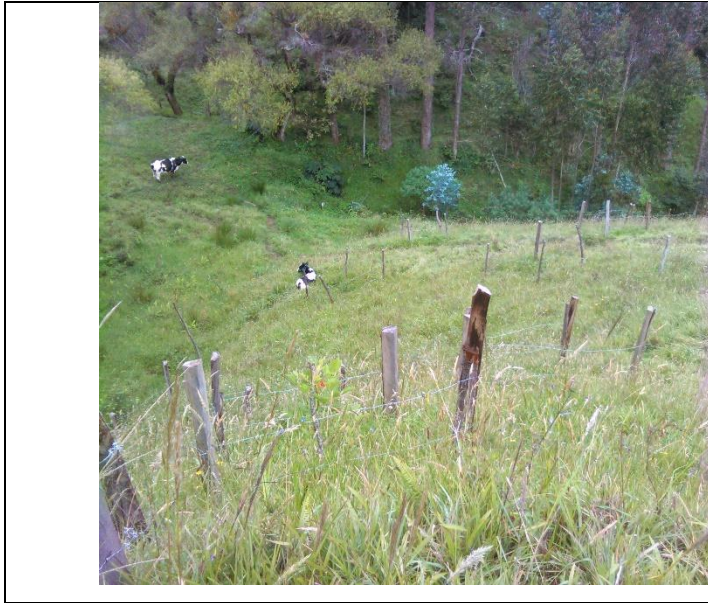

 Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Anexo 4. Fotografías del proceso de implementación del sistema silvopastoril.

Fotografías	Descripción
	<p>Estado inicial del terreno donde se implementó el sistema silvopastoril.</p> <p>Propietario: Sergio Coronel.</p> <p>Fecha: 25 de mayo de 2015.</p>
	<p>Estado inicial del terreno donde se implementó el sistema silvopastoril.</p> <p>Propietario: Sergio Coronel.</p> <p>Fecha: 25 de mayo de 2015.</p>
	<p>Planta de aliso sembradas a los 30 días.</p>

	<p>Estaca de guato establecida a los 30 días.</p>
	<p>Planta de maralfalfa a los 30 días.</p>
	<p>Planta de aliso a los 5 meses de establecida.</p>

	<p>Estaca de guato a los 5 meses de establecido.</p>
	<p>Planta de maralfalfa luego del primer corte.</p>
	<p>Estado del terreno con la implementación del sistema silvopastoril al cierre del proyecto.</p>



Estado del terreno con la implementación del sistema silvopastoril al cierre del proyecto.

Anexo 5. Agenda de trabajo de la socialización de resultados.

<p>Tema: Socialización de los resultados del proyecto de Tesis: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS EN LA HOYA DE LOJA ”</p> <p>Lugar: Casa comunal Punzara Grande</p>	
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Explicar el proceso metodológico utilizado durante la investigación.• Describir los resultados obtenidos al finalizar el proceso investigativo.	
Actividad	Temática
Actividad 1.	Saludo y bienvenida a los participantes, por parte de la Ing. Paulina Fernández, directora de la tesis.
Actividad 2.	Exposición de la metodología utilizada en la investigación
Actividad 3.	Descripción de los resultados obtenidos.
Actividad 4.	Conclusiones
Actividad 5.	Foro de preguntas
Actividad 6.	Agradecimiento

Anexo 6. Lista de asistentes a la socialización de resultados.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A LA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE LA TESIS “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS EN LA HOYA DE LOJA”.

Fecha: Jueves, 11 de febrero de 2016.

Lugar: Loja.

NOMBRES Y APELLIDOS	OCUPACIÓN	CÉDULA	FIRMA
Jinson Alexander Espejo A	Estudiante	1105389442	
Fernanda Patricia Yaguana Uchay	Estudiante	1105950521	
Roberto Achupallas	Estudiante	1105909274	
Lucía Vinces Vidal	Estudiante	1105546467	
Robert Arévalo Marín	Estudiante	1105905234	
Marlon Erióez Avilero	Estudiante	1900613656	
Cristian Eduardo Cango Cango	Estudiante	1105231579	
Richard Quezada	Estudiante	1104573244	
Sergio Coronel	Empleado P	1102406143	
Luis D. Siglo Fajó	Agricultor	1100393159	
Alex Quezada	Estudiante	1105916405	
Karina Cango	Estudiante	1105779951	
Yomara Fernández	Estudiante	1105178642	
Christian Lalanga	Estudiante	1105652273	
Estefanía Chamba	Estudiante	1105673691	
Thalys Leon	Estudiante	1980006427	
Byron Vega Vargas	Estudiante	1104821218	
Gloria Elizalde Ganda	Estudiante	2200550099	
Paulina V. Fernández	Docente	1103414718	

Anexo 7. Fotografías de la socialización de resultados.

Fotografías	Descripción
	<p>Personas asistentes a la socialización de resultados de la tesis.</p>
	<p>Directora de tesis: Ing. Paulina Fernández Mg. Sc. en su intervención durante la exposición de resultados.</p>
	<p>Tesista realizando la exposición de resultados de la tesis.</p>

Anexo 8. Tríptico entregado a los asistentes de la socialización de resultados.

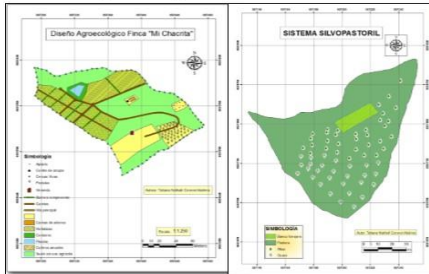
En el terreno 1 se identificó la siguiente información:

Infraestructura	
Dos áreas de cultivo	Área de cultivos anuales Área de cultivo de hortalizas
Área de apiarios	Dos colmenas en funcionamiento
Piscina	Crianza de patos
Vivienda	Construcción rústica sirve de bodega

En el terreno 2 se identificó la siguiente información:

Recurso suelo	
pH de suelo	5,3
Textura	Franco arcillo arenoso (FoAcAo)
Materia orgánica	2,44%
Estado actual del terreno	
Potrero	Pasturas no mejoradas

Resultados para el segundo objetivo
Diseño agroecológico de la finca "Mi Chacrita"



Resultados para el tercer objetivo

Se implementó el sistema silvopastoril, los componentes del mismo son:

- Árboles dispersos: 34 plantas de aliso y 28 estacas de guato.
- Banco forrajero: establecimiento de maralfalfa en un área aproximada de 150 m².
- Pasturas mejoradas: siembra de trébol rojo manteniendo la pastura actual, compuesta por especies como el kikuyo, pasto azul y raygras.

Conclusiones

- La Microcuenca Las Violetas es una zona de producción agrícola y pecuaria con graves problemas de degradación de suelo y pérdida de bosque nativo, por lo cual una propuesta de producción agroecológica para una finca del sector generaría una nueva visión de desarrollo de las actividades agropecuarias en los habitantes de la microcuenca.
- Las especies arbóreas que se utilizarán dentro del diseño tienen como finalidad fijar nitrógeno, aportar materia orgánica, generar leña, forraje o frutos y servir de cercas vivas.
- Los cultivos anuales, hortícolas y frutales propuestos en el diseño agroecológico, tienen como visión general aportar a la soberanía alimentaria a nivel de finca y posteriormente a nivel local.
- Los componentes del sistema silvopastoril establecido, guardan relación con las especies identificadas durante el diagnóstico realizado en la microcuenca, con la adaptación de las mismas a las condiciones edafoclimáticas del sector y con los beneficios brindados.

Bibliografía

- Altieri, M. (2001). Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Consultado en: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>
- Altieri, M. A. (2013). Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático [C. I. Nicholls Estrada, L. A. Ríos Osorio & M. A. Altieri Eds.]. Medellín, Colombia.
- Sarandón, S. J. & Flores, C. C. (2014). La insustentabilidad del modelo agrícola actual. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables.
- Restrepo, J., Angel, D., Prage, M. 2000. Agroecología. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal.

Universidad Nacional de Loja
Área Agropecuaria y de
Recursos Naturales Renovables
Carrera de Ingeniería
Agronómica

**SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS
DEL PROYECTO DE TESIS: DISEÑO E
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA
EN LA MICROCUENCA LAS VIOLETAS
EN LA HOYA DE LOJA.**



Directora del proyecto:
Ing. Paulina Fernández Mg. Sc

Autora:
Tatiana Nathali Coronel Alulima

Loja . Ecuador
2016

Introducción

El enfoque convencional de la agricultura ha producido aumentos importantes en la productividad agropecuaria y ha logrado una cobertura significativa en la oferta de alimentos. Sin embargo, a pesar de estos logros, este modelo viene afectando el ambiente, especialmente los recursos naturales como el bosque, el suelo, el agua y la biodiversidad de plantas y animales (Restrepo *et al.*, 2000)

Cualquier tipo de agricultura en la actualidad implica una simplificación del sistema y una reducción importante de la biodiversidad, caracterizándose por su generar uniformidad a nivel genético y específico, a nivel parcela, a nivel finca y a nivel región (Sarandón y Flores, 2014).

Frente a la realidad planteada es que el presente proyecto de investigación a desarrollado una alternativa de producción para la Microcuenca Las Violetas con la elaboración de una propuesta de producción agroecológica para una finca modelo, es indispensable mencionar que se partió de un diagnóstico integral de la Microcuenca con la finalidad de enfocar los componentes básicos del diseño a realizarse.

Objetivos

Objetivo general

Generar una propuesta de manejo agroecológico para implementar en la microcuenca Las Violetas como estrategia para asegurar la soberanía alimentaria de la comunidad.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de las condiciones socio-ecológicas de la microcuenca Las Violetas.
- Diseñar un modelo de sistema agroecológico para una finca del sector de estudio utilizando software de información geográfica.
- Establecer un componente del diseño agroecológico en la finca escogida.
- Socializar los resultados de la investigación.

Metodología

Ubicación del lugar del trabajo

La Microcuenca Las Violetas esta delimitada entre las coordenadas 9552700 y 9550545 Sur; y, las coordenadas 698840 y 696392 Oeste. Se encuentra entre las cotas 2240 msnm y 2800 msnm.

Metodología para el primer objetivo

Socialización del proyecto con los habitantes de la microcuenca.

Recorrido para identificación de características generales.

Aplicación de encuestas para fortalecer el aspecto socio-educativo y económico.

Recopilación de información para la elaboración de los mapas temáticos.

Interpretación de los resultados de las encuestas y de los mapas

Identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Identificación de a finca modelo y diagnóstico de la misma.

Metodología para el segundo objetivo

Visita la finca del señor Franciscó Gangotena en la provincia de Pichincha.

Reconocimiento de la finca modelo escogida y levantamiento de información geográfica.

Elaboración de un mapa base del estado actual de la finca.

Desarrolló de la propuesta tomando en cuenta las necesidades del propietario, los recursos existentes, el inventario de especies del sector, la mejora del componente silvopastoril y de los distintos componentes observados, el aporte de materia orgánica y la soberanía alimentaria.

Elaboración del diseño.

Metodología para el tercer objetivo

Socialización del diseño agroecológico con el propietario de la finca, decidiendo establecer el componente silvopastoril.

Proyección con el nivel en A de las curvas de nivel en el terreno

Establecimiento de plantas de aliso *Alnus acuminata* Kunth) y estacas de guato *Erythrina edulis* Micheli, a un distanciamiento de 10 m entre plantas en cada una de las curvas de nivel.

Protección de las plantas y estacas establecidas, con postes de madera y alambre de púas.

Implementación de un banco forrajero con maralfalfa.

Mejora de la pastura con la siembra al voleo de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.)

Resultados

Resultados para el primer objetivo

Características generales del diagnóstico de la Microcuenca Las Violetas

Características	Resultado
Clima	15 a 16 °C
Precipitación	900 mm/ anuales
Recurso suelo	
pH de suelo	4.5 a 7.5

Características	Resultado
Recurso suelo	
Textura	Limoso, arcilloso, arcillo-arenoso, limo-arcilloso
Materia organica	> 10%
Aspecto socio-educativo	
Género	Hombres = 47% Mujeres = 53%
Numero de integrantes por familia	5-6 miembros = 41% 3-4 miembros = 27%
Actividad económica	Agricultor = 45%
Servicio básicos	Energía eléctrica = 100% Agua potable = 18% Pozo séptico /Letrina/Otro = 64% Alcantarillado = 5%
Tenencia de la tierra	Propio = 86% Arrendado = 14%
Factor productivo	
Cultivos producidos	Maiz, Arveja, Fréjol, Hortalizas, Zambo, zapallo, Tomate, Papa, Caña, Frutales, Ornamentales, Medicinales, Pastizales, Ninguno
Destino de la producción agrícola	Consumo familiar = 64% Consumo-venta = 23%
Componente pecuario	
tipo de animales identificados	Vacuno = 41% Porcino = 23% Aves = 91% Cuyes = 41% Caballar = 9% Otros = 0% Ninguno = 5%
Destino de la producción pecuaria	Consumo familiar = 82% Venta = 18%

Diagnóstico de la finca modelo

La finca se encuentra dividida en dos terrenos los cuales cuentan con las características mencionadas a continuación:

Características	Resultado
Clima	15 a 16 °C
Precipitación	900 mm/ anuales
Recurso hídrico	
Caudal de agua	0,01 l/s
Disponibilidad del agua	todos los días

En el terreno 1 se identificó la siguiente información:

Recurso suelo	
pH de suelo	Desde 4.9 a 6.2
Textura	Franco arcillo arenoso (FoAcAo)
Materia organica	Desde 2,88 a 3,55%