



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS  
RECURSOS NATURALES**

**“USO DE SUELO EN ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA  
COMUNIDAD LA ESPERANZA Y SU IMPACTO SOBRE LA  
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA RESERVA ECOLÓGICA  
EL ÁNGEL.”**

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magister en  
Gestión Sustentable de Recursos Naturales**

**DIRECTOR**

Dra. Patricia Aguirre. PhD.

**AUTOR**

Mauricio Toapanta Ch.

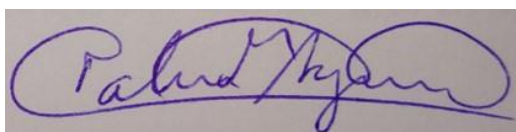
IBARRA - ECUADOR

2018

### **Aprobación del Tutor**

En calidad de tutor del trabajo de Grado, presentado por el Ingeniero Carlos Mauricio Toapanta Chimarro, para optar por el título de Magister en Gestión Sustentable de los Recursos Naturales, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 10 días del mes de Marzo del 2018.



---

Dra. Patricia Aguirre Mejía, PhD.

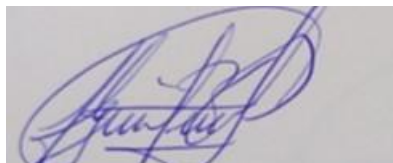
C.C. 1001669801

**“USO DE SUELO EN ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA  
COMUNIDAD LA ESPERANZA Y SU IMPACTO SOBRE LA  
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA RESERVA ECOLÓGICA  
EL ÁNGEL.”**

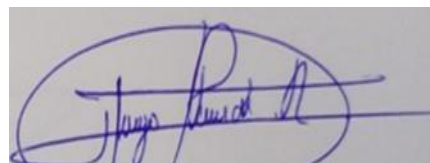
Por: Carlos Mauricio Toapanta Chimarro

**Aprobación del jurado**

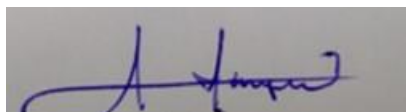
Trabajo de Grado de Maestría aprobado en nombre de la Universidad Técnica del Norte, por el siguiente jurado, a los 10 días del mes de Marzo del 2018.



José Guzmán MSc.  
C.I. 1002597076



Hugo Paredes MSc.  
C.I. 1600255702



Jesús Aranguren PhD.  
C.I. 1757181183

### **Autoría**

Yo, Carlos Mauricio Toapanta Chimarro declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado, ni calificación profesional, que he consultado referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que todos los datos presentados son resultado de mi trabajo.



.....

Carlos Mauricio Toapanta Chimarro

1716221823



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**



**Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte**

**1. Identificación de la obra**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
CEDULA DE CIUDADANIA:	1716221823		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Toapanta Chimarro Carlos Mauricio		
DIRECCIÓN:	Yuyococha calle.: Armando Hidrobo y pasaje S/N		
EMAIL:	<a href="mailto:ctoapantaregion1@gmail.com">ctoapantaregion1@gmail.com</a>		
TELEFONO FIJO	062512193	TELF. MOVIL	0994752511

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
TITULO:	“Uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la reserva ecológica el Ángel.”
AUTOR:	Carlos Mauricio Toapanta Chimarro
FECHA: AAMMDD	2018-03-15
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	Magister en Gestión Sustentable de los Recursos Naturales
ASESOR/DIRECTOR	Dra. Patricia Aguirre PhD.

## **1. Autorización de uso a favor de la Universidad**

Yo, Carlos Mauricio Toapanta Chimarro, con cédula de ciudadanía Nro. 1716221823, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## **2. Constancias**

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Marzo de 2018

### **EL AUTOR:**



.....

Carlos Mauricio Toapanta Chimarro

1716221823



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**



**Cesión de derechos de autor del trabajo de grado a favor de la Universidad  
Técnica del Norte**

Yo, Carlos Mauricio Toapanta Chimarro, con cédula de ciudadanía Nro. 1716221823 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: “Uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la reserva ecológica el Ángel.”, que ha sido desarrollado para optar por el título de Magíster en Gestión Sustentable de los Recursos naturales, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Toapanta', is written over a light blue grid background.

.....

Carlos Mauricio Toapanta Chimarro.

1716221823

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi esposa Mayrita por su amor eterno e incalculable cariño y comprensión. A mi hija Paula Martina, luz permanente que Dios mando del cielo para hablarme de su amor y razón por la que día a día me esfuerzo por ser un mejor ejemplo para ella.

A mis padres Carlos y María Rosario, quienes continuamente me apoyaron con espíritu alentador desde mi niñez, y a mi hermana Joanna quien lleva la herencia del servicio principal a Dios y la superación personal.



## **Reconocimiento**

Gracias a dios por amarme incondicionalmente y permitirme vivir disfrutando cada día junto a mi familia. Gracias a ellos por apoyarme en cada decisión y proyecto creyendo siempre en mí.

Un agradecimiento especial a mi tutora Patricia Aguirre que me ha orientado y apoyado en mi labor académica siempre con un aprecio y cariño singular por la investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada .....	i
Aprobación del Tutor .....	ii
Aprobación del jurado.....	iii
Autoría .....	iv
Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte .....	v
Cesión de derechos de autor a favor de la Universidad Técnica del Norte .....	vii
Dedicatoria.....	viii
Reconocimiento .....	ix
Índice de contenidos.....	x
Resumen .....	xv
Abstract.....	xvi

### CAPITULO I

#### INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación .....	2
1.1.1 Contextualización del problema.....	2
1.1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivos de la Investigación .....	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivo Específico.....	4
1.3 Justificación .....	4

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes .....	6
2.2 Referentes teóricos .....	11
2.2.1 Áreas protegidas.....	11
2.2.2 Reserva Ecológica el Ángel (REEA) .....	12
2.2.3 Plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel.....	15
2.2.4 El páramo.....	15

2.2.5 Suelo en zonas protegidas .....	17
2.2.6 Actividades antropogénicas en zonas protegidas.....	19
2.2.7 Efecto de las actividades agropecuarias sobre el ambiente.....	21
2.2.8 Planes de manejo para la conservación de áreas protegidas .....	24
2.2.9 Cambio climático y percepción social al cambio climático.....	26
2.2.10 Percepción de las poblaciones locales al cambio climático .....	29
2.2.11 Impactos ambientales de las actividades agropecuarias .....	31
2.2.12 Relación productor - impactos negativos de las actividades agropecuarias.....	33
2.2.13 Impacto del crecimiento demográfico sobre el ambiente .....	34
2.2.14 Método de Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en sitios de Conservación MARISCO.....	36
2.2.15 Análisis de amenazas y oportunidades de los valores de conservación .....	38
2.2.16 Método de Estándares Abiertos, para determinar el índice de vulnerabilidad por amenazas.....	39
2.2.17 Buenas prácticas agrícolas BPA.....	45
2.2.18 Marco legal.....	49

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio. Comunidad la Esperanza.....	52
3.2 Diseño y tipo de investigación.....	54
3.3 Procedimiento de Investigación.....	54
3.3.1 Fase 1: Caracterizar el área de estudio en el aspecto ecológico y socioeconómico .....	54
3.3.2 Fase 2. Percepciones de la comunidad la Esperanza sobre el impacto de las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico.....	55
3.3.3 Fase 3: Analizar el impacto ecológico de las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, sobre el recurso hídrico .....	56
3.3.4 Fase 4. Diseñar alternativas para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad sobre el recurso hídrico de la REEA.....	58
3.4 Técnicas e instrumentos de investigación.....	58
3.4.1 Observación.....	58

3.4.2 Entrevistas socio economía y de percepciones .....	59
3.4.3 Recolección de información secundaria .....	59
3.4.4 Grupo focal.....	59
3.4.5 Sistema de Información Geográfica .....	59
3.4.6 Procesamiento y análisis de datos .....	59
3.4.7 Población y muestra .....	60
3.5 Consideraciones bioéticas .....	60

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterizar el área de estudio en los aspectos ecológico y socioeconómico .....	61
4.1.1 Reserva ecológica El Ángel .....	61
4.1.2 Caracterización ambiental de la REEA .....	62
4.1.3 Principales especies de flora y fauna de la reserva. ....	65
4.1.4 Ecosistemas de la REEA.....	67
4.1.5 Tenencia y uso del suelo .....	67
4.1.6 Caracterización de la Comunidad la Esperanza.....	70
4.1.7 Temperatura y precipitación en la comunidad la Esperanza.....	76
4.1.8 Uso de suelo en la comunidad la Esperanza.....	77
4.1.9 Actividades socioeconómicas de la comunidad la Esperanza.....	79
4.1.10Otras actividades económicas de la comunidad .....	82
4.1.11Distribución de fincas en la comunidad .....	82
4.2 Percepciones de la comunidad la Esperanza sobre el impacto de las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico de la REEA.....	83
4.3 Impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad, sobre el recurso hídrico de la REEA.....	87
4.3.1 Principales beneficios ambientales de la REEA para la comunidad la Esperanza .....	87
4.3.2 Fuentes hídricas en el territorio de la comunidad la Esperanza .....	88
4.3.3 Análisis del uso del suelo en la comunidad la Esperanza .....	93

4.3.4 Principales Impactos identificados de las actividades de la comunidad la Esperanza sobre el recurso hídrico y suelo de páramo .....	95
4.4 Diseñar alternativas con la comunidad la Esperanza, para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias sobre el recurso hídrico de la REEA .....	103
4.4.1 Propuesta socio educativa .....	104
4.4.2 Propuesta productiva .....	108
Conclusiones .....	112
Recomendaciones.....	114
Referencias bibliográficas .....	115
Anexos .....	124

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Impactos ambientales de las actividades agropecuarias</i> .....	31
Tabla 2. <i>Criterios para jerarquiar las amenazas por el sistema objeto por objeto</i> .....	43
Tabla 3. <i>Variables para medir la percepción de las familias de la comunidad</i> .....	56
Tabla 4. <i>Ficha técnica de la reserva ecologica El Ángel</i> .....	61
Tabla 5. <i>Especies de flora representativas de la REEA</i> .....	65
Tabla 6. <i>Especies de fauna representativas de la REEA</i> .....	66
Tabla 7. <i>Población de la comunidad la Esperanza por edad y genero</i> .....	70
Tabla 8. <i>Nivel educación de la población de la comunidad la Esperanza</i> .....	71
Tabla 9. <i>Centros de atención de salud para la comunidad la Esperanza</i> .....	71
Tabla 10. <i>Tenencia de vivienda de la población de la comunidad la Esperanza</i> .....	72
Tabla 11. <i>Estado de las viviendas de la comunidad la Esperanza</i> .....	73
Tabla 12. <i>Acceso a servicios basicos de la población de la comunidad la Esperanza</i> .....	73
Tabla 13. <i>Acceso a programas agropecuarios y sociales de gobierno</i> .....	74
Tabla 14. <i>Tenencia de tierra de la población de la comunidad la Esperanza</i> .....	75
Tabla 15. <i>Ingresos mensuales de la población de la comunidad la Esperanza</i> .....	76
Tabla 16. <i>Uso de suelo en el territorio de la comunidad la Esperanza</i> .....	77
Tabla 17. <i>Producción pecuaria de la comunidad la Esperanza</i> .....	80
Tabla 18. <i>Plaguicidas más usados en la producción de papa</i> .....	81
Tabla 19. <i>Producción agrícola de la comunidad la Esperanza</i> .....	82
Tabla 20. <i>Percepción de las familias para continuar con las actividades agropecuarias</i> .....	84
Tabla 21. <i>Recursos hídricos en el territorio de la comunidad la Esperanza</i> .....	88
Tabla 22. <i>Uso del agua de la REEA por parte de la comunidad la Esperanza</i> .....	90

Tabla 23. <i>Problemas, causas y efectos del uso del agua en la comunidad</i> .....	91
Tabla 24. <i>Escenario actual y futuro de la oferta y demanda de agua por microcuencas</i> .....	93
Tabla 25. <i>Problemas causas y efectos del uso del suelo en la comunidad la Esperanza</i> .....	94
Tabla 26. <i>Amenazas, factores e impactos de la comunidad en el recurso hídrico y paramo</i> .....	98
Tabla 27. <i>Criterios para vulnerabilidad del objeto de conservación</i> .....	99
Tabla 28. <i>Rango de ponderación de amenazas que genera la comunidad</i> .....	99
Tabla 29. <i>Análisis FODA para mitigar impactos de la comunidad la Esperanza</i> .....	103
Tabla 30. <i>Contenido de capacitación para el fortalecimiento organizativo</i> .....	105
Tabla 31. <i>Contenido del componente educación ambiental</i> .....	107
Tabla 32. <i>Contenido del componente educación ambiental</i> .....	109
Tabla 33. <i>Contenido del plan de riego comunitario</i> .....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Mapa de Ubicación del Área de Estudio</i> .....	53
<i>Figura 2. Precipitación mensual en la REEA</i> .....	63
<i>Figura 3. Rango de temperatura mensual en la REEA</i> .....	64
<i>Figura 4. Comportamiento del viento de forma mensual en la REEA</i> . .....	65
<i>Figura 5. Mapa de uso de suelo en la comunidad la Esperanza</i> . .....	78
<i>Figura 6. Distribución de predios de la comunidad en el área de estudio</i> . .....	82
<i>Figura 7. Principales beneficios ambientales de la REEA para la comunidad de la Esperanza</i> .87	
<i>Figura 8. Principales recursos hídricos de la reserva en la comunidad de la Esperanza</i> . .....	89
<i>Figura 9. Mapa de isotermas de la comunidad la Esperanza</i> . .....	137
<i>Figura 10. Mapa de isotermas de la comunidad la Esperanza</i> . .....	138

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Modelo de entrevista para informantes clave</i> .....	124
Anexo 2. <i>Entrevista para medir percepciones de la comunidad la Esperanza</i> .....	125
Anexo 3. <i>Entrevista socioeconómica a la población de la comunidad la Esperanza</i> . .....	127
Anexo 4. <i>Metodología usada para la investigación</i> .....	134
Anexo 5. <i>Permiso de la comunidad para realizar el estudio en su territorio</i> . .....	135
Anexo 6. <i>Costo de producción Ha/papa en la comunidad la Esperanza</i> .....	136
Anexo 7. <i>Mapa de Isotermas de la comunidad</i> . .....	137
Anexo 8. <i>Mapa de Isoyetas de la comunidad</i> . .....	138
Anexo 9. <i>Análisis de calidad de agua del canal de riego El Tambo</i> .....	139
Anexo 10. <i>Registro fotográfico de la investigación</i> . .....	140

**“USO DE SUELO EN ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA  
COMUNIDAD LA ESPERANZA Y SU IMPACTO SOBRE LA  
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA RESERVA ECOLÓGICA  
EL ÁNGEL.”**

**Autor:** Mauricio Toapanta Ch.

**Tutor:** Dra. Patricia Aguirre PhD

**Año:** 2018

**RESUMEN**

El ser humano muestra una clara tendencia a la ocupación progresiva de ecosistemas de alta montaña para trabajar la tierra. Por esta razón en el páramo el mayor impacto ecológico es generado por la agricultura, la ganadería extensiva y las quemas, cuya acción continua provoca la pérdida de formaciones arbustivas, pérdida de la capacidad de almacenamiento e infiltración de agua en los suelos, así como la contaminación del recurso hídrico. La investigación evaluó el impacto ecológico de uso del suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, sobre la conservación del recurso hídrico proveniente de la reserva ecológica el Ángel. En la investigación se elaboró cartografía y se usó el método adaptativo de riesgo en sitios de conservación, para determinar impactos y factores predominantes que degradan los recursos. Identificados los objetos de conservación para la comunidad se determinó el índice de vulnerabilidad de los ecosistemas usando el método de estándares abiertos para calificar las amenazas registradas. Los resultados muestran cuatro amenazas con alto nivel de vulnerabilidad calificados con (3) como son: malas prácticas agrícolas, ganadería extensiva, incremento de la temperatura del aire, y la sequía extensa. El ecosistema más sensible a las amenazas es el recurso hídrico que se ve afectado en 8 quebradas que desembocan en el río Bobo que es la bocatoma del canal de riego El Tambo a donde la comunidad arroja envases y recipientes de agroquímicos usados, realiza descargas de aguas servidas y usa el agua para abrevaderos de animales. En vista de la vulnerabilidad del recurso hídrico se planteó alternativas construidas de forma participativa, para mitigar el impacto a través de planes de desarrollo organizativo con educación y concienciación ambiental a la comunidad, para ejecutar el plan de desarrollo agropecuario sostenible a través de un plan comunitario de riego ya que la gente continuara con sus actividades agropecuarias por ser este su modelo de desarrollo.

**Palabras clave:**

Suelo, agua, agricultura, ganadería y conservación.

**“USO DE SUELO EN ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA  
COMUNIDAD LA ESPERANZA Y SU IMPACTO SOBRE LA  
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA RESERVA ECOLÓGICA  
EL ÁNGEL.”**

**Autor:** Mauricio Toapanta Ch.

**Tutor:** Dra. Patricia Aguirre PhD

**Año:** 2018

**ABSTRACT**

The human being shows a clear tendency to the progressive occupation of high mountain ecosystems to work the land. For this reason, in the paramo, the greatest ecological impact is generated by agriculture, extensive cattle ranching and burning, whose continuous action causes the loss of shrub formations, loss of storage capacity and infiltration of water into soils, as well as contamination of water resources. The research evaluated the ecological impact of land use in agricultural activities of the Esperanza community, on the conservation of water resources from the ecological reserve El Angel. In the research, cartography was developed and the participatory adaptive method of risk in conservation sites was used to determine impacts and predominant factors that degrade resources. Identificados the objects of conservation for the community was determined the vulnerability index of the ecosystems using the method of open standards to qualify the registered threats. The results show four threats with high level of vulnerability qualified with (3) such as: bad agricultural practices, extensive cattle ranching, increased air temperature, and extensive drought. The ecosystem most sensitive to threats is the water resource that is affected in 8 streams that flow into the river Bobo which is the mouth of the irrigation channel El Tambo where the community throws containers and containers of used agrochemicals, discharges water served and uses water for animal watering holes In view of the vulnerability of the water resource, alternatives constructed in a participatory manner were proposed, to mitigate the impact through organizational development plans with education and environmental awareness to the community, to execute the plan of sustainable agricultural development through a community irrigation plan since people will continue with their agricultural activities as this is their development model.

**Keywords:**

Soil, water, agriculture, cattle and conservation.



## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

En la comunidad la Esperanza los suelos han sido despojados de su cobertura vegetal por efecto de una expansión de la frontera agrícola, lo cual es particularmente notorio en la zona de amortiguamiento donde la gente de forma continua altera la estructura natural del páramo, debido a las quemas, uso de maquinaria pesada para preparar el suelo, excesivo uso de agroquímicos en los cultivos que provoca mal manejo de envases y fundas de plaguicidas y la presencia de ganado en el páramo, lo cual constituye un riesgo latente para los beneficios ambientales y en especial el recurso hídrico que proporciona la reserva a la comunidad y también a poblaciones vecinas de cuencas bajas.

Esta práctica acaba con la vivienda de muchos animales y plantas, así como disminuye las zonas de captura de agua, provocando una disminución de los caudales. Por esta razón, se vuelve importante observar de cerca los impactos de estos disturbios ocasionados por las actividades agropecuarias de los productores, que manejan tierras cultivables ubicadas cerca de las fuentes hídricas por lo que tienen acceso a riego, que en gran parte es el agua que resume o filtra de canales concesionados a comunidades de la parte baja de la cuenca del río El Ángel. A través de la investigación se tendrá información acerca de la dinámica del área de estudio, y a partir de esta información se puede delinear acciones concretas que viabilicen un manejo eficaz y eficiente del recurso hídrico.

La investigación se desarrolló en la comunidad la Esperanza, con el fin de evaluar sus actividades agropecuarias y como estas afectan la conservación del recurso hídrico de la reserva ecológica el Ángel. Para ello se caracterizó el área de estudio en el aspecto ambiental y socioeconómico. Se develo las percepciones de la población sobre sus actividades y el cambio climático. Seguido se analizó el impacto de la actividad económica principal que es la ganadería de leche y la agricultura sobre el recurso hídrico. Con los resultados de vulnerabilidad, al final se diseñó de forma participativa las alternativas de solución al problema.

## **1.1 Problema de Investigación**

### **1.1.1 Contextualización del problema**

La ocupación humana en los andes septentrionales se han producido desde principios del siglo XX (Corrales, 2001). A raíz de la transformación y reemplazo de las culturas ancestrales por la civilización occidental los sistemas tradicionales de uso de suelo también han cambiado, lo que ha ocasionado pérdida de especies animales y vegetales por la eliminación de gran parte de la cobertura vegetal original (Young, 2008).

El ser humano desde sus arraigos culturales muestra una clara tendencia a la ocupación progresiva de los ecosistemas de alta montaña para trabajar la tierra (Borrás, Galindo, & Gíl, 2010), intensificando el uso del suelo y de los recursos naturales de manera continua, lo que produce mayor fragmentación y degradación del hábitat (Palminteri & Powell, 2001). En los páramos andinos el mayor impacto es generado por la agricultura, la ganadería y las quemadas, cuya acción continúa provoca la pérdida gradual de formaciones arbustivas, la pérdida de la capacidad de almacenamiento e infiltración de agua en los suelos, así como la contaminación del recurso hídrico (Miño, 2011). Para mitigar los impactos ambientales por las actividades humanas Los países de la región han adoptado políticas de conservación y recuperación de los recursos naturales. A pesar de esto los problemas ambientales permanecen incontrolables, tal es el caso de la deforestación y la erosión generados por el avance de la frontera agrícola (Berdegué, 1998) .

Ecuador mantiene áreas para la conservación como es el caso de la Reserva Ecológica “El Ángel” (REEA) creada 8 de septiembre de 1992 a través del registro No 21 y acuerdo ministerial 0415. El área protegida se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, en la Sierra Norte de Ecuador, con una superficie total de 16.591,6 has, compartida por las parroquias La Libertad y El Ángel del cantón Espejo; las parroquias Maldonado y Tufiño, en el cantón Tulcán; y La Concepción, en el cantón Mira. Con un rango altitudinal que se extiende desde los 3.200 msnm, hasta los 4.200 msnm Ministerio del Ambiente Ecuador (2015).

El territorio antes de ser declarado área protegida tenía propietarios que se clasifica según el Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria (2011) en tenencia de tierra de propietarios individuales (35% del territorio de la REEA) y

colectivos (organizaciones agrícolas con el 65% del territorio del área protegida) que se dedicaban a la producción agrícola como papa y la ganadería de leche, sistemas importantes para la alimentación de las familias y para generar ingresos económicos Corporación Grupo Randi Randi (2004).

### **1.1.2 Planteamiento del Problema**

En la actualidad los antiguos propietarios de la tierra de la REEA, continúan con las actividades agropecuarias en los terrenos de la zona de amortiguamiento de la reserva. Según el Instituto nacional de estadísticas y censos de Ecuador, 2010 el 50% de la población económicamente activa (PEA) tiene base económica en la producción agropecuaria, actividad que constituye en el eje dinamizador de los procesos socioeconómicos del sector (INEC, 2010).

Este es el caso de la comunidad la Esperanza de la parroquia 27 de Septiembre del Cantón Espejo, asentada al suroriente de la reserva ecológica desde 1973. Donde los suelos han sido despojados de su cobertura vegetal por efecto de una expansión de la frontera agrícola, lo cual es particularmente notorio en la zona de amortiguamiento donde la comunidad de forma continua altera la estructura natural del páramo, debido a las quemadas, utilización de maquinaria pesada para preparar el suelo; uso inadecuado de agroquímicos, exceso de aplicaciones, mal manejo de envases y fundas de los plaguicidas, lo cual constituye un riesgo latente para los beneficios ambientales y en especial el recurso hídrico que proporciona la reserva ecológica (MAE, 2008).

El planteamiento concuerda con estudios liderados por la el MAE (2015), donde identifica que la amenaza para el páramo es la presencia de ganado bovino de los productores de la comunidad de la Esperanza en las fuentes hídricas del sector del voladero deteriorando la calidad y cantidad de agua por las actividades de esta comunidad como por los cambios en el clima y el régimen hidrológico.

Finalmente el problema de investigación es el uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, como un causante para la frágil conservación del recurso hídrico de la reserva ecológica El Ángel.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo General**

Evaluar las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la Reserva Ecológica El Ángel.

### **1.2.2 Objetivo Específico**

- Caracterizar la reserva ecológica el Ángel desde el aspecto ecológico y la comunidad de la Esperanza en el aspecto socioeconómico.
- Determinar las percepciones de la comunidad la Esperanza sobre las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico.
- Analizar el impacto ecológico de las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, sobre el recurso hídrico.
- Diseñar alternativas para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza sobre el recurso hídrico de la REEA.

## **1.3 Justificación**

La REEA contiene páramos y humedales que recargan el manto freático y al infiltrarse la lluvia en el suelo, forman aguas subterráneas que salen a la superficie a través de manantiales (Guerra & Ochoa, 2006), constituyéndose en la fuente de abastecimiento y aporte hídrico para varias cuencas hidrográficas, aportando casi la totalidad del recurso para las actividades socioeconómicas de la población en la provincia de Carchi (MAE, 2008). Como por ejemplo la subcuenca del río El Ángel, que provee de agua en 204 millones de m<sup>3</sup> año, donde el 59% es aprovechado por los sectores productivos de las microcuencas en el abastecimiento de agua para consumo humano, la agricultura, cría de animales y uso industrial.

La creación de un área reservada para la protección y conservación de los páramos del que dependen sistemas hidrológicos ha sido esencial. Sin embargo, su presencia para las poblaciones locales significa una limitación para la ejecución de sus actividades económico – productivas (Poats, Valencia, & Vallejo, 1998), ya que la REEA al crearse por expropiaciones forzadas no compensadas a sus primeros propietarios individuales y colectivos sigue en continuo problema socio ambiental, debido a que sus planes de manejo no logran la participación de los comunes en la protección porque los grupos de interés tienen percepciones distintas, y persisten en un

manejo diferenciado de los recursos naturales manteniendo continua presión en el páramo, que a pesar de tener una topografía poco adecuada para realizar actividades agrícolas, se implementa cultivos de papa y pasto para ganado lechero en estas áreas por la creencia que los suelos cubiertos por bosques y pajonales son los mejores para sembrar y que dicha tierra produce mejor por ser suelo nuevo con mucha materia orgánica.

Esta práctica acaba con la vivienda de muchos animales y plantas, así como disminuye las zonas de captura de agua, provocando una disminución de los caudales (CGRR, 2004). Por esta razón, se vuelve importante observar de cerca los impactos de estos disturbios ocasionados por las actividades agropecuarias de los productores, que tienen sus tierras cultivables ubicadas cerca de las fuentes hídricas por lo que tienen acceso a riego, que en gran parte es el agua que resume o filtra de canales concesionados a comunidades de la parte baja de la cuenca del río El Ángel por lo que ellos no carecen de agua de riego. A través de la investigación se tendrá información acerca de la dinámica del área de estudio, y a partir de esta información se puede delinear acciones concretas que viabilicen un manejo eficaz y eficiente del recurso hídrico.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Sotomayor et al (1998) en su investigación sobre manejo del agua en las acequias de riego privadas Garrapatal y el Tambo en la provincia del Carchi, determinó los impactos agrícolas, económicos y financieros, así como los impactos ambientales del manejo de agua.

Por esta razón analizó los aspectos técnicos relacionados con la disponibilidad, distribución y eficiencia en el manejo del agua así como los factores relacionados con la producción agrícola, factores institucionales y organizativos de las juntas de agua, así como aspectos ambientales de estos pequeños sistemas de riego. Es importante este trabajo porque analiza la acequia el Tambo que pasa por el territorio de la comunidad y está en amenaza de verse afectada por las actividades agropecuarias que se realiza a orillas del canal de conducción de agua hasta su administradores que son de la parroquia García Moreno.

La metodología usada fue: el calculó la eficiencia de conducción del agua por tramos. Establecer por zona de riego patrones de cultivo, que se vienen sembrando en, para los ciclos de verano (marzo-junio), e invierno (septiembre-abril). También, para poder calcular la productividad de cada zona, obtuvo información sobre los rendimientos de cada cultivo y sus precios. Para los datos climáticos se utilizó la información de las estaciones climáticas localizadas en San Gabriel (para la zona alta) e Ibarra (para la zona baja). Los datos mensuales usados fueron: precipitación, temperatura, radiación, humedad relativa y velocidad de vientos. Por último se hicieron observaciones directas de las actividades relacionadas con el manejo del agua por o regantes y entrevistaron a informantes clave.

Como resultado indica que hay deterioro de la calidad del agua de riego por la contaminación que tienen las aguas de riego, no por efecto de la operación del sistema, sino por la presencia de efluentes químicos por la utilización indiscriminada de pesticidas y el vertido de aguas servidas, de la poblaciones aledañas. El análisis realizado a las aguas de las acequias Garrapatal y El Tambo, determinan que no son aptas para el consumo humano, por la excesiva presencia de coliformes (2.400 y 1.500 NMP/ml, respectivamente) y muy alto contenido de mohos (40 y 15 UFC/ml,

respectivamente). Sin embargo, no teniendo otras fuentes de aprovisionamiento de agua potable, son utilizadas las aguas que discurren en los sistemas de riego.

De los resultados indica que: es necesario profundizar en los aspectos organizativos e institucionales de las asociaciones de regantes de las diferentes acequias a fin de entender mejor su funcionamiento en lo que se refiere propiamente al riego. De especial interés sería la problemática que enfrentan a la acción colectiva en el mantenimiento de las acequias y el papel y responsabilidades de los miembros.

La investigación de Hofstede (2008) analiza los servicios del ecosistema y discute su gestión. Específicamente sobre los servicios de regulación hídrica, mitigación de cambio climático y aspectos relacionados a la biodiversidad, entre otros. Además propone un marco para identificarlos y tipificarlos y plantea formas de incluir el análisis de los servicios del ecosistema en la gestión de los ecosistemas para el manejo sustentable del páramo.

Como resultados encuentra que el páramo tiene un abanico de servicios del ecosistema como los "clásicos" o bien conocidos (regulación hídrica, biodiversidad, mitigación de cambio climático). Además, de algunos servicios de los cuales tenemos demasiado poco conocimiento para poder incluir en la gestión del páramo como: servicios ecosistémicos de apoyo para la formación del suelo y el ciclo de nutrientes, la polinización lo cual es poco estudiada y los servicios culturales como espacio fuertemente relacionado con la espiritualidad y la identidad de la población.

El autor concluye que los servicios del ecosistema tienen una relación directa con los diferentes componentes de bienestar humano: la seguridad, las necesidades materiales básicas para el buen vivir, la salud y las relaciones sociales y culturales. En el contexto de tratar de entender la relación entre cambios indirectos y directos con factores que influyen en el ecosistema y el bienestar humano, los servicios del ecosistema son un vector visible y cuantificable. Incluir los servicios de los ecosistemas en la evaluación de la gestión de éstos ayuda a entender la complejidad de las interacciones y buscar alternativas para un manejo adecuado.

El estudio de Smith et al. (2013) presenta un análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos páramos de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación.

Como metodología uso análisis combinando de técnicas de mapeo participativo y usó encuestas para obtener información de 244 hogares.

El análisis de la cobertura y uso de la tierra se realizó a varias escalas. Recolectó información a escala de parcelas y a escala de fincas. Luego, integró la información para obtener una visión de todo el sitio. A escala de parcela, estudió principalmente aspectos relacionados con la cobertura (tipo de vegetación) y las prácticas de manejo agrícola (ej. rubros, fertilizantes, riego, uso de agrotóxicos). A escala de finca, estableció la ubicación y extensión de cada una así como aspectos relacionados con el acceso a crédito agrícola, el uso de prácticas alternativas o conservacionistas y la vialidad e infraestructura

Los resultados indican que en Uso de la tierra y cobertura en la primera localidad Tuñame más de 59% del área está bajo uso agrícola o pastoreo (1.510 ha) y 40% está cubierto de vegetación natural sin intervención (1.016 ha). En general la frontera agrícola alcanza alturas mayores en el sur donde sobrepasa los 3.500 msnm. En el norte del sitio piloto, la zona agrícola llega a alturas alrededor de 3.200 msnm aunque sobrepasa esta cota en algunos sectores.

En Mixteque, el piso agrícola es, 87,2% del área está bajo uso agrícola o pastoreo (338 ha) y solamente 5,6% está cubierto de vegetación natural. El área restante corresponde a áreas en sucesión sin pastoreo y otros usos.

El rubro más sembrado en ambos sitios es la papa, que se diversifica incluyendo extensiones importantes de otros rubros como la zanahoria, el ajo y las hortalizas (brócoli y coliflor, entre otras).

En ambos sitios se utilizan grandes cantidades tanto de fertilizante mineral como orgánico adquiridos por cada productor de distribuidores comerciales. En general, el fertilizante químico es un insumo casi indispensable que es usado en cerca de 90% del área cultivada.

En la agricultura de páramo el manejo de plagas es un aspecto clave. La forma más común de combatir las plagas es con pesticidas químicos. Lo que es preocupante porque muchas de las quebradas, nacientes y pantanos están bordeados por parcelas que emplean esta práctica contaminante.



Los resultados de esta investigación comparativa demuestran la diversidad y complejidad de la realidad rural del páramo venezolano, tanto en términos de las estrategias productivas y de uso de la tierra como de la calidad de vida de la población y las estrategias de sobrevivencia implementadas. En particular, resulta sorprendente identificar condiciones tan precarias de calidad de vida en una localidad donde se practica una agricultura tan intensiva y vinculada al mercado ya que se contradice el aumento en los niveles de ingresos producidos por la intensificación de la producción y la generación de una serie de externalidades ambientales negativas de estos sistemas productivos (ej. contaminación de suelos y agua, aumentos en mortalidad y morbilidad infantil, entre otras).

Por esta razón el autor recomienda que el diseño participativo de estrategias de conservación, manejo sustentable y desarrollo rural, adaptadas a la creciente diversidad y complejidad de los espacios rurales colectivos de diálogo entre investigadores, técnicos y la comunidad contribuye a repensar conjuntamente las estrechas relaciones existentes entre la gente y sus páramos.

La investigación de Buytaert et al. (2014) sobre la hidrología del páramo andino y sus propiedades, importancia y vulnerabilidad, presenta una visión general del ecosistema, así como los más importantes factores en la hidrología superficial: clima y el suelo y su impacto sobre el comportamiento hidrológico del páramo. La siguiente sección es dedicada a la importancia socio-económica de la hidrología de páramo. Finalmente, trata los impactos de la interferencia humana sobre los diferentes aspectos del ecosistema del páramo, tanto los observados como los supuestos, relevantes para la hidrología.

La metodología usada se basa en la observación directa en el área de estudio y la revisión de información científica del tema.

Como resultados el estudio muestra que: El páramo es un pilar importante para el desarrollo socioeconómico y que la conservación de su sistema hidrológico es una prioridad. También que las actividades que se realizan en el páramo pueden poner serios limitantes para su conservación identificando dos tipos principales de impactos humanos. Por un lado el incremento de la presencia humana en el páramo. Esta presencia tiene un impacto directo en el ciclo del agua por medio de cambios en las propiedades del suelo y vegetación y la construcción de infraestructuras. Por otro lado

un impacto indirecto en la hidrología del páramo debido a los cambios climatológicos. Estos cambios pueden ser causados por procesos a gran escala tales como un cambio climático global o las alteraciones en el fenómeno de la Oscilación Sur/El Niño. Alteraciones locales del clima por ejemplo como resultado de la deforestación en las laderas exteriores de las montañas, pueden también jugar un rol importante.

En base a los resultado concluye y recomienda que, los retos científicos más importantes son que: las propiedades hidrofísicas del suelo están bastante bien comprendidas, sin embargo existe una discrepancia entre estas propiedades y el comportamiento hidrológico del páramo a escala de cuenca. Por lo que se necesita experimentos en orden de cuantificar el impacto de rutas de flujo preferencial, la heterogeneidad en las propiedades del suelo. También indica que el rol de la vegetación natural de páramo (pastos y especies arbustivas) es desconocido en el ciclo hidrológico. Por lo que este rol se extiende más allá del consumo de agua, también pueden ser importante para la intercepción y la regulación del microclima.

Ministerio del Ambiente Ecuador. (2015) en su plan de manejo para la reserva ecológica el Ángel. Cuyo objetivo es conservar los recursos naturales el área protegida que se está perdiendo porque está siendo afectada por elementos antrópicos como el avance de la frontera agrícola, quema, caza y pesca; así como por factores naturales como cambios en el clima y el régimen hidrológico. En especial el recurso hídrico que proviene de sus páramos y humedales, que se constituye fuente de abastecimiento y aporte para varias cuencas hidrográficas. Por ello se plantea la importancia de la regulación y garantía del recurso hídrico, tanto en cantidad como en calidad.

La metodología usada fue: la revisión de información secundaria de los últimos cinco años, para complementar y actualizar la descripción del área. Para la caracterización socioeconómica, se emplearon los datos del censo de población y vivienda del año 2010 y se complementó con información primaria de la población local a través de entrevistas y grupo focal.

Para identificar la vulnerabilidad de los objetos de conservación el MAE usó el Método Marisco que califica las amenazas objeto por objeto de acuerdo a un rango de alto medio o bajo. Las amenazas catalogadas como altas fueron trabajadas para generar estrategias de solución.

Como resultados el estudio encontró que el recurso más vulnerable a las amenazas climáticas y no climáticas (antrópicas) es los humedales que se ven afectados por el avance de la frontera agrícola y las malas prácticas agropecuarias que reducen el caudal de agua y contamina los mismos poniendo en riesgo a los usuarios

Por esta razón se plantea estrategias de solución que parte de una eficiente administración interna del área hasta un programa de educación y participación ambiental regidos por la representatividad de las poblaciones e instituciones involucradas.

Los resultados obtenidos en la investigación guardan relación directa, con la base de información de estudios realizados en el año 2015 por el MAE, donde través de encuestas a pobladores cercanos a la reserva realizó un diagnóstico socio económico y de valores ambientales categorizando los servicios de la reserva para la población.

## **2.2 Referentes teóricos**

### **2.2.1 Áreas protegidas**

Las aéreas protegidas es un área destinada para el manejo adecuado de los recursos naturales, preservar su entorno y conservación manejada con normas que garanticen la protección. Son un espacio geográfico definido, reconocido, dedicado y gestionado mediante medios legales u otros medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y valores culturales asociados (Dudley, 2008).

En Ecuador el sistema nacional de Áreas protegidas (SNAP), fue creado en 1976 a partir de la estrategia preliminar para la conservación de las áreas silvestres sobresalientes, con el propósito de conservar la biodiversidad y el acervo histórico cultural, además de los vestigios yacimientos y asentamientos arqueológicos del país. GEF, INEFAN, (1998), citado por Miño (2011). El objetivo del SNAP es preservar la biodiversidad del país y promover el manejo y desarrollo sustentable de las tierras silvestres, promocionando las ventajas potenciales del ecoturismo y el mantenimiento de flujos genéticos por su importancia biogeográfica.

## **2.2.2 Reserva Ecológica el Ángel (REEA)**

La reserva es única en el Ecuador con una gran diversidad de paramo y un ecosistema endémico es representado principalmente por los frailejones (*Espeletia pycnophylla*), plantas compuestas arbustivas.

El gobierno Nacional creó la REEA el 8 de Septiembre de 1992 (acuerdo ministerial 0415 y registro oficial No. 21) con el fin de proteger y conservar para las futuras generaciones, los recursos genéticos, hídricos, bioacuáticos, paisajísticos, geológicos, de fauna y flora, representados por los frailejones que caracterizan el área. El objetivo principal está encaminado a proporcionar oportunidades para educación ambiental, investigación científica y desarrollo comunitario y fomentar las actividades recreativas y el turismo controlado (MAE, 2008).

### **2.2.2.1 Ubicación, rango altitudinal y extensión**

La REEA, se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, con superficie compartida por las parroquias La Libertad y El Ángel del cantón Espejo; las parroquias Maldonado y Tufiño, en el cantón Tulcán; y La Concepción, en el cantón Mira.

El rango altitudinal, de acuerdo con la información de la Ficha Ramsar 2008, Elaborada por Suarez (2008) “la reserva se extiende desde los 3.200 msnm, en el sector del área junto al río Chiquito, hasta los 4.200 msnm, en el límite Norte, en los cerros Orifuela y Yanacocha”.

Para la extensión, el MAE (2015), se basa de acuerdo con verificaciones en campo que da una superficie total de 16.591,6 ha.

### **2.2.2.2 Sitio Ramsar**

La REEA, fue designada sitio Ramsar en el año 2012, porque abarca un área adicional de alta sensibilidad ecológica en la que se encuentran las Lagunas Verdes, localizadas en territorio de la comuna La Esperanza, en la parroquia Tufiño del cantón Tulcán. En resumen, el área total para este sitio Ramsar es de 17.002,70 ha, que, incluye la totalidad de la superficie de la REEA más el área de las Lagunas Verdes, de acuerdo a (Suarez, 2008).

### **2.2.2.3 Objetivo de creación del área**

La REEA, se declara área protegida por ser uno de los páramos en el Ecuador donde se encuentra el frailejón (*Espeletia pycnophylla* subsp. *angelesis*), una subespecie de planta endémica que habita de manera exclusiva en los páramos del Norte de Ecuador y Sur de Colombia (MAE, 2008).

Adicionalmente, la REEA se designa área protegida por el recurso hídrico que proviene de sus páramos y humedales, que se constituye en una importante fuente de abastecimiento y aporte para varias cuencas hidrográficas ya que, la mayor superficie de este sitio está conformada por páramos húmedos (MAE, 2008). Siendo una fuente vital de abastecimiento de agua para Carchi, al aportar casi la totalidad de este recurso para la población de la provincia. Por lo que, es importante la regulación y garantía del recurso hídrico, tanto en cantidad como en calidad (MAE, 2015).

### **2.2.2.4 Características de los ecosistemas de la REEA**

La mayor parte del territorio de la REEA se encuentra dentro de la formación vegetal de Páramo de frailejones, con remanentes de Bosque siempre verde montano alto –ceja andina-, páramo herbáceo, páramo de almohadillas, páramo pajonal, herbáceo de almohadillas y pantanoso (Valencia et al., 1999).

#### **2.2.2.4.1 Páramo de frailejones**

Los páramos de esta región, especialmente entre los 3500 y 3700 m. de altitud, están representados por *Calamagrostis sp.*, y *Espeletia pycnophylla* subsp. *Angelensis* siendo esta última una subespecie endémica del país (Suarez, 2004).

En Ecuador este páramo presenta las siguientes variables biofísicas según Baquero et al., (2004), déficit hídrico de 0 a 5 mm, altura media 3668 m, pendiente de 6°, meses secos dos, temperatura anual mínima 5°C y máxima 13°C, precipitación anual 983 mm. Y potencial de evapotranspiración de 805 mm.

#### **2.2.2.4.2 Páramo de Pajonal o Páramo Herbáceo**

Se presentan extensiones cubiertas por páramo de pajonal, en especial en las zonas más altas, sobre los 3900 m, donde se reduce la presencia de frailejones, hasta desaparecer (Suárez et al., 2004).

En zonas sobre los 3900m. La vegetación arbustiva domina el paisaje y no existe presencia de frailejones. Según Baquero y colaboradores (2004) este páramo presenta

las siguientes variables biofísicas: déficit hídrico de 0 a 5 mm, altura media 3662 m, pendiente de 9°.

#### **2.2.2.4.3 Páramo de Almohadillas**

En algunos sitios la formación vegetal de pajonal con frailejones es remplazada por plantas herbáceas formadoras de almohadillas y tapetes. Esta formación de páramo de almohadillas está frecuentemente confinada a altitudes entre 4000-4500 m. (Valencia et al., 1999).

Las almohadillas generan un microclima menos frío en su interior, donde se protegen los órganos jóvenes de las plantas. La mayoría de almohadillas se encuentran en zonas con poco drenaje (Suárez et al., 2004).

#### **2.2.2.4.4 Herbazal Lacustre Montano**

Esta formación fue descrita por primera vez por Valencia (1999), la flora característica es *Isolepis inundata* (Cyperaceae); *Callitriche deflexa* (Callitrichaceae); *Crassula vanezuelensis* (Crassulaceae); *Scirpus californicus* (Juncaceae); *Potamogeton filiformis*, *P. striatus* (Potamogetonaceae); *Elatine eacuadoriensis* (Elatinaceae).

#### **2.2.2.4.5 Bosque Siempre Verde Montano Alto**

El bosque siempre verde montano alto (3000 hasta los 3400 msnm), incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo (Valencia et al., 1999).

Este ecosistema conocido también como subpáramo, es un mosaico de arbustos y árboles, que poco a poco se reducen de tamaño. En esta formación se puede encontrar parte de la flora herbácea del páramo y especies de los bosques montanos de las zonas más bajas (Luteyn et al., 1999).

#### **2.2.2.4.6 Bosque Altimontano norte-andino de *Polylepis***

En algunas zonas de la Reserva entre los 3000 y 3200 msnm., existen grandes extensiones de bosques de *Polylepis sp.* (Suárez et al 2004); varias investigaciones hechas en otros sectores del Ecuador, sugieren que estos remanentes de bosque, corresponden a otro tipo de vegetación que en el pasado ocuparon áreas mucho más grandes (Jorgensen & Ulloa, 1994). De acuerdo a la nomenclatura para formaciones vegetales propuesta por Josse et. al., 2003, citado por (Baquero et al., 2004), el nombre que le corresponde a esta formación es: Bosque altimontano norandino de *Polylepis*.

### **2.2.3 Plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel**

El primer plan de manejo del área protegida se elaboró en 1994. El documento estuvo en vigencia por diez años. La importancia ecológica y social de la reserva y la dinámica socioeconómica de la región, demandó en su manejo instrumentos de gestión eficientes y actualizados. Bajo esta visión, el plan de manejo se actualizó en 2008, según los cambios en la nueva Constitución de la República y en un contexto favorable para el desarrollo local, se preparó con instrumentos de gestión comunitaria, que abarcaban los principales territorios colectivos que conforman la reserva. En 2012 se designó de la REEA como sitio Ramsar, gracias al apoyo de los diferentes actores del Comité de Gestión. Por lo que durante la vigencia de plan de la reserva de 2008, se alcanzó algunas metas y, a la vez, otras necesitaban cierta renovación según las problemáticas y la adaptación al nuevo marco político-administrativo de la gestión ambiental del Ecuador. En tal virtud, se observó la necesidad de mejorar la gestión de esta área protegida y, a su vez, incluir el enfoque de adaptación al cambio climático, así como la transversalización de género e interculturalidad en el nuevo plan de manejo de la REEA (MAE, 2015).

### **2.2.4 El páramo**

La palabra paramo viene del latín *paramus*, con la llegada de los españoles a América fue utilizada para designar los paisajes de las altas montañas del norte de los andes áreas inhóspitas, frías con vientos y lluvias constantes (Luteyn et.al, 1999).

#### **2.2.4.1 Suelos de páramo**

Los suelos de los páramos son de tipo volcánico y se diferencian principalmente por el material parental: suelos formados en cenizas volcánicas. Los páramos son suelos porosos que permiten una alta infiltración de agua. La función del suelo de paramo de retenedor de materia orgánica, de agua y de nutrientes, se degrada fácilmente cuando este se seca. La vegetación del páramo consiste de una matriz de paja entre la que crecen algunos arbustos, hierbas erectas, hierbas en forma de rosetas acaulescentes, musgos y líquenes. La presencia de una buena capa de plantas constantemente húmeda es importante para mantener una buena retención de agua durante las épocas secas (Mena et al., 2001).

#### 2.2.4.2 Beneficios ambientales del páramo

El páramo brinda beneficios ambientales gracias a características ecológicas especiales pero ciertas acciones humanas están limitando sus capacidades y las posibilidades de aprovecharlas sustentablemente. Dos beneficios ambientales fundamentales que el páramo presta a la población directa e indirectamente, son la continua provisión de agua en cantidad y calidad, y el almacenamiento de carbono atmosférico, que ayuda a controlar el calentamiento global. Ambos tienen que ver con el comportamiento de un elemento poco conocido y subvalorado: el suelo.

Para Hofstede y Mena (2000) al definir los páramos y sus características concluyen que;

El páramo tiene tipo de suelo andosol del japonés que significa tierra negra. Este color negro viene del alto contenido de materia orgánica, que por las bajas temperaturas no se descompone rápidamente. Además, el aluminio de la ceniza volcánica y la materia orgánica se combinan para formar vesículas muy resistentes a la descomposición por la edafofauna. Estos complejos se llenan de agua; ésta es retenida por un período relativamente largo y soltado lenta y constantemente. Así, el páramo no debe considerarse un productor de agua (que viene de la lluvia, la neblina y los deshielos) sino recogedor de ella y regulador de su flujo. No es exagerado decir que prácticamente todos los sistemas fluviales de los países andinos septentrionales nacen en el páramo y que los sistemas de riego, agua potable e hidroelectricidad dependen, en gran medida, de esta capacidad del ecosistema páramo para regulación hídrica.

Gracias al mencionado proceso de retención de materia orgánica, (la mitad de la cual es carbono) los suelos parameros son almacenes de carbono. Si bien la masa vegetal del páramo también es un sumidero de este elemento, no lo es en la medida de ecosistemas boscosos más bajos. Sin embargo, al contrario de lo que sucede con las tierras bajas, los suelos parameros tienen esta elevada concentración de materia orgánica y además son muy profundos (hasta 3 metros). Gracias a esto la cantidad total de carbono almacenada por hectárea de páramo puede ser mayor que la de selva tropical. Con un buen manejo de los páramos, se conserva el suelo y se mantiene el carbono almacenado mientras que si se descubre y maltrata el suelo, existe el peligro de que mucho del carbono se



descomponga y vaya a la atmósfera como dióxido de carbono, el principal causante del calentamiento global, posiblemente el más grave problema ambiental del planeta. .

Una cuestión relacionada es la de la captación de carbono que realizan los bosques en crecimiento. Las masas boscosas de los páramos, aunque poco extensas, pueden ayudar a fijar el CO<sub>2</sub> que ya está en la atmósfera de manera bastante eficiente. Se ha calculado, por ejemplo, que los yaguales (*Polylepis*) pueden capturar hasta 2 toneladas de carbono por hectárea por año.

#### **2.2.4.3 Recurso hidrológico de la REEA**

La REEA posee una importante hidrología de donde nacen los principales ríos Ángel, Bobo, Grande, Chiquito, Plata, Moran, Chilquiyacu, Huarmiyacu, cariyacu. Todos estos ríos al unirse en sus diferentes sectores, forman las grandes cuencas hidrográficas de los ríos Carchi y Mira que son parte del componente de manejo de la cuenca Espejo-Mira, donde se aprovecha el recurso hídrico con canales de riego y agua potable para los pueblos de las zonas bajas de la provincia y otras poblaciones fuera de ella, MAE (2005), citado por (MAE, 2008).

#### **2.2.5 Suelo en zonas protegidas**

El suelo puede definirse como parte más superficial de la corteza terrestre biológicamente activa, proveniente de la meteorización (física o química) de las rocas y que actúa como un cuerpo independiente. Es el fruto de la interacción de cinco factores naturales: la roca madre, el riego el clima, el tiempo y los organismos vivos, pudiendo ser estos microorganismos, animales o plantas, entre otros (Pulido, 2014). Los resultados de las actividades humanas, reflejadas en cambios en la cobertura vegetativa o en las estructuras, también son vistas como características de la tierra. Cambiando uno de los factores tal como el uso de la tierra, tendrá un impacto sobre otros factores como la flora y la fauna, los suelos, la distribución superficial del agua y el clima. Los cambios en esos factores se pueden fácilmente explicar en razón de la ecodinámica del sistema y la importancia de sus relaciones en la planificación y el manejo de los recursos de la tierra es evidente (FAO, 2000)

### **2.2.5.1 Uso de suelo**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), respecto al uso del suelo define "... la comprensión de los productos y/o beneficios que se obtienen del uso de la tierra como también las acciones de gestión del suelo y actividades realizadas por los humanos para producir dichos productos y beneficios." Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2016).

Entonces el uso del suelo abarca la gestión y modificación del ambiente natural para convertirlo en un ambiente construido tal como campos de sembradío, pasturas y asentamientos humanos, FAO/UNEP, (1999). Es decir se refiere a los distintos usos de la tierra en zonificaciones, citado por (FAO, 1981).

### **2.2.5.2 Importancia del suelo**

El suelo cumple la función de ser soporte de la vegetación y es el encargado de almacenar y regular los recursos hídricos, entre otras muchas funciones. Es decir, es la despensa y la bodega del ser humano, así como el sustrato de gran parte de sus actividades económicas (Blum, W, 1994).

Entonces la importancia del suelo se basa en las funciones que desempeña al ambiente y la socioeconómica, que son las siguientes:

- Producción de biomasa: Los suelos sirven de sustrato para una amplia variedad de plantas, animales y microorganismos que contribuyen a crear un medio que resulta básico para la producción primaria de los ecosistemas terrestres. Así aportan aire, agua y nutrientes para las plantas además de una base fija de soporte.
- Regulación medioambiental: El suelo actúa como medio protector del agua gracias a su capacidad amortiguadora, transformadora y de filtración. De este modo, los contaminantes procedentes de la atmósfera y otras fuentes, son retenidos por los filtros físico-químicos, químicos y procesos de adsorción, de modo que no alcanzan las aguas subterráneas ni las cadenas tróficas. El suelo además regula los aportes de agua externos reduciendo el impacto de fuertes precipitaciones sobre otros sistemas (ríos, lagos, acuíferos).
- Proporciona un hábitat biológico: El suelo sirve de hábitat para un gran número de especies, un puñado de suelo puede contener más de un billón de organismos de millares de especies. La presencia de microorganismos es de vital importancia ya que son los responsables de la descomposición, conversión y

síntesis de sustancias orgánicas que hacen que se cierren los ciclos de la materia y de algunos elementos.

- Es una gran reserva genética.
- Regula el clima, gracias a la fijación de carbono.
- Soporta viviendas e infraestructuras: El suelo sirve de base espacial para el desarrollo de estructuras técnicas, industriales y socioeconómicas.
- Es fuente de materias primas: El suelo es también fuente de materias primas para numerosas actividades. La extracción de turba, grava, arena, arcilla, rocas, agua, etc. son una importante función económica del suelo.
- Y sobre todo tiene la función primordial de ser el soporte y permitir el crecimiento de las plantas (anclaje, oxígeno y nutrientes) que nos proporcionan alimento tanto a nosotros como a los animales. Este anclaje de las plantas proporciona una protección contra erosión (Calonge, 2013)

### **2.2.5.3 Manejo del suelo**

El manejo del suelo puede afectar significativamente a la cantidad y calidad de agua disponible en una cuenca. El balance hidrológico se ve alterado producto de la deforestación, los cambios del uso del suelo y la cobertura vegetal, la sobre explotación de los acuíferos y el drenaje de cuerpos de aguas naturales. En las tres últimas décadas la extracción de agua se ha duplicado en América latina, con un ritmo muy superior al promedio mundial. En esta región, el sector agrícola y, especialmente, la agricultura de riego, utiliza la mayoría del agua, con un 70% de las extracciones. Le sigue la extracción para el uso doméstico con un 20% y la industria con un 10%. Vale destacar en esta sección que el suelo es un excelente reservorio de humedad, lo que reafirma la conveniencia de manejar integralmente suelo y agua (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016).

## **2.2.6 Actividades antropogénicas en zonas protegidas**

### **2.2.6.1 Agricultura intensiva**

La capacidad de cultivar alimentos cambió el modo de vida del ser humano, los continuos avances que se han dado en el campo de la agronomía (agricultura convencional), contribuyeron a la obtención de mayores rendimientos. Sin embargo, la expansión de la producción ha ido, generalmente, de la mano del uso intensivo de insumos, degradación de suelos y aguas, reducción de la biodiversidad y deforestación, bajo una lógica orientada al mercado que no solamente pone en riesgo la calidad y

disponibilidad de los recursos naturales, sino también los modos de vida de las personas, en particular de los más vulnerables provocando crisis ecológica y social (Massieu, 2009).

La cita anterior tiene relación directa con el análisis que hace Crissman (2003), donde manifiesta que, por su naturaleza, la agricultura en tierras de páramo causa la alteración del ambiente, en especial de la flora y la fauna y el recurso suelo. Las prácticas agropecuarias son culpables de la eliminación indiscriminada de los bosques nativos, el pastoreo persistente, la quema, el cultivo excesivo e incorrecto, citado por (Camacho, 2013).

#### **2.2.6.2 Ganadería extensiva**

El sistema de producción extensivo para ganadería de leche o carne se describe como; “Sistemas extensivos, tradicionales o convencionales de producción animal se caracterizan esencialmente por formar parte de un ecosistema natural modificado por el ser humano” (Chavez, 2013). Es importante considerar que la pérdida de la vegetación nativa del páramo no solamente es resultado de la labranza sino también de pastoreo (especialmente de bovinos, ovejas y cabras) y de forestación que abarcan áreas mucho mayores que proveen un balance económico menos positivo por unidad de superficie (Hofstede & Mena, 2000).

En Ecuador. La ganadería extensiva es una forma mediante la cual se ocupan vastas extensiones de territorio para uso ganadero. En donde pueden existir hasta dos cabezas de ganado por hectárea; una de las características de la ganadería extensiva es que el ganado pastorea libre, es decir que busca su alimento en potreros de gran tamaño.

Este tipo de ganadería la practican las grandes haciendas y en predios campesinos que ven en esta actividad una opción, o un medio de subsistencia, siendo en algunos casos poco eficientes son sus prácticas.

La ganadería extensiva es una de los principales causas de la expansión de la frontera agropecuaria, es decir, ha sido causante de la forestación de grandes extensiones de bosques y páramos, ha avanzado sobre suelos de uso agrícola apto y suelos que no están hechos para ese uso. (Larreátegui, 2010)

### **2.2.6.3 Otras actividades humanas no sustentables**

Además de la agricultura intensiva y la ganadería extensiva, los siguientes factores están influyendo de manera acelerada en la destrucción de los páramos:

- Quemadas indiscriminadas
- Alteración de los movimientos naturales del agua
- Sedimentación y eutrofización de las lagunas
- Corte de matorrales y bosques enanos para leña
- Desviación de las sucesiones naturales
- Pérdida del potencial de regeneración natural
- Explotación de minas
- Colonización acelerada
- Establecimiento de plantaciones forestales con especies exóticas.
- Apertura de carreteras.

En consecuencia estas actividades provoca la pérdida de la calidad y salud del suelo, debido al desgaste de la cobertura vegetal (Vargas & Rivera, 1990).

## **2.2.7 Efecto de las actividades agropecuarias sobre el ambiente**

### **2.2.7.1 Expansión de la frontera agrícola**

En Ecuador en los sesena y ochenta, se produjeron cambios importantes en la estructura agraria, que se concentraba en grandes unidades productivas. El proceso de la Reforma Agraria se encaminó a distribuir más equitativamente la tierra, dando como resultado la estrategia de ampliar la frontera agrícola para incrementar la disponibilidad de tierras para la producción. La legislación de reforma agraria incorporó ese enfoque y su aplicación derivó en una amplia progresión de los cultivos hacia pisos altitudinales superiores (Camacho, 2013).

La expansión tuvo dos modalidades según la formación vegetal a expensas de la cual se produjo: 1) cuando subsistía una franja de matorral o excepcionalmente de bosque siempre verde entre la zona agrícola y el páramo, se talaba esa formación leñosa, se instalaba un cultivo de papa para aprovechar la riqueza del nuevo suelo, y después se sembraba pasto o, se dejaba crecer el pasto natural; este proceso se desarrolló tanto al norte como al sur de los Andes. 2) En los andes centrales, las actividades agropecuarias se expandieron directamente hacia el páramo, dado que ya no subsistían huellas de formaciones leñosas naturales. En una primera etapa, se establece un sistema de cultivo papero, con rendimientos altos basados en la elevada productividad de los suelos recién

cultivados; al bajar la producción y aumentar las plagas, se pasa paulatinamente al sistema tradicional de cultivo de altura: rotación de la papa con otros cultivos andinos como haba y cebada; incluye un tiempo de descanso o barbecho, mientras se restablece la fertilidad del suelo con el sistema de talanqueo nocturno del ganado op. cit.

Entonces la expansión de la frontera agrícola es un caso específico de los frecuentes cambios producidos por los humanos en el uso del suelo, o en el tipo de aprovechamiento que realizan en los ecosistemas terrestres tal como lo analiza Paruelo.

Tal cambio es parte importante del llamado cambio global, junto con las alteraciones climáticas y las modificaciones en la composición atmosférica. Por lo tanto, sus consecuencias exceden el ámbito local o regional. Por lo que la expansión agrícola influye sobre el clima, los ciclos del agua, el carbono y el nitrógeno en la biosfera, las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y la biodiversidad. Al mismo tiempo, ante una demanda creciente de alimentos y fibras, el aumento de la superficie agrícola aparece como un proceso ineludible. Sus consecuencias sociales y ambientales (Paruelo et al., 2005).

Esto concuerda con el análisis de Pulido (2014), que define al ser humano como el organismo más influyente en los suelos, ya que tiene la capacidad de alterar el equilibrio natural existente entre las pérdidas de suelo y los procesos de edafogénesis, haciendo que éste pase a ser un recurso no renovable a escala humana. Sin embargo, la interacción entre el ser humano y el suelo es un proceso simbiótico del cual ambas partes salen beneficiadas.

En varias zonas de la sierra ecuatoriana el avance de la frontera agrícola está afectando a los páramos, donde el problema fundamental es la afectación a las fuentes hídricas. Este panorama se complica cuando esta expansión no es solo para la agricultura sino para el uso del suelo en la ganadería, fuente importante de la depredación de los ecosistemas de altura op. cit.

### **2.2.7.2 Degradación y contaminación del suelo**

La degradación del suelo (física, química y biológica), se evidencia en una reducción de la cobertura vegetal, la disminución de la fertilidad, la contaminación del suelo y del agua y, debido a ello, el empobrecimiento de las cosechas. El 14% de la degradación mundial ocurre en América latina, siendo más grave en Mesoamérica, donde afecta al 26% de la tierra, mientras que en América del Sur se ve afectado el 14% de la tierra. Las principales causas de la degradación incluyen la erosión hídrica, la

aplicación intensa de agro químicos y la deforestación, con cuatro países de ALC que tienen más del 40% de su territorio nacional degradado y con 14 países con un porcentaje de entre 20% y 40% del territorial nacional degradado.

### **2.2.7.3 Degradación y contaminación del agua**

Los problemas básicos asociados con el recurso hídrico son: disminución del agua disponible y pérdida de su calidad. La disminución del agua (degradación cuantitativa) ocurre cuando el balance hídrico está alterado y se utiliza más agua de la que se encuentra disponible. La pérdida de calidad (contaminación) sucede cuando la utilidad del agua se ve reducida y las propiedades del agua están dañadas por el entorno y sus organismos. Se produce por la falta de tratamiento de aguas residuales, el uso excesivo de abonos y agroquímicos, la irrigación excesiva, y la contaminación por usos industriales, minero o energético.

La degradación también está asociada con la pobreza y la falta de acceso a los recursos de tierras y aguas. Los agricultores pobres tienen un menor acceso a la tierra y al agua, trabajando suelos de mala calidad y con una alta vulnerabilidad a la degradación. Un 40% de las tierras más degradadas del mundo están en zonas con elevadas tasas de pobreza (FAO, 2015).

### **2.2.7.4 Erosión por pérdida de la cobertura vegetal**

La alteración de los suelos parameros provoca una disminución en su capacidad de retener y soltar el agua y de almacenar carbono orgánico. Las causas de esta alteración son: La compactación que provocan animales exóticos pesados y con pesuñas amplias, como vacas y caballos, destruye la capacidad vesicular del suelo, es decir, su estructura esponjosa, con lo que el agua baja precipitadamente. Esto, a su vez, causa una erosión del mismo suelo ya que las plantas que están sobre el suelo forman su capa protectora. La pérdida de vegetación por varias causas hace que el suelo se descubra y se seque. La desecación tiene como consecuencia un cambio drástico en su química y el resultado es lapidario para su capacidad de retener materia orgánica: La descomposición aumenta y el carbono así perdido por el suelo no puede compensarse ya que no existe vegetación encima de él que lo reponga. Además, al secarse, el suelo se vuelve hidrofóbico, o sea que en vez de atraer agua a su estructura esponjosa la repele, provocando su flujo descontrolado hacia abajo. La hidrofobia a su vez es una de las

causas más importantes de la erosión hídrica, debido a que las partículas secas y livianas flotan sobre el agua superficial que pasa por encima escurriéndose. En este sentido, a pesar de que la flora por sí misma no provee de este beneficio ambiental, sí contribuye sustancialmente a que el suelo lo haga, y debe ser considerada integralmente en las medidas de conservación (FAO, 2016).

## **2.2.8 Planes de manejo para la conservación de áreas protegidas**

### **2.2.8.1 Planificación**

La planificación puede entenderse como un proceso y un método. Como proceso planificar significa pensar antes de actuar. Como método implica seguir una secuencia sistemática de etapas y acciones (Nuñez, 2008). Planificar implica tomar decisiones sobre la dirección hacia donde encauzar acontecimientos que involucran a distintos sectores.

### **2.2.8.2 Plan de manejo en áreas protegidas**

El plan de manejo es una herramienta de apoyo para la administración de un área protegida que establece las políticas, objetivos, normas, directrices, usos posibles, acciones y estrategias a seguir, definidas a base de un análisis tecno-político de los recursos, categoría de manejo, potencialidades y problemática, con la participación de los distintos actores involucrados y donde se concilian la conservación y el desarrollo de acuerdo a la capacidad de los recursos (ANAM, 2000), citado por (Amend, et al., 2002).

### **2.2.8.3 Alcance geográfico de la planificación**

El alcance geográfico de las acciones propuestas para el manejo de un área protegida depende de los objetivos de conservación, de los actores que intervienen activa o pasivamente y de los grupos o personas afectadas por el área protegida. Fuera del área protegida en sí, se pueden diferenciar la "zona de vecindad" y la "zona de influencia", que más bien son conceptos utilizados para definir el alcance de las estrategias de manejo, con la intención de cumplir con los objetivos de conservación de un área protegida op. cit.

### **2.2.8.4 Área protegida**

Un área protegida es una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos



naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos y otros medios eficaces (Ponce de León, 2005)

#### **2.2.8.5 Zona de vecindad**

Es la zona en la cual la situación económica de los habitantes se ve directamente afectada por las disposiciones legales y/o actividades de manejo del área protegida. Por ejemplo, antes de la declaración del área protegida, los habitantes de la región disfrutaban del uso libre de los recursos naturales por medio de la caza, pesca, recolección, etc. De esta manera el manejo de la zona de vecindad es de vital importancia para la situación socio-económica de sus habitantes y requiere de medidas para fomentar un desarrollo socio ambiental sostenible y la aceptación del área protegida op. cit.

#### **2.2.8.6 Zona de influencia**

La zona de influencia es un término que no define una región geográficamente determinable en el sentido de un área con límites. Más bien implica que se debe tomar en cuenta a todos los actores que tienen una relación funcional con el área protegida. Por ejemplo, incluye las empresas de turismo con sedes en la capital y empresas forestales transnacionales que desarrollan actividades en la región. A diferencia de las zonas de "vecindad" y de "influencia", un área protegida y su zona de "amortiguamiento" forman parte del ordenamiento territorial regional y/o nacional (Amend et al., 2002).

#### **2.2.8.7 Zona de amortiguamiento**

El término "zona de amortiguamiento" se refiere a una zona periférica de un área protegida, donde se establecen restricciones al uso de los recursos o se toman medidas especiales de desarrollo, para acrecentar el valor de conservación del área. Es una región o espacio con objetivos de conservación para minimizar los impactos negativos que provienen de afuera sobre un área protegida op. cit.

#### **2.2.8.8 Planificación participativa**

Según la Administración de Parques Nacionales de Argentina (ANP, 2010).

La participación social se establece para lograr acuerdos con los actores vinculados a las áreas protegidas y su zona de influencia, que permitan avanzar en la concreción de proyectos comunes, complementarios y/o compatibles

tendientes a la conservación del patrimonio natural y cultural de las áreas protegidas y su entorno y a la mejora de la calidad de vida de las comunidades establecidas o vinculadas a ellas, a partir de un modelo de desarrollo sostenible. Se espera que la participación dentro del modelo actual de gestión de áreas protegidas contribuya a tomar decisiones garantizando que los intereses de la comunidad sean tenidos en cuenta, prevenir y/o mitigar conflictos, así como a lograr que los habitantes de las áreas protegidas y sus zonas de influencia comprendan y adhieran a los objetivos de conservación y desarrollo sustentable, asumiendo responsabilidades, provocando un cambio de relaciones y comportamientos, y desarrollando el sentido de pertenencia y de identificación de las personas con su medio.

## **2.2.9 Cambio climático y percepción social al cambio climático**

### **2.2.9.1 Conceptualización del Cambio climático**

La alteración del clima de la Tierra. Se debe a factores naturales o por el resultado de la actividad humana. En los últimos ciento cincuenta años parece obedecer principalmente a la quema de combustibles fósiles y deforestación, que provoca una mayor concentración de gases efecto invernadero. Ocasionando el llamado calentamiento global (IPCC, 2007).

Los científicos de 113 países coinciden diciendo que tienen pocas dudas de que el calentamiento global es causado por el ser humano, y la predicción de temperaturas más calientes que se eleva y en el nivel del mar "continuará durante siglos" no importa cuánto los seres humanos controlen su contaminación (IPCC, 2001).

Sin embargo también se presenta la postura de "escepticismo o negacionismo", que es la voz que niega que el clima se esté viendo alterado de forma extraordinaria en las últimas décadas o que, en todo caso, esto se deba a la acción del ser humano (Pérez, 2017).

Esta postura supone que el clima tiene tantas variantes y parámetros (el sol, la actividad volcánica, los cambios atmosféricos o las corrientes marinas), que seguramente el calentamiento global es una suma de eso y algo propio de la naturaleza. Entonces todos estos factores tienen una enorme influencia en nuestro clima y son parte de un sistema vivo que se relaciona en ciclos (Martínez, 2016)

### **2.2.9.2 Incidencia del cambio climático en los ecosistemas**

El cambio del clima es un importante motivo de la transformación del ecosistema. Las temperaturas más altas y los fenómenos meteorológicos extremos relacionados, como sequías, inundaciones y tormentas, impactan en la cantidad y fertilidad del suelo por la reducción de la humedad y agotan las capas arables ricas en nutrientes. También contribuyen a un aumento en la tasa de erosión del suelo y el retroceso de las costas (FAO, 2015).

Respecto de los ecosistemas más afectados por el cambio climático, Valladares et al., (2005) señalan que son:

Los ecosistemas que se encuentran en su límite ecológico o geográfico (formaciones cuyo balance hídrico es cero, ecosistemas dominados por especies relictas de climas pasados, ecosistemas de alta montaña, ciertas formaciones de zonas áridas) son los que se verán más afectados por el cambio climático.

Existe evidencia científica de que el cambio climático afectará a la fenología y las interacciones entre especies, favorecerá la expansión de especies invasoras y plagas, provocará cambios en la dominancia, estructura y composición de las comunidades, y aumentará el impacto de perturbaciones como el fuego. Con el cambio climático disminuirá la capacidad de secuestro de carbono atmosférico de los ecosistemas y se producirán migraciones altitudinales de especies así como extinciones locales.

Actualmente es incierto si las especies serán capaces de evolucionar y adaptarse a tiempo al cambio climático, si las plantas aumentarán la eficiencia en el uso del agua con la sequía y el calentamiento, y si estos procesos acelerarán los ciclos biogeoquímicos.

Las zonas y sistemas más vulnerables al cambio climático son las islas en sentido amplio (incluyendo islas edáficas y ecosistemas de alta montaña) y los ecotonos o zonas de transición entre sistemas. La situación espacial de estos últimos podrá servir de indicador integrado y posiblemente temprano del cambio climático.

### **2.2.9.3 Sociedad y cambio climático**

El cambio climático es sin duda un tema que reviste mucha importancia y por lo tanto debe ser materia permanente de diálogo entre todos los llamados colectivos que conforman la sociedad civil y las instancias de gobierno encargadas de la política

pública. Si bien el cambio climático es de incidencia global, los efectos y sus posibles estrategias mitigatorias tienen mayores posibilidades de éxito pensadas desde lo local.

Por ello es necesario la comprensión por parte de los distintos grupos y poblaciones locales de la problemática del calentamiento global, pero es también importante que todos aquellos que miran a las comunidades locales desde lo global, entiendan que la diversidad cultural impone retos al tratar este tema global desde lo local. Según Delgado (2014) señalando a Salick & Byg (2007), indica que, las comunidades indígenas y otros colectivos tradicionales rara vez son tomados en cuenta en los estudios académicos y en las discusiones de la política pública a pesar de que son los más afectados por el cambio climático. Por lo que, estas poblaciones son claves para medir los efectos y buscar las posibles estrategias mitigatorias al problema.

#### **2.2.9.4 Incidencia del cambio climático en las poblaciones locales**

El cambio climático tiene altos efectos en los sistemas culturales de las poblaciones locales y amenaza con cambiar estos sistemas, o en el peor de los casos transformarlos completamente. En la Amazonía, por ejemplo, la tala de los bosques y la conversión de cubierta vegetal hacia la agricultura producen cambios culturales irreversibles. Más allá del proceso de alienación cultural, este cambio genera cambios estacionales produciendo como consecuencia la alteración de los ciclos de producción y consumo de los productos. En otras zonas, el cambio en la cubierta vegetal produce efectos de escasez de agua en varias regiones que conlleva al inherente riesgo de las poblaciones op. cit.

En la región andina, los programas de reforestación con especies ajenas a la zona, no solo han alterado la cubierta vegetal sino que han permitido el reemplazo de varias especies y esto a la postre han conllevado a cambios importantes en la dieta local. Esto mismo ha sido un factor clave en la producción de transformaciones en los sistemas de creencias y los valores religiosos locales. Escases de agua, trastornos en la estacionalidad y la inserción de especies ajenas a la zona, (ejemplo la introducción de ganado vacuno en la Amazonía) de manera marcada impacta las formas de subsistencia local op. cit.

### **2.2.10 Percepción de las poblaciones locales al cambio climático**

Por experiencias con las comunidades locales, tanto indígenas como campesinas en la amazonia y la sierra ecuatoriana se puede deducir que cambio climático o la idea del cambio climático es poco entendida, lo que hace que su discusión esté. Las preocupaciones y discusiones sobre el cambio climático en realidad se han centrado en los espacios de la academia y en la acción de las diferentes Ongs con algo de preocupación por parte de los entes gubernamentales. Así mientras los espacios de discusión y preocupación, incluso su conceptualización se plantea desde el espacio exógeno, el problema no existe para las comunidades locales. En pocos casos en donde la aparente preocupación existe, son específicamente comunidades y poblaciones que de una u otra manera están expuestas a las acciones de las ONGS, y en algún caso algún ente gubernamental op. cit.

Es posible que la falta de información produzca una exclusión de las poblaciones locales. Como se puede percibir, en realidad no existe una discusión sobre la problemática. La percepción no es un asunto que debe ser enfrentado desde la localidad. Las comunidades rurales por ejemplo, no llegan a concebir la existencia de un gran problema, sino percibe la falta de lluvia y otros efectos del cambio climático como un problema local que no es producto de las formas en las que ellos mismo explotan sus productos op. cit.

Así, cualquier trabajo que trate de involucrar a las poblaciones locales debe en primer lugar establecer con ellos, el hecho de su existencia y de los problemas que ya están siendo visibles en las mismas comunidades, pero que al momento tienen otras explicaciones. En este caso, la mayoría contribución que cualquiera puede darle a esta situación es difundir en las poblaciones locales lo que es el cambio climático y buscar formas en las que se puede explicar y relacionar sus problemas ambientales a la existencia de este cambio op. cit.

#### **2.2.10.1.1 Contribución de las poblaciones locales al cambio climático**

Las poblaciones locales, sean estos grupos indígenas, población campesina, población rural e incluso urbano marginal contribuyen en gran medida al cambio climático, a pesar de que se haya ideologizado el tema y se haya visto a la industria como la gran causante del mismo. La cultura, como formas de crear y reformular el

paisaje genera también este cambio. Uno de los ejemplos más notables es el sistema de rosa y quema.

Esta antigua forma de cultivo, llamado de rosa y quema constituye un sistema agrícola extensivo, que a diferencia del sistema intensivo, necesita limpiar la cubierta vegetal de grandes extensiones con el fin de hacer uso de la cubierta vegetal cortada con el fin de quemarla para generar nutrientes al suelo y luego cultivar. En este escenario una familia o una comunidad tienen la capacidad de deforestar grandes extensiones de territorio. La característica sobresaliente de este sistema productivo es que es cíclico, es decir cada año se corta más extensiones de cubierta vegetal con el fin de quemar y utilizar el área donde se cortó la cubierta vegetal. Así también la zona en donde se siembra cambia cada año, hasta que en ciclos de 5, 6 o 10 años el ciclo se cierra y se regresa a cultivar en la zona inicial, la misma que luego de 10 años ya tendrá una cubierta vegetal considerable. Este sistema, que al inicio de la economía agrícola fue fundamental, luego se convirtió en la principal forma en la que comunidades locales contribuyeron a la deforestación de grandes extensiones y como consecuencia contribuyen de manera activa al cambio climático op. cit.

#### **2.2.10.2 Evaluación subjetiva a la Percepción Ambiental de la población**

La percepción ambiental de los individuos está constituida por toda una simbología fruto de su actividad cognitiva. Una parte importante de las respuestas perceptivas al ambiente se expresan por medio de juicios que entrañan evaluaciones cargadas de afecto, positivas o negativas a favor o en contra de determinados aspectos del ambiente, los cuales determinan la calidad ambiental percibida y las actitudes. Las perspectivas ambientales de distintos actores sociales adquieren formas particulares de comprender y apreciar el ambiente natural de acuerdo a un grupo social (Bertoni & López, 2010).

La relevancia de este análisis reside en que frente a los indicadores objetivos, la percepción de la calidad ambiental obtenida a través de las impresiones y actitudes del individuo proporciona elementos para una evaluación intersubjetiva de distintos factores ambientales, sociales y estilos de vida que contribuyen a comprender la pertenencia del contexto social comunitario en la investigación-acción participativa.

### 2.2.11 Impactos ambientales de las actividades agropecuarias

Las actividades agropecuarias son consideradas como las actividades más importantes en el desarrollo rural, debido al desarrollo económico que generan. Sin embargo, según Ríos, (2014) que cita a González (2008), Bravo (2009) y Rodríguez (2011) estas actividades también tienen un fuerte impacto en la degradación de los recursos naturales. Por ejemplo la ganadería muestra los mayores multiplicadores en la erosión y contaminación del agua. Se ubica como la tercera actividad con mayor participación total en la degradación ambiental. Dicho de otra manera la ganadería contribuye al agotamiento (sobreexplotación) y degradación (contaminación) de los recursos naturales. En cuanto a la agricultura, esta actividad es criticada por el cambio de uso de suelo que genera, además de la contaminación por agroquímicos.

#### 2.2.11.1 Matriz de impactos ambientales de las actividades agropecuarias

La tabla 1, resume de manera íntegra y detallada los impactos ambientales provocados por las actividades productivas así como sus efectos.

**Tabla 1.**

*Impactos ambientales de las actividades agropecuarias.*

<b>Ecosistema</b>	<b>Impactos negativos de las actividades agropecuarias</b>	<b>Efectos del fomento agropecuario</b>
Suelo	Erosión, acidez, salinidad, compactación, pulverización, pérdida de fertilidad	Se agudizan los impactos debido al incremento de agroquímicos y de la carga animal.
Agua	Contaminación con agroquímicos y estiércol. Disminuye la infiltración	Contaminación y sobre-explotación de acuíferos, para abastecer la demanda agropecuaria.
Fauna	Envenenamiento con agroquímicos y exterminio de especies.	Se contribuye al exterminio de algunas especies consideradas como plagas (ratas, conejos, liebres) etc.
Vegetación	Sobrepastoreo, monocultivo	Cambio de uso de suelo, deforestación, se incrementa el sobrepastoreo
Aire	Generación de malos olores en los corrales y humo por las quemadas agropecuarias.	Se genera malos olores y más estiércol al comprar más ganado.

#### **El ser humano**

Fuente: Adaptado de Ríos (2014)

La matriz de impactos ambientales, muestra los recursos que proporcionan los ecosistemas: suelo, agua, fauna, vegetación y aire. Los cuales determinan las condiciones físicas y las condiciones económicas. Es decir, las características determinan el grado de producción y competencia de los productores. A continuación se ahonda más en los impactos de cada recurso.

### **2.2.11.2 Suelo**

En el suelo tiene lugar el desarrollo de las actividades agropecuarias, por lo cual el efecto que estas actividades tienen es directo, por ejemplo, se tiene compactación del suelo, contaminación por el uso de agroquímicos, salinización, endurecimiento y acidez, entre otras (Ríos, 2014).

### **2.2.11.3 Agua**

El agua se afectada por la agricultura, a causa de la contaminación de fertilizantes y herbicidas y de los desechos agrícolas como botes y bolsas de plástico, cuando intencionalmente o accidentalmente llegan a los cuerpos de agua. De la misma manera las actividades agropecuarias tienden al agotamiento de acuíferos por la utilización desmedida de agua para agricultura en zonas de insuficiencia op. cit.

### **2.2.11.4 Fauna**

La fauna se ve afectada, por el uso de agroquímicos, debido a que estos son nocivos para algunas especies de fauna y al comer las plantas contaminadas con estos productos los animales mueren. También algunas especies de fauna silvestre como los conejos, liebres y ratas, entre otros, se vuelven plaga para los agricultores y ganaderos, los cuales tratan de combatirlos con agroquímicos o venenos op. cit.

### **2.2.11.5 Vegetación**

Se afecta desde el momento que se tuvo que remover la vegetación inicial para abrir paso a nuevos terrenos para dedicarlos a las actividades agropecuarias. Contribuyendo a la deforestación. El uso de herbicidas hace más resistente a ciertas especies. También el uso de semillas transgénicas, provoca el monocultivo y la generalización de plagas. Aunado a esto, debido a la ganadería se tiende al sobrepastoreo, que genera la defoliación de las especies más consumidas por las reses, disminuyendo cada vez su capacidad productiva, además que las actividades agropecuarias, contribuye a la pérdida de biodiversidad de especies op. cit.

### **2.2.11.6 Aire**

El aire se contamina por el uso de agroquímicos en la agricultura, y en el caso de que se lleven a cabo quemas agrícolas. Aunado a esto en los confinamientos ganaderos, se producen malos olores, que pueden afectar a los centros de población más cercanos Idem ob.



### **2.2.12 Relación productor - impactos negativos de las actividades agropecuarias.**

El actor fundamental en los procesos agropecuarios es el propio productor, éste se beneficia al obtener los alimentos indispensables para subsistir, así como una fuente de empleo, entre otras. Sin embargo, el problema es que hay un cambio de su actividad dedicados a producir alimentos diversificados a una pecuarización, éstas prácticas extensivas utilizadas derivan de la necesidad de competir y generar diferentes utilidades, lo que provoca cambios negativos en el suelo, agua, fauna, vegetación, y finalmente afecta al propio productor.

Estos impactos en el ambiente, se vuelven un ciclo poco virtuoso, porque por un lado el mismo el ser humano sobreexplota los recursos naturales, pero después el mismo necesita más inversión para adquirir fertilizantes, herbicidas e insecticidas, entre otros, para hacer producir más los terrenos, que el mismo está degradando, ya que los agroquímicos tienen un efecto negativo en los recursos naturales. Entonces de alguna manera el productor se afecta a sí mismo.

Incorporado a esto la parte gubernamental, promueven políticas encaminadas a la introducción de ganado fino, que requiere de otros cambios para mantenerlo. Los programas agropecuarios gubernamentales, lejos de coadyuvar en la conservación de los recursos naturales, fomentan la degradación de los mismos. Por ejemplo en la agricultura se da pie al incremento en el uso fertilizantes, herbicidas, insecticidas y semillas transgénicas. Los impactos ambientales ya fueron explicados, sin embargo a groso modo se resalta, la tendencia de la acidez y la salinidad en el suelo, la contaminación del agua a causa de los agroquímicos, así como la tendencia al monocultivo por el uso de semillas transgénicas. En cuanto a la ganadería se fomenta la erosión, y la pérdida de biodiversidad de especies, debido a la presión a la que se someten los agostaderos op. cit.

Ante esta problemática, el productor debería ser el más interesado en conservar en las mejores condiciones su predio, sin embargo, ya sea por la ignorancia, o porque no le interesa, no realiza grandes medidas por conservar la capacidad de producción de su predio. Por ejemplo hay prácticas que se pueden implementar que ayuden a conservar el suelo, de acuerdo al tipo de erosión que se presente: en el caso de la erosión hídrica se deben de tomar en cuenta parámetros como cantidad de lluvia que se presenta en los diferentes meses del año; la infiltración, entre más infiltración haya en el suelo, menor será el grado de erosión, de ahí la importancia de que el suelo tenga cobertura vegetal

para que amortigüe la caída de las gotas de lluvia y reduzca la erosión; también es importante conocer la estabilidad de agregados, ya que entre más estabilidad haya en el suelo, menor será la cantidad de suelo arrastrado por el efecto de la lluvia; por último se hace mención a la superficie que se maneja, de ello es importante conocer las condiciones del terreno, como pendiente, entre mayor sea la pendiente mayor será la cantidad de suelo erosionado op. cit.

### **2.2.13 Impacto del crecimiento demográfico sobre el ambiente**

#### **2.2.13.1 Crecimiento Demográfico**

El crecimiento demográfico es considerado el principal responsable de los daños que sufre la naturaleza, lo cual amenaza la supervivencia de la humanidad. Sin embargo el deterioro ambiental depende del tamaño y la distribución de la población y que el aumento del mismo está en parte determinado por el crecimiento demográfico y de los niveles de urbanización, es cierto que los mayores problemas al respecto se plantean en los países más desarrollados, por lo que la degradación hay que vincularla sobre todo al tipo de sociedad que se ha desarrollado en estos países en los últimos años (Rodríguez, 2009).

El principal impacto de la población sobre el ambiente se relaciona con dos variables fundamentales: El consumo de recursos y la producción de desperdicios y de contaminantes.

El consumo de recursos puede estar ligado a factores como: La agricultura que causa pérdida de biodiversidad, genera una sobreexplotación de los suelos, de forma que los deteriora, contribuye al calentamiento global (convirtiendo los bosques en tierras de cultivo y emitiendo gases de efecto invernadero), que afecta la disponibilidad del agua.

Además de esto el crecimiento demográfico acelerado y sin ningún tipo de control puede causar 4 tipos de contaminaciones muy importantes como lo son:

1. Contaminación del agua, por todos los desechos y contaminantes que pueden volverla nociva.
2. Contaminación del aire, por la emisión de gases y sustancias tóxicas (Aproximadamente el 70% de las emisiones acumuladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en los últimos 50 años se deben al consumo excesivo de energía en los países industrializados.)

3. Contaminación en los suelos (Cerca de 14 millones de hectáreas de bosques naturales se destruyen, cada año, en los países en desarrollo. Una destrucción masiva e irreversible, causada principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria para albergar a un creciente número de personas)

Entonces se considera que el cambio en el estado de los suelos se ve impulsado principalmente por el crecimiento demográfico y el crecimiento económico. Que da como resultado suelos despejados de la vegetación natural para cultivar o pastar el ganado, por lo que, el suelo sufre fuerte aumento de la erosión y grandes pérdidas de carbono, nutrientes y biodiversidad (FAO, 2015).

#### **2.2.13.2 Urbanización**

Para la Organización Mundial de la Salud (2010) la urbanización es un proceso a escala mundial que está cambiando el paisaje social y ambiental de todos los continentes. El rápido crecimiento de las ciudades y las industrias degrada áreas cada vez más amplias, con la contaminación de suelos con exceso de sal, acidez, metales pesados y compactación con maquinaria pesada, ya que las modalidades de urbanización acelerada, sin planificar e insostenible están determinando que las ciudades de los países en desarrollo sean el foco de muchos nuevos peligros ambientales y sanitarios hasta el punto de contacto entre la pobreza, el medio ambiente y la salud.

#### **2.2.13.3 Población, educación y pobreza vinculadas con la degradación de los recursos Naturales**

En Ecuador las condiciones socioeconómicas y culturales son un factor importante para el desarrollo de procesos de desertificación. El crecimiento de la población aumenta la demanda por los recursos naturales y por espacios para agricultura y vivienda. Por otro lado, las condiciones de pobreza de la población y la falta de conocimientos sobre los impactos ambientales de las actividades productivas limitan las posibilidades para realizar un manejo adecuado de los recursos naturales. Esta situación produce la degradación de los recursos y la pérdida de fertilidad de las tierras, sean estas por sobre-explotación en sistemas productivos intensivos y de alta tecnología, o por falta de tecnologías adecuadas a las condiciones naturales. El 24% de la población rural del Ecuador y el 8,9% de la población urbana se encuentran en niveles de indigencia, así mismo, el 74,7 % de la población rural y el 40,4% de la población urbana del país se encuentran bajo condiciones de pobreza. Asociada particularmente, con la escasez de

tierra y el deterioro ambiental causados por la deforestación, la erosión y la desertificación. La interacción entre la pobreza y el deterioro ambiental forma un círculo vicioso que produce más pobreza y deterioro ambiental, a la vez que incentiva la migración hacia las grandes ciudades (MAE, 2004).

#### **2.2.14 Método de Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en sitios de Conservación MARISCO**

Se trata de un método para la planificación sistemática y estratégica del desarrollo sostenible basado en ecosistemas en espacios dentro y fuera de áreas protegidas (Ibisch & Hobson, 2014).

MARISCO es un método participativo para la implementación y la visualización de un análisis de situación. Un resultado fundamental del análisis es un mapa de conocimiento. Este mapa representa los ecosistemas analizados incluyendo sus servicios ecosistémicos para la población beneficiada. A la vez, refleja el conocimiento e hipótesis acerca de estreses y amenazas o riesgos que (potencialmente) reducen la funcionalidad de los ecosistemas. Al analizar la vulnerabilidad de los ecosistemas se identifica los factores relevantes y sus mecanismos de impacto. Estos factores comúnmente resultan de procesos biofísicos, socioeconómicos, culturales, políticos e institucionales op. cit.

Idealmente, el método va más allá de la fase inicial de análisis y planificación. Puede acompañar un manejo adaptativo permanente de espacios, en los cuales se quiere lograr un desarrollo sostenible basado en ecosistemas. Esto también integra a una adaptación al cambio climático. Se puede aplicar el método tanto en áreas donde ya existen actividades o proyectos, como también en aquellos donde se tiene que iniciar el diseño de la acción para el desarrollo sostenible basado en ecosistemas op. cit.

##### **2.2.14.1 Áreas de aplicación**

- Planificación resiliente al riesgo para el desarrollo sostenible basado en ecosistemas
- Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas
- Manejo de áreas protegidas y complejos de áreas de conservación
- Análisis de vulnerabilidad
- Evaluación de estrategias de conservación y manejo de ecosistemas op. cit.

#### **2.2.14.2 Forma de aplicación**

Inicialmente, el método se aplica en talleres. Estos pueden realizarse por equipos pequeños y cerrados; pero se recomienda la inclusión temprana de relevantes actores y expertos (locales y regionales). En el comienzo, idealmente, se realiza una serie de talleres de una duración de 3 días (p.ej. 1. Análisis de vulnerabilidad; 2. Estrategias; 3. Diseño de monitoreo y planificación operativa). Antes de la implementación de los talleres se recomienda un análisis diagnóstico de ecosistemas. Es posible desarrollar y validar los resultados del trabajo del equipo con expertos adicionales op. cit.

Después de la fase inicial idealmente seguirían una fase de implementación adaptativa y una revisión de la planificación. Es óptimo si, paralelo a los primeros pasos, se capacitan entrenadores locales o regionales en la aplicación de MARISCO, para luego acompañar de manera sostenible al proceso de implementación. El método también se aplica exitosamente en la capacitación y educación (académica) y se presta de manera excelente para la promoción de la cooperación inter y transdisciplinaria.

#### **2.2.14.3 Efectividad de MARISCO**

La efectividad y sostenibilidad depende de la intensidad y duración de la aplicación del método. En cualquier caso los participantes en talleres de MARISCO pueden lograr efectos de entrenamiento y capacitación al aprenden de los principios del manejo de ecosistemas complejos y la gestión de incertidumbre y riesgo. Desarrollan una perspectiva más holística a la región analizada y una mayor comprensión de como la vulnerabilidad y la funcionalidad respectivamente de ecosistemas están conectadas con el bienestar humano op. cit.

El éxito de los talleres depende de la voluntad de los participantes de involucrarse abierta e intensivamente en la metodología y en formas de trabajo, de repente, poco conocidas (p.ej.: trabajo participativo no jerárquico; aceptar que partes del análisis de la situación no pueden ser basada en evidencia; voluntad de desarrollar escenarios futuros plausibles) op. cit.

#### **2.2.14.4 Contraindicaciones**

En general se trata de un método, bastante amigable que probado y desarrollado en una serie de países en diferentes continentes. Se ha mostrado, que se pueden lograr buenos resultados en diversos contextos culturales. Sin embargo, se recomienda aplicar el MARISCO solamente si existen suficientes recursos y la voluntad al trabajo

participativo y sistemático. Además debería existir la voluntad de realmente implementar las estrategias propuestas (por lo menos a mediano plazo).

#### **2.2.14.5 Interacciones**

Se puede esperar interacciones con otros métodos de planificación. Normalmente puede suponerse que MARISCO puede ser aplicado de manera complementaria con otras planificaciones y que pueden promoverse hallazgos y resultados adicionales.

Idealmente la aplicación del método está acompañada por la provisión o el desarrollo de capacidades institucionales para un manejo efectivo de conocimiento. Interacciones positivas resultan de una combinación con un análisis sólido científico de la situación del ecosistema op. cit.

#### **2.2.14.6 Errores de aplicación y dosificación incorrecta**

Entre diferentes talleres el método no debería sobrepasar un cierto lapso de tiempo para que se logre el desarrollo de portafolio estratégico en un tiempo razonable, sin que se agote la motivación de los participantes. Dependiendo del tipo de los participantes se debe dosificar la aplicación de algunos pasos metodológicos.

Quien aplica el método debe tener tanto conocimientos ecológicos sólidos como experiencia con la motivación, moderación y el acompañamiento guiante de grupos aprendices (Ibish, 2014).

#### **2.2.15 Análisis de amenazas y oportunidades de los valores de conservación**

De acuerdo con el esquema metodológico, la identificación y análisis de amenazas se realizó con una adaptación de la metodología MARISCO.

##### **2.2.15.1 Amenaza e impacto**

Respecto del término impacto, se hace referencia a la magnitud de pérdida de calidad o degradación de los atributos ecológicos de los valores de conservación. A su vez, la perturbación que provocó este cambio negativo en los sistemas biológicos o ecológicos se conoce como amenaza (Ibisch & Hobson, 2014).

En otras palabras, las amenazas son aquellos factores de forzamiento o presión, de origen humano, que pueden afectar, directa o indirectamente, a la dinámica y la estructura natural de un ecosistema. Son procesos de cambio que afectan, de modo

negativo, a los ecosistemas, lo que origina estrés y aumenta su vulnerabilidad. Siendo el objeto de identificación en esta investigación, al considerar las actividades agropecuarias de la comunidad en el área de amortiguamiento de la REEA.

#### **2.2.15.2 Factores contribuyentes**

Un factor contribuyente es una actividad o acción humana que produce, directa o indirectamente, la aparición de una amenaza; esta amenaza induce, en lo posterior, uno o varios estreses en uno o más componentes de un ecosistema op. cit.

#### **2.2.15.3 Vulnerabilidad al cambio climático**

Los ecosistemas que han sufrido algún nivel de degradación como resultado de un impacto pueden tornarse vulnerables a otros cambios y verse en peligro por ello. Tal es el caso de los fenómenos asociados al cambio climático, cuyos efectos podrían verse exacerbados por el deterioro de la capacidad de resiliencia causada por los demás tipos ambientales de estrés. Lo señalado implica que el sistema está menos apto para hacer frente a los patrones climáticos impredecibles, por ejemplo, eventos de temperaturas extremas, sequías o fuertes precipitaciones op. cit.

Además, se debe tener en cuenta que existen suficientes datos científicos que sugieren que cualquier pérdida sustancial o cambio de los atributos estructurales o la composición natural de los ecosistemas, puede menoscabar su capacidad para atenuar las temperaturas locales. Tales cambios podrían exponer a las especies y los procesos sensibles a los impactos negativos de las fluctuaciones extremas de temperatura

En resumen, de acuerdo a los planteamientos, es pertinente analizar la vulnerabilidad de manera sistémica, como un fenómeno de procesos que interactúan de manera compleja. Los impactos, las amenazas y los factores contribuyentes ya sean relacionados o no al cambio climático no pueden entenderse de manera aislada op. cit.

#### **2.2.16 Método de Estándares Abiertos, para determinar el índice de vulnerabilidad por amenazas**

El reto común para la conservación es la determinación de cuáles amenazas tratarán de abordar. A menudo, se toman decisiones aplicando un conjunto de criterios implícitos para evaluar las amenazas. El peligro con este enfoque es que diferentes personas pueden utilizar diferentes criterios o aplicarlos de forma diferente. Asimismo, existe la tendencia de abordar amenazas para las cuales ya existen estrategias y

conocimientos, en lugar de abordar aquellas amenazas que plantean el mayor riesgo en un sitio.

La calificación de amenaza es un método para llevar a cabo esta evaluación implícita de amenazas de forma más explícita y objetiva. Involucra determinar y definir un conjunto de criterios y a continuación, aplicarlos de forma sistemática a las amenazas directas de los objetos de conservación de un proyecto a fin de que las acciones de conservación puedan dirigirse a donde más se necesitan (Foundations of Success, 2009).

#### **2.2.16.1 Proceso para una calificación absoluta de amenaza objeto por objeto**

Para llevar a cabo una calificación de amenaza, es importante tener claro cuáles son las principales amenazas en su sitio y cuáles objetos de conservación están afectando. Una vez que se hayan identificado las amenazas directas, se debe evaluar cada una y el impacto que tiene sobre el objeto u objetos de conservación afectados op. cit.

La metodología utiliza una calificación absoluta de las amenazas objeto por objeto y suma las calificaciones para determinar el efecto global de cada amenaza en el sitio. Por lo tanto, para cada objeto de conservación, deberá evaluar el grado de efecto de cada amenaza directa.

En algunos casos, es posible que se evalúe tanto las amenazas reales como las potenciales. En el caso de las amenazas potenciales, lo mejor es incluirlas en su calificación sólo si son amenazas realistas y que puedan ocurrir dentro de un plazo razonable de tiempo (10 años, por ejemplo) op. cit.

#### **2.2.16.2 Identificar amenazas directas para objetos de conservación**

Las amenazas directas son principalmente actividades humanas que afectan de inmediato los objetos de conservación (por ejemplo, la pesca no sostenible, la caza, la extracción de petróleo, la contaminación, entre otras), pero también pueden ser fenómenos naturales alterados por la actividad humana (por ejemplo, aumento en la temperatura del agua causado por el calentamiento global) o fenómenos naturales, cuyo impacto se incrementa por otras actividades humanas op. cit.

Al identificar las amenazas se debe tratar de responder preguntas como: ¿Qué actividades humanas están ocurriendo actualmente dentro de los ecosistemas y en torno a las especies objeto de conservación y cómo les afectan? ¿Ocurren en todo el sitio o sólo en áreas específicas? ¿Hay algún fenómeno natural que represente una amenaza



directa significativa para estos ecosistemas y especies? A continuación comenzando con uno de sus objetos de conservación, debe identificar las amenazas directas más importantes que afectan actualmente al objeto. Cuando sea pertinente, también debe incluir las amenazas potenciales op. cit.

Los ecosistemas enfrentan tantas amenazas que resulta confuso distinguir entre las amenazas directas e indirectas. El método, provee las siguientes definiciones para estos términos:

#### **2.2.16.3 Amenaza directa**

Acción humana que de forma inmediata degrada a uno o más objetos de conservación. Por ejemplo, la "tala" o "pesca". Generalmente vinculada a uno o más actores. A veces se denomina "presión" o "fuente de presión".

#### **2.2.16.4 Amenaza indirecta**

Factor identificado en el análisis situacional del proyecto y que impulsa las amenazas directas. A menudo es un punto de entrada para acciones de conservación. Por ejemplo, "políticas para la explotación forestal" o "demanda de pescado." A veces denominada causa basal o subyacente op. cit.

#### **2.2.16.5 Diferencia entre las amenazas directas y las presiones**

Comúnmente se confunden las amenazas directas y las presiones. Mientras que la diferencia podría parecer mínima, podría afectar las calificaciones de amenaza y el desarrollo subsecuente de las estrategias. A continuación se presenta orientación para utilizar los conceptos de forma consistente.

#### **2.2.16.6 Presión**

Atributos ecológicos de un objeto de conservación que son directa o indirectamente afectados por las actividades humanas. Ejemplos: reducción del tamaño de la población, fragmentación del hábitat forestal.

Las amenazas directas son las acciones humanas y las presiones describen los efectos de esas acciones sobre el objeto de conservación. Por ejemplo, la fragmentación del hábitat y la degradación del hábitat son presiones - no amenazas directas. En el caso de un bosque objeto de conservación, la fragmentación del hábitat y la degradación del hábitat son el resultado de amenazas directas, tales como la tala comercial, la expansión agrícola, la minería, la construcción de carreteras u otras actividades humanas op. cit.

### **2.2.16.7 Criterios para la calificación de amenaza**

Los resultados de cualquier calificación de amenaza dependerán de los criterios utilizados. En la mayoría de los casos, es importante saber hasta qué grado el objeto de conservación está afectado por la amenaza (alcance) y qué tan severa es la amenaza (severidad). El método utiliza los criterios de alcance, severidad e irreversibilidad.

#### **2.2.16.7.1 El alcance**

Se refiere a la proporción del objeto de conservación que probablemente se vea afectada por la amenaza en el plazo de 10 años bajo las circunstancias actuales op. cit.

#### **2.2.16.7.2 Severidad**

Pretende categorizar el nivel de daño al objeto de conservación esperado en los próximos diez años.

#### **2.2.16.7.3 Irreversibilidad**

Describe el grado al cual los efectos de una determinada amenaza pueden revertirse y los objetos de conservación afectados por la amenaza pueden ser restaurados, si la amenaza deja de existir.

Aunque se pueden utilizar otros criterios para la calificación de amenaza, organizaciones de conservación están de acuerdo en que el alcance y la severidad son criterios claves. Recientemente, representantes de FOS, The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International trabajaron en conjunto para comparar los sistemas de calificación de amenaza desarrollados por sus organizaciones y la Wildlife Conservation Society (WCS), el Fondo Mundial para la Conservación (WWF) y la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP). Estas organizaciones analizaron seis sistemas de medición de amenaza existentes para formular recomendaciones para un sistema estándar de medición de amenaza. Encontraron que todos los seis métodos de calificación de amenaza analizados utilizaban el alcance (a veces llamado "área, ámbito o extensión") y la severidad (a veces llamada "intensidad" o "impacto") como criterios para la calificación de amenazas. Cuatro de los seis métodos también utilizaban la irreversibilidad (también llamada "permanencia", "capacidad de recuperación" o "tiempo de recuperación") como criterio op. cit.

### 2.2.16.8 Calificación según combinación de amenaza y objeto de conservación

Para cada relación de amenaza-objeto, se califica el impacto de la amenaza sobre el objeto de conservación de acuerdo a cada criterio: alcance, severidad e irreversibilidad. El método utiliza una escala de 4 puntos (por ejemplo, muy alto, alto, medio, bajo - ver tabla 2) para cada criterio y a continuación, suma los resultados.

**Tabla 2.**

*Criterios para jerarquizar las amenazas por el sistema objeto por objeto*

Alcance – es la proporción del objeto de conservación que se puede esperar razonablemente que se vea afectada por la amenaza en los próximos diez años dada la continuación de las circunstancias y tendencias actuales. Para los ecosistemas y comunidades ecológicas, se mide como la proporción de la ocurrencia del objeto de conservación.	
4 = Muy Alto	La amenaza es probable que sea de alcance generalizado, afectando al objeto de conservación en toda o la mayor parte (71-100%) de su ocurrencia/población.
3 = Alto	La amenaza es probable que sea de alcance amplio, afectando al objeto de conservación en gran parte (31-70%) de su ocurrencia/población.
2 = Medio	La amenaza es probable que sea de alcance limitado, afectando al objeto de conservación en parte (11-30%) de su ocurrencia/población.
1 = Bajo	La amenaza es probable que sea de alcance estrecho, afectando al objeto de conservación en una pequeña proporción (1-10%) de su ocurrencia/población.
Severidad – Dentro del alcance, la severidad es el nivel de daño al objeto de conservación a partir de la amenaza que cabe razonablemente esperar, dada la continuación de las circunstancias y tendencias actuales. Para los ecosistemas y comunidades ecológicas, normalmente medido como el grado de destrucción o degradación del objeto de conservación dentro del alcance.	
4 = Muy Alto	Dentro del alcance, es probable que la amenaza destruya o elimine el objeto de conservación o reduzca su población en un 71-100% en diez años o tres generaciones.
3 = Alto	Dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade/reduzca seriamente el objeto de conservación o reduzca su población en un 31-70% en diez años.
2 = Medio	Dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade/reduzca moderadamente al objeto de conservación o reduzca su población en un 11-30% en diez años.
1 = Bajo	Dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade/reduzca levemente al objeto de conservación o disminuya su población en 1-10% en diez años.
Irreversibilidad - El grado en que los efectos de una amenaza pueden ser revertidos y el objeto de conservación afectado por la amenaza restaurada, si la amenaza deja de existir.	
4 = Muy Alto	Los efectos de la amenaza no pueden ser revertidos y es muy poco probable que el objeto de conservación pueda ser restaurado y/o tomaría más de 100 años lograrlo (por ejemplo, humedales convertidos en centro comercial).
3 = Alto	Los efectos de la amenaza pueden ser técnicamente revertidos y el objeto de conservación restaurado, pero no es económicamente práctico y/o tomaría 21-100 años lograrlo (por ejemplo, humedales convertidos a agricultura).
2 = Medio	Los efectos de la amenaza pueden ser revertidos y el objeto de conservación restaurado con un compromiso razonable de recursos y/o en 6-20 años (por ejemplo, canalización y drenaje de humedales).
1 = Bajo	Los efectos de la amenaza son fácilmente revertidos y el objeto de conservación puede ser fácilmente restaurado a un costo relativamente bajo y/o en 0-5 años (por ejemplo, vehículos 4x4 circulando en un humedal).

Fuente: Foundations of Success (2009)

Con las definiciones de la tabla 2, se analiza el alcance, severidad e irreversibilidad:

**Alcance:** Evaluar la amenaza en base a la proporción del objeto afectada por una amenaza real o probabilidad de ser afectado por una amenaza potencial. Ejemplo marino, el calentamiento global es una amenaza para los arrecifes de coral, causando el blanqueo de los corales. Dado que los arrecifes superficiales se ven afectados, pero los arrecifes de aguas profundas no se ven afectados, el alcance es Mediano ("localizado en cuanto al alcance").

**Severidad:** Evaluar la amenaza en base al nivel de daño que causaría al objeto de conservación. Usando el mismo ejemplo, la severidad del calentamiento global como una amenaza para los arrecifes de coral es Muy Alta ("es probable que destruya o elimine el objeto de conservación en una porción de su ocurrencia"), ya que ciertos arrecifes de coral afectados por el blanqueo quedan completamente destruidos (mueren), en vez de sólo ligeramente dañados.

**Irreversibilidad:** Calificar la amenaza en base a la medida en que los efectos pueden revertirse y el objetivo ser restaurado. En el ejemplo, el carácter irreversible del calentamiento global sobre los arrecifes de coral es Muy Alto ("es muy poco probable que el objeto de conservación pueda ser restaurado"), dado que muchos de los arrecifes afectados por el blanqueo no se recuperan, y una vez que los corales mueren, tarda mucho para que vuelvan a crecer op. cit.

#### **2.2.16.8.1 Resumen de calificación de amenazas**

Es importante entender cómo cada amenaza directa afecta a su sitio en general (no sólo a un objeto de conservación específico) y la magnitud de los daños a cada objeto de conservación. Una vez completado la calificación para cada combinación de amenaza-objeto, se procede basado en reglas para sumar todas las calificaciones de amenaza en un resumen de calificación de amenaza global, de los objetos de conservación.

#### **2.2.16.8.2 Resultados**

El método de calificación de amenaza ayuda a determinar dónde actuar. Entonces, las amenazas que caen en las categorías de Muy Alto y Alto son en las que se debe centrar las estrategias de proyecto, ya que causan el mayor impacto en el sitio. Sin embargo, el usuario puede decidir trabajar en una amenaza Alta o Muy Alta op. cit.

Con los resultados encontramos que, la Calificación global de amenaza: Indica cuán amenazado está el sitio como un todo. El resumen de calificación del objeto de conservación: Indica cuán amenazado está el objeto. Resumen de calificación de amenaza: Indica cuán grande es el efecto de la amenaza para un objeto de conservación específico.

### **2.2.16.8.3 Acciones**

Quizás no todos los objetos de conservación sean iguales, y es realmente importante desde el punto de vista social, político o ecológico que se enfoque con más energía en un objeto de conservación particular. Por ello es importante revisar cuidadosamente los resultados con el equipo de proyecto y decidir dónde concentrar acciones op. cit.

### **2.2.17 Buenas prácticas agrícolas BPA**

Las BPA, consisten en la aplicación del conocimiento disponible, para la utilización sostenible de los recursos básicos para la producción, benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad y la estabilidad social (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria Argentina, 2010).

#### **2.2.17.1 Componentes de las buenas Prácticas agrícolas**

El Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria de Argentina (SENASA), cataloga las BPA como una actividad integral con mecanismos como;

##### **2.2.17.1.1 Conocimiento disponible**

Es comprender y utilizar la información existente para dar permanencia y desarrollo a la actividad. Hay que valorar todos los conocimientos disponibles acerca de modos no solo científicos, sino también los populares y ancestrales.

##### **2.2.17.1.2 Utilización sostenible de los recursos naturales**

Es respetar el ambiente, utilizando los recursos (agua, tierra, plantas y animales), pero sin agotarlos, destruirlos, ni contaminarlos; es decir mantener vivo el sistema productivo.

### **2.2.17.1.3 Viabilidad económica**

Es un balance entre los recursos usados para producir y los disponibles. Usar las tecnologías de la mejor manera posible no es necesario acceder a la última tecnología para producir con calidad.

### **2.2.17.1.4 Estabilidad social**

La producción debe incluir las necesidades del ser humano y buscar un equilibrio entre ganancia y el servicio que realiza la actividad. Es decir gente capacitada, con mejores condiciones de desarrollo personal y familiar.

### **2.2.17.2 Beneficios de las Buenas prácticas agrícolas**

El Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, (20016) señala que, las BPA constituyen una herramienta efectiva para garantizar a los clientes (supermercados, industria, consumidores domésticos), un producto que ha sido manejado adecuadamente, lo que beneficia: Agricultores: Porque se le da un valor añadido de sus productos. Consumidores: aseguran la compra y consumo de alimentos “seguros” y de calidad. Comercio e industria: Ofrecen productos de alta calidad. Sociedad: agricultura sostenible y por tanto, un mejor medio ambiente.

### **2.2.17.3 BPA para uso del agua**

Para asegurar la calidad de este recurso, se define parámetros de cumplimiento para cada una de las secciones del proceso productivo donde el agua sea de uso prioritario, como por ejemplo, en la aplicación de riego o de agroquímicos, el lavado de herramientas, el aseo personal, entre otras op. cit.

Por este motivo se debe analizar el agua y detectar las potenciales fuentes de contaminación por cuenca hidrográfica compartida, tales como centros urbanos cercanos, plantas industriales, sitio de tratamientos de aguas residuales, estercoleros, basurales o presencia de abundante forma de vida silvestre.

#### **2.2.17.3.1 Amenazas frecuentes de contaminación del agua**

- Posibilidad de contaminación con otro tipo de aguas al presentarse inundaciones
- Infiltraciones o escorrentías.
- Presencia de animales o de humanos en cercanía de las fuentes hídricas
- Presencia de pozos sépticos en cercanías a las fuentes de agua op. cit.

### **2.2.17.3.2 BPA para asegurar la calidad del agua para riego**

- Realizar una evaluación de los riesgos del agua empleada en las prácticas del cultivo y en el riego, para identificar los contaminantes que esta pueda tener.
- A partir de los resultados de la evaluación de riesgos se debe realizar el análisis de laboratorio para cada riesgo identificado (por ejemplo contaminación microbiana) con el fin de establecer las medidas que se deben tomar.
- Si se comprueba que el agua no cumple con los requisitos mínimos para su utilización, se debe corregir con el empleo de tecnologías probadas que permitan disminuir los riesgos encontrados (por ejemplo: tratamiento físico y/o químico).
- Cultivos donde la parte comestible está constituida por hojas, tallos, inflorescencias, brotes o frutos (expuestos al medio) es indispensable evitar que el agua de baja calidad entre en contacto directo con dichas partes.
- Los sistemas de almacenamiento de agua deben permanecer limpios y protegidos y deben permitir la fácil conducción hacia el cultivo. Estos sistemas deben ser sometidos a limpieza y mantenimiento periódico.

También es importante utilizar eficientemente el agua, administrando el recurso óptimamente, debido a que la aplicación indiscriminada de riego, por la frecuencia y la duración para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo, puede acarrear pérdidas en la producción y en los recursos naturales que intervienen en este proceso op. cit.

### **2.2.17.3.3 BPA para uso racional de agua**

- Diseñar un plan de riego que incluya el tiempo y la frecuencia de aplicación del agua con base en los requerimientos hídricos del cultivo en cada estado de desarrollo y en el tipo de suelo.

El sistema de riego es fundamental para el aprovechamiento del recurso hídrico, ya que si se posee de un sistema en mal estado, es posible que se pierda agua, tanto en el transporte como en la aplicación al cultivo.

Para esto, se recomienda que un buen sistema de riego, tome en cuenta lo siguiente:

- Los elementos del sistema de riego deben de estar en buen estado para evitar pérdidas en el transporte o en la aplicación del agua.
- Se debe establecer dentro del plan de riego, revisiones periódicas del sistema de riego y de sus implementos, así como un plan de mantenimiento de los mismos.

- Utilizar sistemas de riego que eviten al máximo el contacto directo de agua con la parte comestible del producto y que además sean eficientes en la aplicación.
- La toma de agua para riego se debe disponer en la parte superficial de la fuente, para evitar la remoción de lodo y disminuir el riesgo de contaminación química y biológica.

La calidad del agua para poscosecha y consumo humano es también importante, ya que este es el punto final del proceso antes de que llegue al consumidor. El agua utilizada para el lavado de los alimentos, requiere de condiciones óptimas de calidad para asegurar la inocuidad del producto op. cit.

#### **2.2.17.4 Manejo óptimo de envases de plaguicidas**

El manejo de los envases que han contenido agroquímicos tiene gran significado ambiental, haciendo necesario un manejo especial posterior a su uso en cultivos agrícolas para prevenir riesgos al medio ambiente y a la salud humana. Por ello una vez recolectados los envases en los sitios adecuados para la actividad como son bodegas o micro puntos de recolección, la práctica recomendada es:

##### **2.2.17.4.1 Triple Lavado**

Consiste en remover el producto que queda en la pared de los envases adicionando agua hasta un cuarto del volumen del envase, taparlo, y agitarlo en todas direcciones, para finalmente disponer este enjuague dentro de la bomba de fumigación o en el tanque de mezcla de los productos. Esta acción se debe repetir tres veces, garantizando con esto que el 99% de los desechos sean eliminados. Esta práctica debe realizarse cada vez que se desocupe un envase que ha contenido productos agroquímicos.

**Inutilizar el envase.** Realizar perforaciones al envase, especialmente en el fondo del mismo.

**Separar las tapas.** Para evitar que los gases o vapores de algunos agroquímicos puedan atender contra la salud de las personas que reciben los envases.

**Disposición final.** Las tapas y los envases separados deben ser enviados a bodegas de almacenamiento. La recolección en las bodegas debe hacerse cada dos meses, de acuerdo a la programación establecida por la entidad o gremio encargado de esta actividad. Para este procedimiento se deben establecer sitios de recolección debidamente identificados, en lugares que cumplan con las normas de almacenamiento establecidas por las autoridades competentes. De acuerdo a la capacidad máxima establecida, una vez ésta se cumpla, el material proveniente de envases plásticos es



triturado por personal capacitado y entrenado utilizando la debida protección personal, para ser enviado a la industria cementera autorizada y ser incinerado de forma controlada de acuerdo a las normas ambientales existentes.

### **2.2.18 Marco legal**

La Constitución de 2008 marca una reorientación respecto de los modelos anteriores de gestión del agua, en general y del riego y la agricultura, en específico. Entre las disposiciones constitucionales que son necesarias de tomarse en cuenta para explicar esta reorientación, se menciona, en términos generales:

En el marco de los deberes primordiales del Estado se señala: “1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes... 5. Que, el artículo 14 de la Constitución, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Por ello la constitución demanda el derecho a la participación social en la toma de decisiones, en la planificación y en el control social de la gestión pública, en los distintos niveles de organización territorial (Art. 97).

El agua como uno de los sectores estratégicos y por lo tanto, sujeta a la administración, regulación, control y gestión exclusiva por parte del Estado (Art. 313). La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios”. La democratización de los factores de producción (Art. 334).

El carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores del Plan Nacional de Desarrollo (PNBV), establecido como el “instrumento al que se sujetarán las políticas, los programas y proyectos públicos; la programación y ejecución

del Presupuesto del Estado; y la inversión y asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados” Art. 280 (Asamblea Nacional Constituyente Ecuador, 2008)

De acuerdo Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, emitido por la Asamblea Nacional Ecuador en 2014. Las formas de conservación y protección de las fuentes de agua se resumen en tres: las servidumbres de uso público, zonas de protección hídrica y las zonas de restricción, de acuerdo con el Artículo 13.

En lo que tiene que ver con el cambio de uso del suelo, en el Artículo 14 se establece que el Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.

En el Capítulo II (Título II), se señalan las formas de institucionalidad y gestión de los recursos hídricos, en las que se especifican las diferentes competencias y atribuciones para cada instancia considerada. A su vez, se plantean los lineamientos para la planificación hídrica y gestión y administración de los recursos hídricos. En las siguientes secciones, se establecen las especificaciones y requerimientos para los servicios públicos, en torno a los recursos hídricos, la relación del agua y los GAD y, por último, la gestión comunitaria del agua. En cuanto a los Derechos, garantías y obligaciones, expuestas en el Título III de esta Ley, en su Capítulo VI: Garantías Preventivas, se establecen las definiciones y características de caudal ecológico y áreas de protección hídrica y, de manera complementaria, los objetivos de prevención y control de la contaminación del agua.

En el Artículo 76, se define al caudal ecológico como la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema. Es responsabilidad de la Autoridad Única del Agua, de las instituciones y de todas las personas, sean usuarios o no del agua, el respetar la cantidad

y calidad requerida que proteja la biodiversidad acuática y los ecosistemas aledaños. Todas las actividades productivas respetarán el caudal ecológico.

Respecto de las áreas de protección hídrica, en Artículo 78, se definen cómo formarán parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas los territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección, que abastezcan el consumo humano o garanticen la soberanía alimentaria.

La Autoridad Única del Agua, previo informe técnico emitido por la Autoridad Ambiental Nacional y en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de

Medición de caudal de agua sus competencias, establecerá y delimitará las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento y conservación del dominio hídrico público.

Además, el uso de las áreas de protección hídrica será regulado por el Estado para garantizar su adecuado manejo. El régimen para la protección que se establezca para las áreas de protección hídrica, respetará los usos espirituales de pueblos y nacionalidades. En el Reglamento de esta Ley se determinará el procedimiento para establecer estas áreas de protección hídrica, siempre que no se trate de humedales, bosques y vegetación protectores.

De acuerdo al acuerdo interministerial MAE\_MAGAP de 2012. Ambas instituciones trabajarán de manera coordinada para que los funcionarios de las mismas, se capaciten, conozcan y promuevan con los beneficiarios de los programas, los modelos de gestión, procedimientos y requisitos en la forestación y reforestación comercial y de conservación.

El Ministerio de agricultura, ganadería acuicultura y pesca (MAGAP) deberá precautelar y tomar las medidas necesarias a fin de que los propietarios que implementen reforestación comercial no realicen conversión de sus remanentes de bosques nativos, páramos y vegetación arbustiva.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### **3.1 Descripción del área de estudio. Comunidad la Esperanza**

El estudio se realizó en el cantón Espejo, parroquia 27 de septiembre al sur oriente. En una parte de la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica El Ángel entre los 3200 y 3560 msnm, por el camino que conduce a las lagunas del voladero, en donde se ubica la comunidad la Esperanza con un área de ocupación de 1662 hectáreas, dentro del área de amortiguamiento de la reserva ecológica.

La comunidad es habitada por 40 familias de pequeños y medianos agricultores, que se dedican a la producción de ganado lechero y el cultivo de papa, en predios de superficie de 5 ha hasta 150 ha. Los terrenos destinados a la producción poseen riego. Los canales cruzan por medio de las fincas o circundan las mismas. Entonces se encuentra una relación directa de la comunidad con sus actividades y el servicio hídrico de la reserva ecológica.

Por esta razón dentro del área de estudio se caracterizó el área protegida, para identificar las fuentes hídricas como quebradas o ríos, riachuelos o canales de riego vulnerables a los sistemas de producción local.

Por la relación de la actividad socioeconómica y el ambiente el MAE considera a la comunidad como un grupo que afecta el entorno natural en base a reportes de monitoreo continuo de los Guarda parques, que identifican en los últimos 5 años en la zona, la incorporación de nuevo suelo, para siembra de papa e implementación de praderas, y con ello los problemas consecuentes de uso de agroquímicos y la presencia de ganado en las fuentes de agua indicadas (Chauca & Manosalvas, 2017).

A continuación se muestra el área de estudio desde la comunidad y la interacción de la misma con el área protegida.

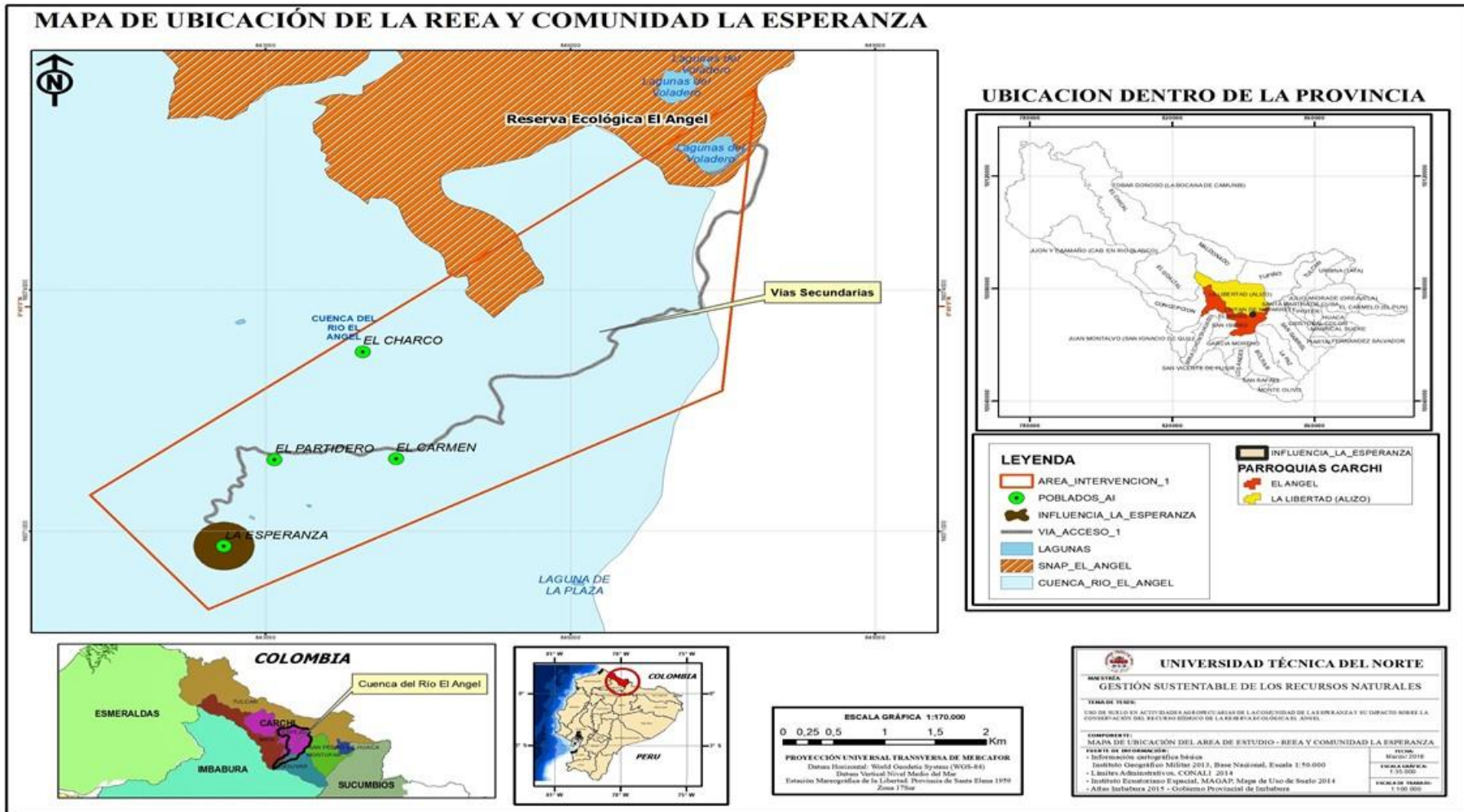


Figura 1. Mapa de Ubicación del Área de Estudio.

### **3.2 Diseño y tipo de investigación**

La investigación es documental, realizada en campo donde se recolectó información a través de un censo a la población de la comunidad por medio de encuestas, entrevistas informales y grupo focal.

La investigación es también de tipo descriptiva ya que de modo sistemático caracteriza una población, situación o área de interés. Mediante la observación directa donde ocurren los fenómenos que alteran el recurso hídrico de la reserva ecológica permite proponer alternativas futuras y plantear diferentes escenarios de solución a la problemática encontrada.

La ruta metodológica para alcanzar el objetivo general de evaluar el uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad y su impacto en el recurso hídrico de la reserva ecológica El Ángel, se desarrolló a través de cuatro fases que fueron; 1) caracterizar el área de estudio de acuerdo al aspecto ecológico y socioeconómico, 2) determinar las percepciones que tienen la comunidad sobre el impacto de sus actividades y el cambio climático, 3) analizar el impacto ecológico de las actividades agropecuarias de la comunidad. Y por último con los resultados. 4) proponer alternativas para mitigar los impactos en la conservación de la REEA.

### **3.3 Procedimiento de Investigación**

La ruta metodológica para la investigación se efectuó en fases de acuerdo a la siguiente secuencia.

#### **3.3.1 Fase 1: Caracterizar el área de estudio en el aspecto ecológico y socioeconómico**

Se realizó revisión bibliografía sobre las características ecológicas de la reserva, como es; clima (temperatura, humedad, precipitación entre otras.), y los componentes flora y fauna. En el aspecto socioeconómico se revisó el acceso de la comunidad a servicios básicos (agua para consumo humano y recolección de desechos sólidos), educación, centros de salud, demografía de la población, disponibilidad tecnológica, transporte, tenencia o propiedad de la vivienda, fuentes de ingreso y asentamientos humanos. La información se contrastó en campo a través de vistas al área de estudio y la aplicación de entrevistas a la población de la comunidad la Esperanza.

Para mapear el uso del suelo se utilizó cartografía actualizada de la REEA a escala 1: 50 000 tomado del instituto geográfico militar, MAE y Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca MAGAP, con la información se creó el mapa base con el software ArMap 10.2, con los polígonos de uso de suelo y formaciones vegetales se conoció la cobertura existente y el uso actual del suelo en cultivos de ciclo corto, perennes, páramo, entre otros para analizar conflictos que producen las actividades agropecuarias en el área que pertenece a la comunidad la Esperanza. En las salidas de campo se usó los mapas temáticos de cobertura vegetal, suelo, relieve e hidrología para cotejar la información proporcionada por parte de los comuneros en la encuesta socioeconómica realizada en el territorio y así analizar los conflictos por el uso del suelo.

Los parámetros climáticos analizados fueron: precipitación, temperatura, humedad. A través del uso de información de las estaciones meteorológicas cercanas y el mapa base se elaboró el mapa de isoyetas (precipitación) e isotermas (temperatura).

Flora y fauna fue caracterizada a través de revisiones bibliográficas en donde se detalla especies representativas determinando: familia, nombre científico y nombre común de cada especie.

### **3.3.2 Fase 2. Percepciones de la comunidad la Esperanza sobre el impacto de las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico**

Para medir la percepción ambiental de las familias de la comunidad se utilizó el método subjetivo que indica que, la percepción ambiental de los individuos está constituida de las respuestas que se expresan por medio de juicios o evaluaciones cargadas de afecto, positivas o negativas a favor o en contra de determinados aspectos del ambiente, (Bertoni & López, 2010). La relevancia de este análisis reside en que, la percepción proporciona elementos para una evaluación intersubjetiva de factores ambientales y sociales.

Con este enfoque y a través del método propuesto por Borroto et al., 2011, que fue adaptado a la realidad de la investigación. Se estableció a los entrevistados de acuerdo al tiempo que viven en la comunidad (> de 10 años y < de 10 años) y por edad (> de 35 y < de 35 años).

También se definió variables, para evaluar la percepción ambiental de las familias, de acuerdo a las actividades agropecuarias y el cambio climático.

**Tabla 3.**

*Variables para medir la percepción de las familias de la comunidad.*

<b>Percepción</b>	<b>Variables</b>
Actividades agropecuarias	Visión del ambiente
	Problemas en el ambiente por las actividades
	Conocimiento del cambio climático
	Comportamiento de la temperatura
Cambio climático	Estación lluviosa y seca
	Tiempo en el que cambio el clima

Con las variables definidas se estructuro preguntas de tipo cerrado y abierto para determinar afecto positivo o negativo de las personas de acuerdo a los indicadores de estudio. Para medir el nivel de conocimiento del entrevistado en las preguntas cerradas se usó la escala de valoración de Linker que va de 1 a 5. Por ejemplo la pregunta cerrada contuvo la variable y la escala de valoración en donde el encuestado definió su percepción. Como se detalla a continuación:

¿El desmonte y quema de paramo para incorporar a la producción agropecuaria es?

**Nivel 1:** *Insatisfactorio / Malo / Bajo*

**Nivel 2:** *Regular*

**Nivel 3:** *Aceptable / Regular / Medio*

**Nivel 4:** *Bueno*

**Nivel 5:** *Muy bueno / Alto*

En las preguntas de tipo abierto la persona podía expresar con más libertad sentimientos y la responsabilidad de sus acciones ante la conservación.

### **3.3.3 Fase 3: Analizar el impacto ecológico de las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, sobre el recurso hídrico**

A través de un cronograma para salidas de campo, se recopiló la información de las familias de la comunidad a través de encuestas destinadas a caracterizar las actividades productivas locales. Los resultados se analizaron e interpretaron con el uso de los métodos MARISCO y Estándares abiertos.



MARISCO, se usa para la planificación sistemática y estratégica del desarrollo sostenible basado en ecosistemas en espacios dentro y fuera de áreas protegidas (Ibisch & Hobson, 2014).

Con el sustento teórico se consideró tres partes fundamentales para cumplir el objetivo que fueron:

1.- identificar los servicios ecosistémicos de la REEA para la comunidad la Esperanza. La información se obtuvo a través de la entrevista de percepciones realizada a las familias de la comunidad.

2.- identificar los usos que dan las familias a los recursos de los ecosistemas. La información se obtuvo con la entrevista socioeconómica realizada en la comunidad

3.- reflejar el conocimiento acerca de amenazas o riesgos que (potencialmente) reducen la funcionalidad de los ecosistemas por el uso de los recursos. La información se obtuvo por medio de entrevista con el cuestionario de percepciones-socioeconómico.

Para la calificación, con el método de estándares abiertos fue importante tener claro las principales amenazas en el sitio de proyecto y cuáles objetos de conservación están afectando. Las amenazas directas, se evaluaron para medir el impacto que tienen sobre el objeto u objetos de conservación de acuerdo al siguiente orden:

Los factores de conservación y las amenazas se registraron en una matriz donde se interpuso el objeto de conservación en columnas y las amenazas en filas, para calificar cada componente de acuerdo al índice de vulnerabilidad que propone el método que es de 4 (muy alto), 3 (alto), 2 medio y 1(bajo).

Los criterios utilizados para la calificación fueron: grado del objeto de conservación afectado por la amenaza (alcance), qué tan severa es la amenaza (severidad) y grado en que los efectos de la amenaza pueden ser revertidos y el objeto restaurado (irreversibilidad).

Al final se realizó la sumatoria global de la calificación según los criterios planteados y se obtuvo la media. En los resultados la mayor calificación es la amenaza o amenazas que generan mayor vulnerabilidad en los valores de conservación. Con los factores críticos para conservación se elaboró las estrategias para mitigar las amenazas al valor de conservación.

### **3.3.4 Fase 4. Diseñar alternativas para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad sobre el recurso hídrico de la REEA**

Esencialmente dentro la revisión bibliográfica se buscó avanzar hacia una relación diferente entre el ambiente y la sociedad. Sin frenar el desarrollo. Sino fomentar el progreso desde un enfoque diferente y más amplio, para hacer el sistema productivo sostenible con la intervención de los actores sociales de la comunidad en la mitigación de los impactos generados sobre el recurso hídrico del área protegida.

Con los resultados de los tres primeros objetivos de la investigación más la revisión bibliográfica se formuló las preguntas directrices para moderar la reunión con el grupo focal, para discutir con ellos los resultados y encontrar alternativas a las amenazas de vulnerabilidad a los ecosistemas. El grupo focal se conformó con; el investigador como moderador, un guarda parque del MAE que trabaja en el sector, un representante del Ministerio de agricultura y ganadería (MAG) y productores de la comunidad.

Para construir el FODA se trabajó con el grupo focal a través de preguntas directrices, partiendo de lo general a lo específico y de lo positivo a lo negativo. Este modelo de análisis fue importante, ya que proporcionó información detallada sobre los factores internos y externos que influyen en el éxito o fracaso de una decisión ya que, mantiene, mejora, potencializa las fuerzas positivas y detiene, disminuye y debilita las fuerzas negativas; dicha comprensión permitió el afianzamiento de las alternativas de solución al problema.

Las alternativas a la solución del problema se basaron en las debilidades encontradas con el FODA. Las propuestas planteadas se desarrollaron a través de la formulación de planes de intervención de índole productiva y socio educativa para conservación del recurso hídrico de la REEA.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de investigación**

### **3.4.1 Observación**

Se empleó la observación directa para estar en contacto con los fenómenos y describirlos en los aspectos ecológicos y socio-económicos dentro del área de estudio. También en las salidas de campo se dialogó con los actores para conocer sus actividades y su percepción de los beneficios ambientales que reciben de la reserva ecológica.

### **3.4.2 Entrevistas socio economía y de percepciones**

Se elaboró un cuestionario para recolección de información primaria, con la finalidad de conocer los aspectos y motivos de la comunidad para sus actividades socioeconómicas en el área de la reserva y sus percepciones sobre el impacto de sus actividades y el cambio climático.

### **3.4.3 Recolección de información secundaria**

No toda la información se recolecto de manera directamente sino que se aprovechó información generada por otras personas como: base de datos y estudios realizados por instituciones que intervienen en el área, investigaciones científicas, tesis y documentos generados en la REEA.

### **3.4.4 Grupo focal**

Esta técnica proporciono la participación dirigida y consciente de los representantes de la comunidad, de la administración pública con competencias en la agricultura y conservación, con quienes se obtuvo información profunda, sobre el abanico de opiniones y puntos de vista frente al problema que degrada el recurso hídrico de la reserva ecológica.

### **3.4.5 Sistema de Información Geográfica**

La tecnología de los SIG puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, entre otras (Guevara, 2005).

El SIG como conjunto de herramientas que integra usuarios, hardware, software, permitió la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de datos del área de estudio que están, vinculados a una referencia espacial. Por ello con el uso de esta herramienta se realizó los diferentes mapas del área de estudio según los indicadores de la investigación.

### **3.4.6 Procesamiento y análisis de datos**

Para la sistematización se usó el análisis tanto de la encuesta y grupos focales para definir tendencias. Analizados los mismos se procedió a una discusión de los resultados en el cumplimiento de objetivos y llegar a determinar conclusiones.

### **3.4.7 Población y muestra**

La comunidad de estudio se determinó valorando la importancia de las poblaciones que se encuentran en contorno de la reserva ecología el Ángel, siendo algunas comunidades, sin embargo, se priorizo a la Esperanza, asentada en el territorio desde 1973.

Los criterios para su selección fueron; ubicarse en zona de paramo es decir desde los 3200 msnm, estar cerca a fuentes hídricas o ser sitio por donde transita el agua a través de canales, acequias, quebradas y riachuelos. Tener desarrollo económico basado en la agricultura y ganadería. Y además que no haya sido objeto de investigación anteriormente.

### **3.5 Consideraciones bioéticas**

La investigación involucra a un grupo humano como es el caso de las familias de la comunidad la Esperanza, por ello se gestionó con el representante comunitario quien tiene el poder de decisión a nivel local un permiso para llevar a cabo el estudio dentro del territorio y de la misma manera, para interactuar con las familias de la localidad y obtener la información primaria a través de entrevistas.

La autorización aprobada por el representante comunitario para la ejecución del estudio dentro de su territorio se encuentra en el anexo 5.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Caracterizar el área de estudio en los aspectos ecológico y socioeconómico

Para la caracterización se consideró a la REEA y a la comunidad de la Esperanza como área de estudio. Para el caso de la reserva se observó el aspecto ecológico y climático. Para la comunidad el aspecto socioeconómico, a través de la revisión de literatura actual en especial de investigaciones científicas.

##### 4.1.1 Reserva ecológica El Ángel

La REEA se encuentra en la subcuenca hidrográfica del río El Ángel, que forma parte de la cuenca del río Mira. El páramo es húmedo y se encuentran varias lagunas que proveen de agua en buena parte a la provincia de Carchi. En la zona de amortiguamiento hay bosques de árboles de papel o colorados (*Polylepis sp.*), llamados así por el color de su corteza que se descascara. Los frailejones (*Espeletia pycnophylla*) son las plantas más representativas de esta área protegida. En fauna se encuentra venados (*Odocoileus virginianus*), cóndores y curiquingues (*Phalcoboenus carunculatus*). Además alberga una rica biodiversidad, que se encuentra con la presencia de gente que se adentra por el avance de la frontera agrícola, quemas, caza, pesca, y por los cambios en el clima y del régimen hidrológico.

#### Tabla 4.

##### *Ficha técnica de la reserva ecológica El Ángel*

Provincia	Carchi
Cantones	Espejo, Mira y Tulcán
Parroquias	La Libertad, El Ángel, Maldonado, Tufiño y la Concepción
Extensión	16591,6 hectáreas
Año de creación	8 de septiembre de 1992
Rango Altitudinal	3200 – 4200
Reconocimiento Internacional	Área declarada como sitio Ramsar desde 2012
Ecorregión	Andes – Neotrópico

Fuente: Adaptado con datos del MAE (2017)

Según la clasificación climática del Instituto Francés de la investigación para el desarrollo, empleado en el Plan de Manejo de 2008, la REEA se encuentra en la zona de clima Ecuatorial frío de alta montaña, con temperaturas que alcanzan los 5° a 6° C y un rango de precipitación de 2.000 a 3.000 mm anuales.

## **4.1.2 Caracterización ambiental de la REEA**

### **4.1.2.1 Hidrología**

La reserva es el lugar de nacimiento de ríos que son alimentados por quebradas y lagunas cuyo caudal beneficia directamente a quienes habitan en la subcuenca del río El Ángel que tienen como cauce principal una longitud de 61,7 km. (MAE, 2008). En la subcuenca encontramos a la microcuenca: Cariacu con extensión de 3956 ha y microcuenca del río Bobo con 3412 ha a las que pertenecen la REEA y la comunidad de la Esperanza que son parte del área de estudio (MAE, 2015).

En cuanto a ríos en la reserva se originan: el río Bobo, Grande, Chiquito, Plata, Morán, Cariyacu y Huarmiyacu, así como acequias construidas para la conducción del agua de riego. También se encuentran lagunas alto andinas permanentes, algunas ubicadas de manera aislada pero de gran valor hidrológico como las lagunas de Potrerillos y Negra, y otras formando complejos lagunares como los siguientes:

- El Voladero, formado por dos de las lagunas más grandes de la reserva y una de pequeño tamaño, con una extensión total de 28,73 hectáreas.
- Las Lagunas Verdes, conjunto de lagunas sulfurosas cuyas áreas suman 5,56 hectáreas.
- Las Lagunas de Crespo, dos lagunas ubicadas al sur de la reserva con una extensión de 12,7 hectáreas.
- Cuatro pequeñas lagunas que forman un complejo lagunar conocido como Cochas de los Violines, cuya extensión es de aproximadamente 0,3 hectáreas.

### **4.1.2.2 Importancia del Recurso Hídrico**

Además de captar y retener agua, los páramos y humedales de la reserva actúan como reguladores del líquido vital, porque en la época seca el caudal sigue fluyendo por sus cauces de manera constante en menor cantidad, naciendo con la misma calidad y pureza. Las comunidades localizadas en las proximidades de la reserva necesitan del sistema hídrico para su alimentación y para generar ingresos económicos, por ser aguas que alimentan los cultivos, pastizales y ganado e incluso llegan a ser consumidas directamente o en quehaceres domésticos (MAE, 2015).

Para la comunidad de la Esperanza el agua es el elemento central de la vida agropecuaria. Todas las áreas de altura media y baja son parcial o totalmente

dependientes de agua de riego para su producción. Se estima una disponibilidad de agua suficiente para el abastecimiento rural de la microcuenca en el año 2018. La realidad confirma que el agua es insuficiente y los conflictos por esa razón van en aumento.

#### 4.1.2.3 Factores climáticos

##### 4.1.2.3.1 Precipitación

La mayoría de las precipitaciones son de larga duración y de baja intensidad. Por ellos se pueden establecer dos épocas:

1. Seca: desde junio a octubre con la presencia de vientos fuertes, sol intenso durante el día y heladas durante las noches presentándose en ocasiones ligeras precipitaciones acompañadas de alta nubosidad
2. Lluviosa: entre los meses de noviembre a mayo, caracterizándose principalmente por días con neblinas y nevadas con temperaturas que pueden llegar hasta los 0°C, acompañados de fuertes precipitaciones (MAE, 2015).

En general en la zona de estudio se tiene un promedio anual de precipitación de 1000 a 1250 mm/año.

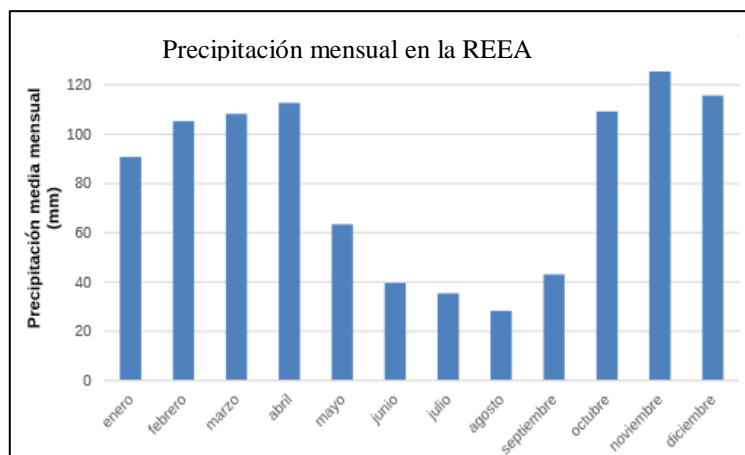


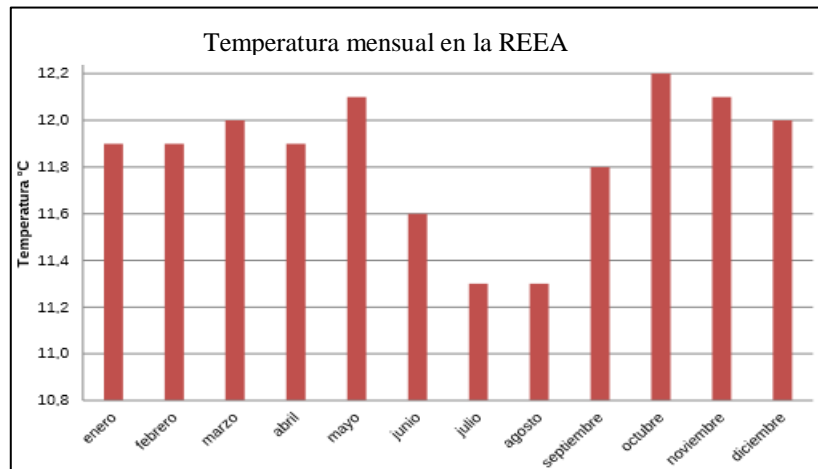
Figura 2. Precipitación mensual en la REEA

Fuente: MAE (2015)

##### 4.1.2.3.2 Temperatura.

En el caso de la temperatura, la oscilación va desde los 4 °C (mínima) y los 18 °C (máxima), con una media de 11,8 °C, según los registros de la estación El Ángel del período 1952-2006. La distribución durante el año también varía; por esta razón, se

puede diferenciar que los meses en los que se han registrado las mayores temperaturas son: octubre, mayo, noviembre, marzo y diciembre. En sentido contrario, entre los meses con las menores temperaturas destacan: julio y agosto. A continuación, se presentan los detalles en la figura.



*Figura 3.* Rango de temperatura mensual en la REEA

Fuente: MAE (2015).

#### 4.1.2.3.3 Humedad Relativa.

La humedad relativa es siempre superior al 80%. Con un máximo en el mes de diciembre, mientras que agosto y septiembre se registra los más bajos valores y los otros meses permanece más o menos constante.

#### 4.1.2.3.4 Viento.

Según el análisis de Carrasco (2012), la velocidad del viento según la estación El Ángel tiende a decrecer, con una media anual de 10,9 m/s. Este valor promedio representa un tipo de brisa fuerte, con la cual se mueven las ramas grandes de los árboles, silban los cables telegráficos y los paraguas se utilizan con dificultad. Si se realiza una revisión de la distribución mensual de la velocidad del viento, se logra identificar que los meses con velocidades más altas del viento se registran en la temporada de junio a septiembre citado por (MAE, 2015)



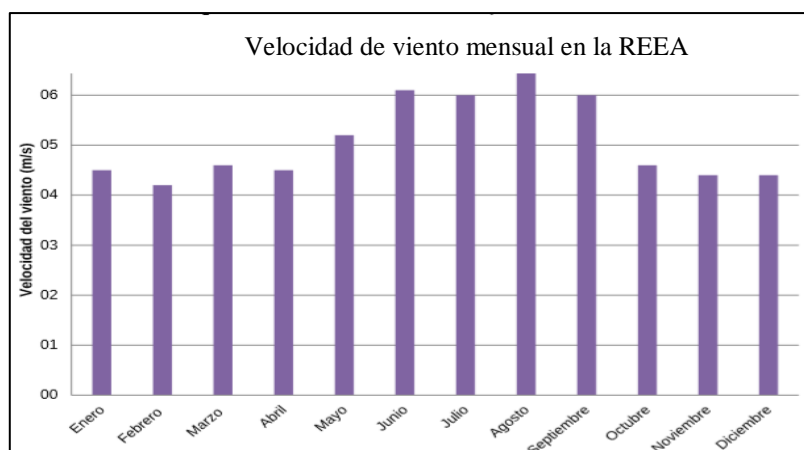


Figura 4. Comportamiento del viento de forma mensual en la REEA.

Fuente: MAE (2015).

### 4.1.3 Principales especies de flora y fauna de la reserva.

#### 4.1.3.1 Flora

La flora vascular paramuna es la más rica de las floras de las zonas de montaña en la REEA, un estudio registró 93 familias y 615 especies de plantas vasculares, entre las que se encuentran: Asteraceae 89 especies, Orchidaceae 35 especies y Poaceae 45 especies categorizadas (Suárez, 2008). Por esta razón, en el “Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador” registra 34 especies endémicas para el área protegida (León-Yáñez et al., 2011).

En el año 2005 la Fundación Altrópico y la Corporación Grupo Randi -CGRR- compilaron en un documento la información de diversidad biológica de la reserva ecológica El Ángel. Las especies representativas registradas fueron:

**Tabla 5.**

*Especies de flora representativas de la reserva.*

Nombre científico	Nombre común	English
<i>Espeletia Pycnophylla</i>	Frailejón	Frailejón
<i>Calcitium reflexum</i>	Arquitecta	Arquitecta
<i>Macleania stricta</i>	Chaquilulo	Chaquilulo
<i>Polylepis incana</i>	Polylepis	Polylepis
<i>Pernettya prostrata</i>	Dormidera	Dormidera
<i>Vaccinium floridundum</i>	Mortiño	Mortiño
<i>Gomphichis traceyae</i>	Orquídea	Orquídea
<i>Stipa ichu</i>	Paja de paramo	Páramo straw
<i>Oreopanax sp.</i>	Pumamaqui	Pumamaqui
<i>Hypericum laricifolium</i>	Romerillo	Romerillo
<i>Cortadera nítida</i>	Sigse	Sigse

<i>Macromeria nubigena</i>	Sunfo	Sunfo
<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso	Alder tree
<i>Myrica pubescens</i>	Laurel de cera	Wax laurel
<i>Brachyotum lindenii</i>	Aretes	Aretes
<i>Xenophyllum humile</i>	Almohadilla	Almohadilla

Fuente: Adaptado con datos de MAE (2015).

Aquí hay que destacar que el papel jugado por los briofitos en el ecosistema andino es posiblemente el más significativo entre los grupos de plantas no solo por su diversidad taxonómica localizada en las regiones de media, alta montaña, y el páramo, sino también por su aporte de biomasa y humus que enriquecen el suelo y evitan su erosión. Además de ser invalorable reservas de agua, por la particularidad de permanecer en latencia en las épocas secas, lo que permite que actúen como reguladores hídricos captando el agua de las lluvias y la humedad del ambiente, que en periodos críticos de sequedad es utilizada para proporcionar la humedad requerida a las plantas.

#### 4.1.3.2 Fauna

Las especies acuáticas y terrestres representativas del área según el plan de manejo de la reserva ecológica son:

**Tabla 6.**

*Fauna representativa de la reserva*

Nombre Científico	Nombre Común	English
<i>Oncocynchus mykis</i>	Trucha Arco Iris	Rainbow Salmon Trout
<i>Ophryessoidess guentheri</i>	Guacsa	Guacs
<i>Nothoprota curvirostris</i>	perdiz de paramo	Paramo Partridge
<i>Anas flavirostris</i>	Pato punteado	Dotted Duck
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Guaroo	Guaroo
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Curiquingue	Cinquingue
<i>Falco sparverius</i>	Quilico	Quilico
<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta	Gallareta
<i>Tremarctos omatus</i>	Oso andino	Andino bear
<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola	Turtledove
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	wild rabbit
<i>Dusincyon culpaeus</i>	Lobo de Paramo	Paramo Wolf
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guanta andina	Guanta andina
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Deer
<i>Didelphis azarae</i>	Raposa	Fox
<i>Mustela frenata</i>	Chucuri	Chucuri

Fuente: Adaptado con datos de MAE (2015)

Para complementar la información a través de un registro de mamíferos a partir de recorridos de observación en el período 2009-2013, el equipo de guardaparques de la REEA constato que los mamíferos representativos como el oso y el venado habían emigrado y que solo una un especie de oso y tres de venados merodeaban la reserva (MAE, 2015).

Por lo tanto en general las especies requieren de hábitats especiales que no se encuentren alterados. La modificación del ambiente por la acción humana o por procesos naturales los hace muy sensibles afectando su supervivencia.

#### **4.1.4 Ecosistemas de la REEA**

La REEA, según el Mapa de Vegetación del Ecuador Continental, se encuentra cubierta, en un 90% de su superficie total, por el ecosistema Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo, lo que anteriormente se conocía como páramo de frailejones (MAE, 2013). El área restante corresponde a los ecosistemas: Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo (3%), conocido como herbazal lacustre montano alto; también se encuentra un área mínima de Bosque siempre verde montano alto y montano alto superior de páramo (0,6%), que corresponde a lo que anteriormente se identificó como bosque siempre verde montano alto y bosque altimontano norte-andino de *Polylepis*.

En consecuencia la reserva y su zona de influencia, constituyen un importante refugio de biodiversidad de la cordillera Occidental, al proteger ecosistemas de montaña (páramos, turberas, lagunas y bosques) en buen estado.

#### **4.1.5 Tenencia y uso del suelo**

##### **4.1.5.1 Tenencia de la tierra en la reserva**

En el caso de la REEA coexisten diversas formas de tenencia de la tierra. El sistema de investigación sobre la problemática agraria en el Ecuador (SIPAE, 2011), caracteriza los tipos de tenencia predominantes con la siguiente tipología:

- 1.- Propiedades individuales.- son propiedades que pertenecen a una persona natural o jurídica en forma plena, sin plazo de vencimiento y con todas las garantías de la ley.
- 2.- Propiedades colectivas o comunitarias.- corresponde a un bien colectivo otorgado en beneficio y uso de una comuna reconocida en la ley de comunas. Además puede ser

otorgada en beneficio de cooperativas y asociaciones, reconocidas a partir de las leyes de reforma agraria.

- **Propiedades estatales.**- el Código Civil (artículos 604 y 605) define a los bienes estatales como aquellos que pertenecen a toda la nación, pero cuyo derecho de uso, a diferencia de los bienes públicos, no es de los habitantes sino de las instituciones del Estado.

Según la clasificación descrita, para la REEA predominan los propietarios individuales con un 35% de la superficie de la reserva y los propietarios colectivos con el 65% de la superficie. No obstante, tanto propietarios individuales como colectivos se hallan inmersos en el proceso de regularización de tierras.

Los propietarios comunitarios de la REEA son: 1. Comuna Indígena Pasto La Libertad, 2. Comuna Indígena Pasto La Esperanza, 3. Comunidad Palo Blanco, 4. Asociación San Luis 5 y Asociación 23 de Julio.

Con relación a los propietarios individuales, se distinguen dos subtipos de tenencia de acuerdo a la superficie de los terrenos, se los reconoce como pequeños y grandes propietarios. En los pequeños propietarios, la superficie de los terrenos es menor a 100 hectáreas, mientras que en los grandes propietarios rebasan el hectareaje antes citado. Como característica generalizada, viven fuera de las propiedades, en ciudades como: Quito, Ibarra, entre otras. No obstante, mantienen una constante interacción con los administradores y trabajadores que laboran en sus predios.

#### **4.1.5.2 Suelo de la reserva**

Los suelos están constituidos por gran cantidad de cenizas volcánicas provenientes del volcán chiles. Estas cenizas, por efecto de su depósito y alteración, generan una difuminación de las formas del relieve moldeando cimas suavemente onduladas y rebajadas con cumbres redondas o aplanadas. En la reserva predominan los suelos Andisoles<sup>1</sup>. Caracterizados por ser suelos jóvenes, con horizontes poco diferenciados, gran riqueza de materia orgánica lo que aumenta los espacios para el almacenamiento de agua y permeabilidad, el pH es ácido. Estas características permiten un buen desarrollo de las raíces de las plantas y una notable resistencia a la erosión (MAE, 2015).

---

<sup>1</sup> Suelo derivado de materiales volcánicos. Se originan a partir de cenizas volcánicas

#### **4.1.5.3 Uso del suelo**

El uso del suelo dentro de la reserva, se clasificó en: humedales, tierras de páramo, remanentes de bosque y áreas intervenidas:

##### **4.1.5.3.1 Humedales**

Páramo de almohadillas: este ecosistema está distribuido en varias zonas del área protegida, abarcando el 13,59% de la extensión de la misma; b) Herbazal lacustre, con una extensión de 283,96 ha representa el 1,72% del área de la REEA; c) Cuerpos de agua: 0,4% del área total de la reserva (MAE, 2015).

##### **4.1.5.3.2 Tierras de páramo**

Principalmente se compone del páramo de frailejones y paja, con una cobertura del 78,08% son tierras ricas en materia orgánica, pero muy frágiles y susceptibles a erosionarse.

##### **4.1.5.3.3 Remanentes de bosque**

Bosque siempre verde montano alto, con el 1,49% de cobertura; y b) Bosque altimontano norte-andino de *Polylepis*, cubriendo el 0,37% del área de la REEA

##### **4.1.5.3.4 Áreas intervenidas**

En las zonas suroccidental y nororiental de la REEA los páramos han sido reemplazados por cultivos de ciclo corto, especialmente de papa (*Solanum tuberosum*) y por pastizales destinados a la alimentación del ganado (bovino, caballar y ovino).

##### **4.1.5.3.5 Tierras para la producción agropecuaria**

De la superficie total de las fincas el 5% al 30% se dedican a la ganadería y la agricultura, en ese orden, son sus principales fuentes de ingresos económicos. En el caso de actividad ganadera, la crianza apunta al ganado de razas puras, como Holstein y Jersey para la producción lechera y la actividad agrícola se concentra en la producción de papa. La rotación de cultivos obedece al sistema papa-pasto-papa. Para plantaciones forestales se usa el 1% al 15% de la superficie total del predio. Tierras destinadas a la conservación.- están formadas por bosques nativos, pajonales, lagunas, cerros, entre otros.

## 4.1.6 Caracterización de la Comunidad la Esperanza

### 4.1.6.1 Población

Según la encuesta demográfica y socioeconómica realizada en la investigación a las familias de la comunidad se encuentra que, la población se identifica como campesinos y corresponde a gente mestiza con identificación cultural del pueblo pasto.

La comunidad como asentamiento poblacional, surgen como producto de los huasipungos de las haciendas. Debido a la promulgación de Ley de Reforma Agraria y Colonización, que contribuyó a determinar el flujo de campesinos hacia las tierras productivas. El proceso estuvo condicionado a la organización y funcionamiento de pre-cooperativas para obtener los títulos de propiedad por parte de lo que era el Instituto ecuatoriano de reforma agraria y colonización (IERAC).

#### 4.1.6.1.1 Composición de la comunidad la Esperanza por edad y género

La comunidad se constituye de 40 familias. En total se encuentra 200 habitantes viviendo en el área.

**Tabla 7.**

*Población de la comunidad la Esperanza por edad y género.*

Edad	Numero	Porcentaje	Género	
< 18	100	50%	Femenino	Masculino
19 y 30	40	20%	60%	40%
> 30	60	30%		
Total	200	100%		

El grupo representativo es de gente menor de 18 y de 19 a 30 años que son el 70% de la población. Las mujeres constituyen el 60 % de la población de la comunidad. Por lo que es importante reconocer que las mujeres participan activamente en el proceso socioeconómico de las familias.

Como particularidad se encontró que los hijos casados permanecen junto a sus padres al igual que los hijos mayores de edad solteros, es así que el 30 % de estas familias mantienen su descendencia en un mismo vínculo familiar.

#### 4.1.6.1.2 Migración

El 21.01% de la población han migrado dentro de la provincia como fuera ejemplo; Quito, Ibarra, Ambato; para trabajar en actividades agrícolas en (haciendas, florícolas, entre otras). Las principales causas de migración son: falta de fuentes de trabajo estable en la zona, traslado de los jóvenes a otras ciudades para el estudio superior y mejorar los ingresos económicos.

#### 4.1.6.1.3 Educación.

El nivel de educación del 60 % de la población de la comunidad es primaria.

**Tabla 8.**

*Nivel educación de la población de la comunidad la Esperanza.*

<b>Nivel de Educación</b>	<b>Numero</b>	<b>Porcentaje</b>
Primaria	120	60%
Secundaria	60	30%
Universidad	20	10%
Posgrado	0	0%
Total	200	100%

Al analizar las causas del débil acceso a la educación secundaria y superior se encuentra que se deben al: bajo nivel de ingresos económicos para enviar a los jóvenes a las ciudades donde están los centros educativos, los problemas para ingreso a la Universidad y también porque se considera a los jóvenes y adolescentes como fuente de ingreso familiar por la venta de su mano de obra. Todas estas razones hacen que se pierda el interés por la educación como elemento clave para el desarrollo y para la conservación de los recursos naturales del área protegida.

#### 4.1.6.1.4 Salud.

Los establecimientos de salud pública a donde acude el 75% de la población son: el Hospital de El Ángel, el subcentro de salud de Chabayan y La Liberad. Es importante informar que el puesto de salud más cercano a la comunidad se encuentra a 60 minutos de la Esperanza a pie y a 20 minutos en vehículo.

**Tabla 9.**

*Centros de atención de salud para la comunidad la Esperanza*

Atención médica			Principales Enfermedades		
Lugar	Nro.	Porcentaje	Enfermedad	Nro.	Porcentaje
Hospital	100	50%	Gripe	120	77%
Subcentro	50	25%	Dolor de Espalda	5	3%
IESS	5	3%	Diabetes	0	0%
Seguro campesino	45	23%	Diarrea	30	19%
Ninguna	0	0%	Cáncer	0	0%
Total	200	100%	Total	155	100%

Las enfermedades más recurrentes para las familias son: infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas y artritis. Los más afectados son niños y adultos mayores, por causa de agua contaminada con bacterias y microorganismos. Según el subcentro de salud de La Libertad el 25% de las familias tiene un integrante con incapacidad física esto se debe principalmente a que es un adulto mayor.

#### **4.1.6.1.5 Vivienda, infraestructura y servicios básicos**

##### **4.1.6.1.6 Vivienda**

Las familias en un 75% poseen vivienda propia, mientras que el resto tiene su vivienda bajo la modalidad cedida o prestada o es cuidador es decir es empleado de la finca.

#### **Tabla 10.**

*Tenencia de vivienda de la población de la comunidad la Esperanza*

Tenencia de vivienda			Tipo de vivienda		
Detalle	Familias	Porcentaje	Detalle	Familias	Porcentaje
Propia	30	75%	Casa/Villa	30	75%
Cedida	5	13%	Mediagua	10	25%
Cuidador	5	13%	Cuarto	0	0%
Arriendo	0	0%	Choza	0	0%
Invasor	0	0%	Otro	0	0%
Total	40	100%	Total	40	100%

Las familias tienen su vivienda tipo casa y solo el 25% se hallan viviendo en mediaguas.



**Tabla 11.***Estado de las viviendas de la comunidad la Esperanza*

<b>Material de Construcción</b>			<b>Estado Vivienda</b>		
Detalle	Familias	Porcentaje	Detalle	Familias	Porcentaje
Hormigón	35	88%	Muy Bueno	30	75%
Madera	1	3%	Bueno	8	20%
Mixta	4	10%	Regular	2	5%
Adobe	0	0%	Malo	0	0%
Total	40	100%	Total	40	100%

El 88% de las casas están construidas de materiales como cemento y Hormigón, y está en muy bueno estado.

#### **4.1.6.1.7 Servicios Básicos**

La población no cuenta con servicio de alcantarillado, tampoco tiene agua potable, por lo que consume agua entubada, tienen servicio de recolección de basura, y hay servicio de electricidad a través de red pública.

**Tabla 12.***Acceso a servicios básico de la población de la comunidad la Esperanza*

<b>Agua para consumo</b>			<b>Eliminación de Excretas</b>		
Detalle	Familias	Porcentaje	Detalle	Familias	Porcentaje
Potable	0	0%	Alcantarillado	0	0%
Entubada	40	100%	Pozo séptico	30	75%
Pozo	0	0%	Pozo ciego	0	0%
Rio	0	0%	Rio	10	25%
Total	40	100%	Total	40	100%

<b>Eliminación de Basura</b>			<b>Fuente de Energía Eléctrica</b>		
Detalle	Familias	Porcentaje	Detalle	Familias	Porcentaje
Recolector	40	100%	Red Publica	40	100%
Quema	0	0%	Red Privada	0	0%
Hace abono	0	0%	Generador	0	0%
Bota al rio	0	0%	No posee	0	0%
Otro	0	0%	Otro	0	0%
Total	40	100%	Total	40	100%

#### 4.1.6.2 Tecnología, bienes y tendencia de consumo en la comunidad

##### 4.1.6.2.1 Tecnología

El 25% de las familias tienen servicio de internet en sus hogares, con el 5% con computadoras portátiles, y el 25% con computador de escritorio.

En telefonía móvil el 90% de familias tiene al menos un celular activo, de las personas que tienen celular el 10% tiene servicio de internet móvil y está registrado en redes sociales como Facebook, en especial los jóvenes. Mientras que toda la población carece de servicio de telefonía fija en casa.

##### 4.1.6.2.2 Posesión de bienes

El 90% de las familias poseen refrigeradoras y plancha. Todas las familias poseen cocina no necesariamente con horno y el 80 % de las familias se moviliza en vehículo o moto propia.

##### 4.1.6.2.3 Hábitos de consumo

Tan solo el 13% de familias compra cosas en centros comerciales y son aquellas personas con más de 10 has de terreno y que contratan cuidadores para la finca porque viven en la ciudad de Ibarra u otras ciudades. Las familias no tienen vacaciones y dedica su tiempo por completo al trabajo agrícola.

##### 4.1.6.2.4 Programas de ayuda del Gobierno

El acceso a la oferta gubernamental en relación a la demanda social es débil. La comunidad a pesar de ser una zona productiva no cuenta con apoyo del MAG para fortalecer sus actividades y tampoco del ente rector de la conservación para regular sus labores.

#### Tabla 13.

*Acceso a programas agropecuarios y sociales del gobierno*

Detalle	Familias	Porcentaje
Bono de Desarrollo	10	25%
Bono de vivienda	5	13%
Kits agrícolas	3	8%
No accede a nada	22	55%
Total	40	100%

### 4.1.6.3 Medios de producción de la comunidad la Esperanza

#### 4.1.6.3.1 Tierra

Las familias poseen sus terrenos con título de propiedad. El 83% de las familias poseen la tierra con superficie mayor a 10 ha, por lo que son considerados medianos productores. También existen familias con menos de 10 hectáreas siendo ellos pequeños productores.

**Tabla 14**

*Tenencia de tierra de la población de la comunidad la Esperanza*

<b>Detalle</b>	<b>Familias</b>	<b>Porcentaje</b>
Hasta 1 ha	0	0%
Hasta 3 hectáreas	2	5%
Hasta 5 hectáreas	0	0%
Hasta 10 hectáreas	5	13%
Mayor de 10 hectáreas	33	83%
Total	40	100%

#### 4.1.6.3.2 Riego

Las fincas tienen acceso a riego a través de canales comunitarios concesionados (canal de riego San Vicente de Pusir y el Tambo), también de fuentes públicas de la zona como es el río bobo, nacientes de agua que se enriquecen con la alta pluviosidad del sector. El tipo de riego que se usa en los cultivos y praderas es aspersión con el uso de bombas a gasolina.

#### 4.1.6.3.3 Crédito

El 50% de las familias trabaja las fincas con crédito productivo. Solo el 20% de créditos corresponde a la banca pública (BanEcuador), ubicado en la ciudad de El Ángel. Los productores prefieren realizar crédito en instituciones del sector privado. Como las cooperativas de ahorro y crédito 29 de Octubre, Cooperativa Tulcán, Pablo Muñoz Vega, Santa Anita y el Banco Pichincha. Por las facilidades y rapidez que presentan para calificar y aprobar los créditos productivos.

#### 4.1.6.3.4 Asistencia Técnica

De los productores encuestados el 90% no cuenta con asistencia técnica. Es decir existe abandono al sector por parte del Ministerio de Agricultura (MAG), como rector de la política agropecuaria. Por esta falencia los productores han optado por las visitas

técnicas del sector privado que son proveedores de insumos, en especial para la producción lechera que es la principal actividad de las fincas del sector.

#### 4.1.6.4 Información económica de la comunidad la Esperanza

##### 4.1.6.4.1 Fuente de ingresos

Los ingresos de las familias, provienen en un 75% de actividades agropecuarias propias, el resto es jornalero, o empleado privado dedicado también actividades agropecuarias. El ingreso promedio mensual de las familias es de \$301 a \$500 dólares.

**Tabla 15.**

*Ingresos mensuales de la población de la comunidad la Esperanza*

Actividad Económica			Ingresos Mensuales		
Actividad	Nro.	%	Ingresos	Nro.	%
Actividades agropecuarias propias	30	75%	0 a 100	5	13%
Jornalero	5	13%	101 a 300	0	0%
Ama de Casa	0	0%	301 a 500	30	75%
Empleado publico	0	0%	501 a 700	3	8%
Empleado privado	5	13%	> 700	2	5%
Total	40	100%	Total	40	100%

Se identifica que las mujeres ocupan el rol importante de amas de casa. Sin embargo también aportan en el hogar con ingresos económicos al criar y vender animales menores, vender mano de obra para tejidos y en determinadas labores agrícolas.

Los hijos, contribuyen con trabajo agrícola dentro de la finca. El uso de mano de obra familiar es muy común. Únicamente para determinadas actividades como cosechas se contrata mano de obra externa.

#### 4.1.7 Temperatura y precipitación en la comunidad la Esperanza

De acuerdo a los mapas de isotermas e isoyetas (anexo 6 y 7) del territorio de la comunidad se encuentra que, la temperatura varía de 6 a 8 °C, en el territorio colindante a la reserva, de 8 a 10 °C en la cuenca baja del territorio y de 10 a 12 °C en donde está el mayor centro poblado.

La precipitación se presenta de 750 a 1000 mm/año en la cuenca baja y media del territorio comunitario hasta los 1000 a 1250 mm/año en la cuenca alta del territorio.

#### 4.1.8 Uso de suelo en la comunidad la Esperanza

La comunidad ocupa 1662 hectáreas (1.662 km<sup>2</sup>), dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva ecológica. Las áreas están destinadas en mayoría para paramo, para la ganadería, la agricultura. La tenencia de tierra de esta zona es de tipo individual.

**Tabla 16.**

*Uso del suelo en el territorio de la comunidad*

<b>Descripción</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
Bosque nativo	4,28	0,26
Cultivo anual	57,46	3,46
Mosaico agropecuario	188,45	11,34
Pasto natural	28,7	1,73
Paramo	784,3	47,18
Pastizal cultivado	584,42	35,16
Plantación forestal	13,34	0,80
Vegetación arbustiva	1,25	0,08
Total	1662	100,00

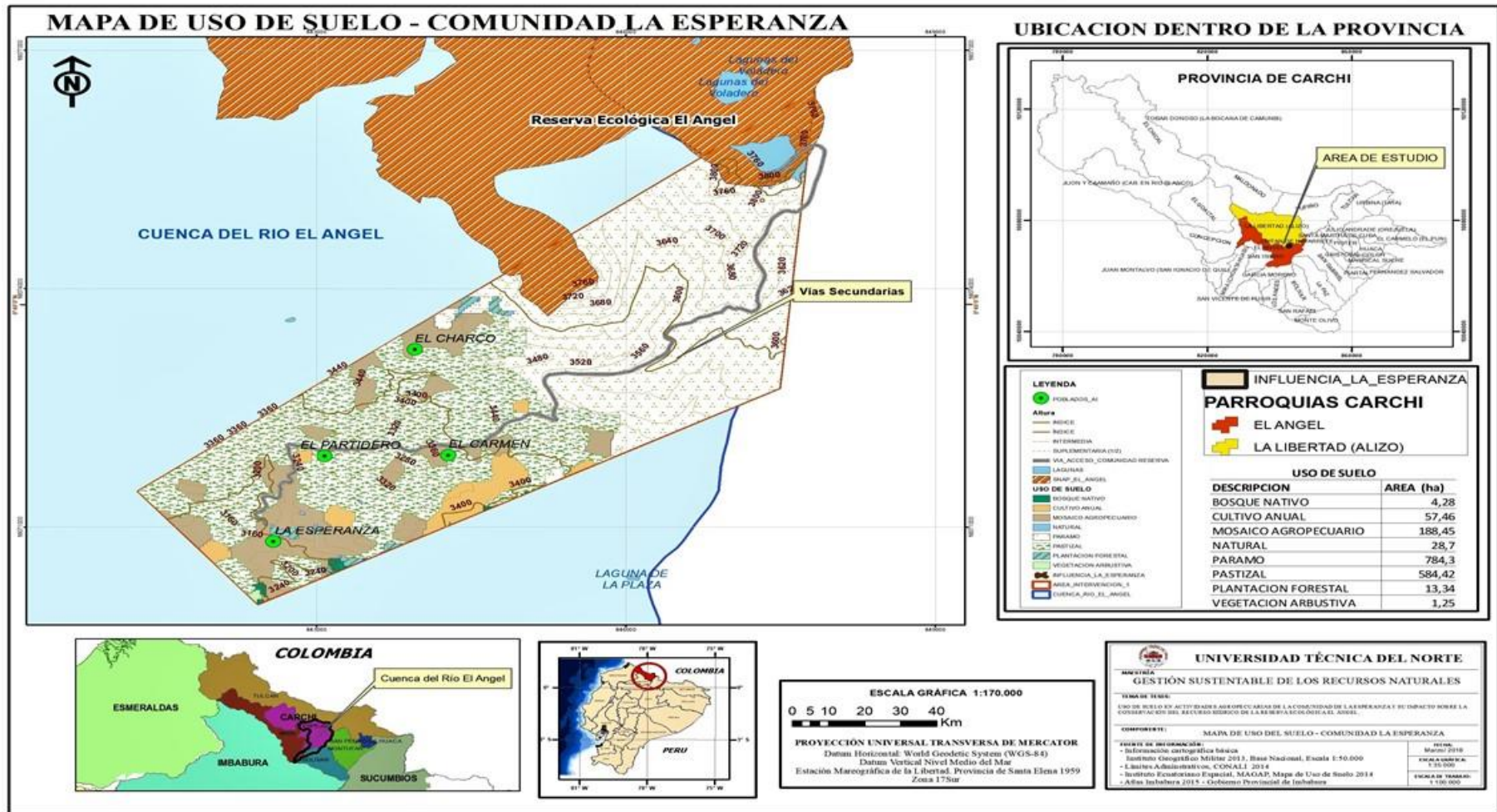


Figura 5. Mapa de uso de suelo en la comunidad la Esperanza.

#### **4.1.9 Actividades socioeconómicas de la comunidad la Esperanza**

La actividad más importante que desarrollan los productores es la agropecuaria, complementada con la agricultura para la subsistencia y la comercialización. Además de estas actividades ciertos agricultores también comercian con los productos de la zona como la leche que se compra, se acopia, se enfría y se vende a las industrias lácteas de la provincia y fuera de ella.

##### **4.1.9.1 Producción Ganadera**

###### **4.1.9.1.1 Producción lechera**

La actividad pecuaria es predominada por la producción de leche y de carne cuando se descarta el ganado. El número de cabezas de ganado se encuentra con hatos pequeños de 1 a 5 vacas y hatos grandes de 10 a 50 vacas, lo cual da cuenta la disparidad entre productores.

El manejo reproductivo del hato, se realiza con monta directa de toro, o por inseminación artificial con material genético seleccionado. Cuando una vaca pare, se conserva las crías hembras para renovar vacas lecheras que se descarten. Los machos recién nacidos o engordados se venden para carne. Por esta razón las personas suelen tener mayor porcentaje de vacas en sus hatos.

La alimentación del ganado se realiza a través de pasturas de mezcla forrajera (75% gramíneas, 20% leguminosas y 5% malezas) implementadas en terrenos después de la cosecha de papas. Se complementa el forraje con balanceado o sal mineral. Esta es una práctica de los grandes productores. El pequeño ganadero aumenta el costo de producción de leche con el uso de suplementos por lo que tiende a usar uno de ellos o ninguno porque su actividad no se vuelve rentable.

El manejo sanitario del hato en grandes fincas lo realiza un profesional veterinario, o también lo ejecutan los empleados. Las principales medidas fitosanitarias son las vacuna triple para hemorragias, la desparasitación y vitaminización. Los pequeños productores anualmente desparasitan y vitaminiza el ganado. En general el calendario sanitario, para todos los ganaderos se centran en cumplir con las dos campañas nacionales de vacunación de la fiebre aftosa que realiza el gobierno nacional.

El problema sanitario más frecuente del ganado es el denominado “achaque” o neumonía. Para combatir esta enfermedad, se realiza prácticas locales y se inyecta

antibióticos como la (oxitetraciclina). Otras enfermedades frecuentes son la mastitis, la parasitosis, y con menos frecuencia está la diarrea y fiebre de leche. Dependiendo de la enfermedad y la gravedad, usan productos caseros o veterinarios. Los pequeños productores no tienen mucha tradición de consultar a los veterinarios excepto en casos de mucha gravedad.

El rendimiento promedio de leche por vaca es de 12 litros, para pequeños productores y 15 litros para medianos productores.

Para comercializar el ganado en pie los productores ofrecen sus animales a los intermediarios. En cuanto a la venta de leche es acopiada por los piqueros (recolectores locales de leche), quienes llevan el producto a tanques de enfriamiento propio o privado. También se acopia leche en centros comunitarios con tanques de enfriamiento de capacidad de 2500 litros para venta diaria a industriales lácteas de: Ibarra-Floralp, Cayambe-Nestlé, San Gabriel-Alpina. El precio que se paga por litro de leche caliente es \$ 0,38 ctvs. Leche fría (4 °C) \$ 0,49 ctvs. Los centros de acopio pagan a proveedores de manera quincenal, pudiendo entregar adelanto de sueldo a los proveedores que lo soliciten.

Hablando de especies menores las familias prefieren producir cuyes y gallinas para autoconsumo o venta en la localidad.

**Tabla 17.**

*Producción pecuaria de la comunidad la Esperanza*

Especie	Nro.	Tipo de Producción				Canal de venta			
		Carne	Leche	Rendimiento (Kg-L)	Venta \$	Frecuencia	Directa	Intermediario	Autoconsumo
Bovinos	800		x	15 L/vaca	\$ 0,38	diario		x	x
Bovinos	200	x		600Kg/vaca	\$ 600	anual		x	
Cuyes	401	x		3 Kg/cuy	\$ 11	trimestral	x		x
Gallinas	300	x		4Kg/gallina	\$ 10	semestral			x

#### 4.1.9.2 Producción Agrícola

##### 4.1.9.2.1 Cultivo de papa

Los productores que se dedican a la agricultura siembran como cultivo principal la papa. Las variedades superchola, única, única pera y capiro en este orden de prioridad son las preferidas.



El sistema social para producir el cultivo se compone de trabajo individual y trabajo colectivo, en superficies que van desde 1 a 10 hectáreas, en terrenos propios, terrenos arrendados (\$1000 usd/ha/ciclo de cultivo) y al diezmo (cada 9 surcos uno para el dueño del terreno).

El sistema de producción es semi tecnificado con uso de maquinaria agrícola (tractor) para preparar el suelo (arado y 2 manos de rastra), se usa abonos edáficos de mezcla química (N-P-K) y micronutrientes, a razón de 1 saco (50Kg) por quintal de semilla sembrada. El abono se incorpora al suelo en dos etapas; el retape de 21 a 30 días de emergencia de las plantas (4 hojas verdaderas) y en el reabone a los 60 días en etapa de desarrollo. En todo el ciclo del cultivo se usa plaguicidas (insecticidas, funguicidas, herbicidas) de etiqueta amarilla, azul y verde.

**Tabla 18.**

*Plaguicidas más usados en la producción de papa.*

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cantidad</b>
Engeo	Control gusano blanco	Azul	4 veces/ciclo	1 lt/tanque
Curzate	Control lancha	Azul	10 días	500gr/tanque
Mancocep	Control lancha	Azul	10 días	1 kg/tanque
Cipermetrina	Control moscos	Azul	15 días	250cc/tanque
Vitavax	Desinfección semillas	Azul	1 vez	250gr/tanque

Los productos se aplican al follaje y cuello de la raíz con bombas de mochila en superficies pequeñas y bombas estacionarias para superficies desde 2 hectáreas

En cuanto a las labores culturales parte de ellas se realiza con el uso de tracción animal (bueyes y caballos) que surcan el suelo para la siembra, alzan tierra a las plantas hasta los 3 meses. Después de este tiempo toda actividad en el cultivo se realiza con mano de obra alquilada. La cosecha se hace de forma manual con el uso de cuadrillas (grupo de gente que alquila la mano de obra) y cobra por quintal cosechado \$1,50 dólares.

El rendimiento promedio del cultivo es de 600 qq/ ha (20 Tn/ha), el costo de producción es de \$11 usd/qq. El ciclo del cultivo es de 6 meses en terrenos ubicados hasta los 3200 msnm y 7 meses en terrenos hasta los 3450 msnm.

Los precios de comercialización son fluctuantes (\$5 hasta \$25 dólares según temporada). Según el precio el productor moviliza la cosecha a los mercados mayoristas de: Ibarra, Quito, Ambato y Guayaquil, para trasladar el producto alquila camiones o

camionetas con un costo de \$0.50 USD/qq. Si la carga es menor el precio sube pudiendo llegar hasta 1.50 USD/qq. También si el costo es apropiado entrega la papa a intermediarios a pie de finca cuando está cosechando.

**Tabla 19.**

*Producción agrícola de la comunidad la Esperanza.*

Tipo de producción		Rendimiento	Precio venta	Costo producción	Canal de Venta		
Cultivo	Convencional	Orgánica	qq/ha	Usd	qq	Directa	Intermediario
Papa	100%	0%	600	12,00	\$ 11,00	60%	40%

Las ganancias de la venta de la papa, es manejada por los jefes de hogar. La esposa e hijos operan las ganancias de la compra y venta de animales menores.

En cuanto a rotación de cultivos se intercala con el sistema característico de la zona Papa-pastizal-Papa. De acuerdo al piso climático se puede rotar con cultivos andinos como melloco, haba, arveja o simplemente se deja para pasto natural.

#### 4.1.10 Otras actividades económicas de la comunidad

El turismo ofertado por proveedores privados que promueven la convivencia con gente local, es ahí en donde se contrata familias del sector para brindar este servicio.

#### 4.1.11 Distribución de fincas en la comunidad

Las fincas de los productores acceden a la vía. Como característica principal se observó que las familias viven en las fincas donde realizan sus actividades.



*Figura 6.* Distribución de predios de la comunidad en el área de estudio.

Fuente: Municipio de Espejo (2017)

## **4.2 Percepciones de la comunidad la Esperanza sobre el impacto de las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico de la REEA**

### **4.2.1.1 Percepciones de las familias de la comunidad sobre las actividades agropecuarias**

Las familias (40) entrevistadas consideran que el desmonte y quema del páramo para incorporarlo a las actividades agropecuarias no existe. A pesar que el 100% de los consultados coinciden que en los últimos 5 años la actividad ganadería aumento debido a que las familias después de perder dinero en los cultivos de papa por los precios bajos del producto, centraron sus ingresos económicos en la producción lechera que se mantiene con precios de 0,36 a 0,41 ctvs litro según calidad.

Entonces en esta percepción baja (>13) se considera que los entrevistados no contestaron en completa verdad la pregunta, talvez porque temían a que se denuncie a la administración de la reserva la incorporación de nueva tierras para pasturas. Por cuanto saben que el MAE sigue procesos administrativos y emite multas a quienes se descubre en esta práctica.

Es baja (>13) la percepción de la familias que considera que en los últimos 5 años fuentes de agua de fincas como de canales ha desaparecido. Sin embargo es media (>14) la percepción de los entrevistados que considera las quebradas, riachuelos y canales, tienden a contaminarse, por el mal uso de fundas y envases de agroquimicos y la presencia de ganado cerca de las fuentes hídricas.

Para el total (40) de los entrevistados, la flora nativa de la zona ha desaparecido en vista de la preparación del suelo para cultivo o para implementación de pasturas para ganadería, que aporta para la migración de la fauna a lugares más altos pues no se ven animales silvestres desde más de 7 años por lo que los niños y jóvenes no los conocen y tampoco han escuchado mencionar de los mismos en la comunidad.

En turismo hay una percepción alta (>27) es decir las familias no consideran que haya afectación por las actividades agropecuarias, en si razonan que la actividad atrae el turismo porque hay personas extranjeras que les gusta mirar y acercarse al ganado o compartir con ellos, aunque al investigar si económicamente el turismo es importante para ellos, expresan que no, por cuanto no tienen ingresos económicos de esta actividad.

Finalmente el total de entrevistados responde con una valoración alta a la pregunta de si ¿Considera que se puede continuar con las actividades agropecuarias y conservar el recurso hídrico?

**Tabla 20.**

*Percepción de las familias para continuar con las actividades agropecuarias.*

<b>Percepción</b>	<b>Familia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alta	40	100%
Media	0	0%
Baja	0	0%
<b>Total</b>	40	100%

En esta percepción se ratifica el resultado del objetivo uno de la caracterización socioeconómica de la comunidad que indica que los principales ingresos económicos para las familias son la agricultura y la ganadería.

Por lo tanto las familias deben convivir entre los límites de la conservación y sus ingresos económicos, aunque esto provoque efectos negativos directos e indirectos sobre el beneficio hídrico de la reserva.

#### **4.2.1.2 Percepciones de la población de la comunidad sobre el cambio climático**

La población (40 familias) de la comunidad la esperanza considera que el clima ha cambiado. Para esta aseveración se basan principalmente en la temperatura, lluvias, viento, sequía y la alteración de las estaciones invierno verano en los últimos cinco años.

Para el comportamiento de la temperatura, el 50% de las personas entrevistadas indican que sienten más frío en las noches y madrugadas donde la temperatura bruscamente baja, provocando heladas que da una sensación térmica fría y que también afectado los cultivos de papa. Esta información de afectación a cultivos se comparó con el reporte de pérdidas a través del seguro agrícola del MAG, que reporta desde el año 2015 al 2017 pérdida total de 250 has de cultivo de papa en la parroquia La Libertad (Rosas, 2017).

En cuanto al aumento de la temperatura durante el día se encuentra una percepción alta (>27) porque la gente mantiene inseguridad en la planificación para el

cuidado de sus cultivos y animales, ya que deben estar pendientes del riego y de abrevaderos. Hecho que según los entrevistados hace cinco años no ocurría y que hoy es más frecuente porque el cielo se despeja temprano alrededor de las 06h00 de la mañana. Y la puesta del sol se estima a partir de la 18h30. Provocando durante el día, calor en ocasiones excesivo e insoportable en especial en verano lo que aumenta la posibilidad de la amenaza antes indicada

Para las precipitaciones, el 70% de los entrevistados indica que es inestable es decir que muchas veces aumenta o disminuido. Al analizar la figura 3. Isoyetas del área de estudio. Se observa que la comunidad se encuentra en el rango de precipitación desde 750mm hasta 1250mm año. Por lo que se confirma la percepción de variación de precipitación que puede darse de acuerdo al comportamiento del clima y las estaciones que como tendencia tiene los meses con menores precipitaciones a junio, julio, agosto y septiembre, con una época seca intensificada por el aumento de la temperatura ambiental. En cambio los meses más lluviosos son de octubre, noviembre y diciembre.

En definitiva, las percepción local hace referencia a la frecuencia de las lluvias, mas no a los promedios mensuales o anuales. Es decir, a la variación en la distribución anual de las lluvias. Por esta razón, la gente tuvo una percepción alta (>27) al explicar que puede pasar días o semanas sin llover, pero repentinamente pueden ocurrir fuertes aguaceros de corta duración y que solo llueve continua en la zona alta del páramo, mientras que, en zonas cultivadas, la frecuencia de lluvias ha disminuido.

Con percepción alta los entrevistados (25) hablan que la sequía y los vientos fuertes, representan un grave problema para los sistemas productivos. Ya que se han vuelto más intensos, en especial en agosto. Si bien los vientos se concentran en este mes, también ocurren en otros. Tal situación genera problemas en los cultivos como el incremento de plagas, debido a la afectación directa y también a la capacidad de reseca el suelo. Lo que les obliga a dar riego aun cuando no tienen día de agua por lo que se produce el robo de agua que afecta de manera directa a los agricultores de la cuenca baja que dependen del canal de riego el Tambo que cruza por el territorio de la comunidad la Esperanza.

En consecuencia las familias de la comunidad entrevistadas (40) consideran variaciones climáticas en los últimos cinco años, sin embargo no atribuye estos cambios a las actividades agropecuarias o a los conflictos por la conservación de la reserva

ecológica. Pero esta consiente que el agua es el líquido vital y que la vida depende de ella y que es la mayor perjudicada por estos fenómenos de la variación del clima.

Con respecto a este tema en entrevista a dos guardaparques que trabajan en el territorio comunitario de la Esperanza. Manifiestan que la comunidad esta consiente de la variación climática actual y que combinado con sus actividades amenazan la conservación del área protegida pues han tenido que trabajar con ellos para hablar sobre el problema ambiental local. Sin embargo también indican la importancia de sus actividades como el principal ingreso económico para las familias. Por ello apuntan al desarrollo sostenible de la actividad y el permanente trabajo en conciencia ambiental como estrategia de solución al conflicto ambiental (Chauca & Manosalvas, 2017).

### 4.3 Impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza, sobre el recurso hídrico de la REEA

Se usó el método MARISCO, para el análisis considerando tres partes fundamentales. La primera identificar el principal beneficio ambiental que presta la REEA a la comunidad. Segundo análisis de los principales usos de los recursos por parte de la comunidad. Y tercero se determinó los problemas asociados al uso de los recursos por parte de la comunidad.

#### 4.3.1 Principales beneficios ambientales de la REEA para la comunidad la Esperanza

Se entiende los bienes ambientales como objetos tangibles que son producto de la naturaleza directamente valorados y aprovechados por el ser humano (Mejías & Bonilla, 2002)

Con este análisis se registró información primaria de las familias de la comunidad a través de entrevistas con el uso de la encuesta de percepciones en donde se preguntó a la gente ¿cuál es el principal beneficio que usted tiene de la reserva ecológica el Ángel? al sistematizar la información, se determinó que el servicio hídrico es el más importante para las familias (50%). Seguido de la conservación del suelo de páramo porque este tiene la propiedad de captar y mantener el agua.

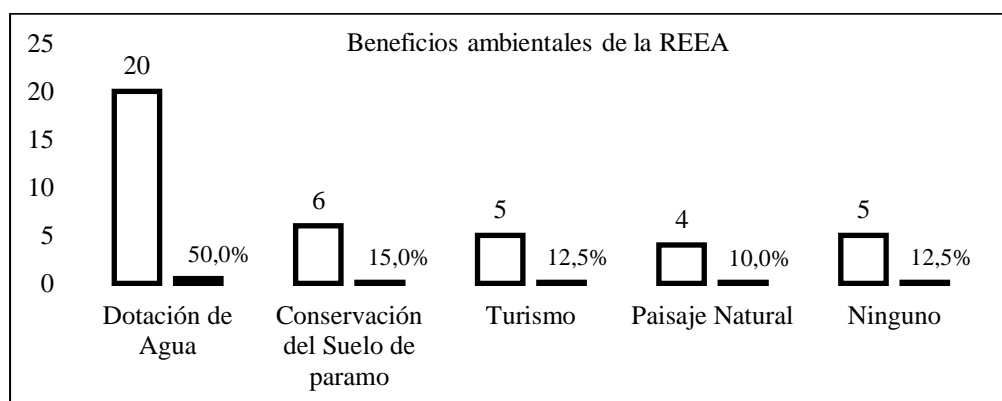


Figura 7. Principales beneficios ambientales de la REEA para la comunidad de la Esperanza.

Este resultado concuerda con la información del MAE, que en el plan de manejo de la reserva indica que: a través de un diagnóstico de valores ambientales por medio de encuestas realizado a tres comunidades cercanas al área protegida, entre ellas la

comunidad la esperanza encontró que: el servicio hídrico es el más representativo para la población de las comunidades ya que usan el agua , tanto para consumo humano como para riego derivado del servicio de captación hídrica en el suelo de la REEA (MAE, 2015). Es decir que el enfoque de la gente en torno al beneficio personal que evidencia de la reserva ecológica está en el agua y si otro valor del ecosistema le ofrece beneficio se relaciona al agua misma.

También como resultado de la entrevista se encontró que en menor grado la gente identifica al turismo como provechoso. Este beneficio se podría denominar secundario. Por último se identificó que el 12,5% de las familias considera la reserva sin beneficio, lo cual es preocupante porque pueden sin ningún recelo impactar los servicios ambientales de la reserva y pensar que no hacen daño y no sentir culpa por ello.

#### 4.3.2 Fuentes hídricas en el territorio de la comunidad la Esperanza

En la tabla se presenta las diferentes fuentes hídricas y canal de riego que circulan y son usadas por la comunidad la Esperanza antes que lleguen al territorio de sus administradores.

**Tabla 21.**

*Recursos hídricos en el territorio de la comunidad la Esperanza*

<b>Sector de captación</b>	<b>Canales de riego</b>	<b>Observaciones</b>
Suroriental Sector "El Voladero" (Territorio de la Comunidad la Esperanza)	Quebrada Chorro Blanco	Son usados para consumo humano, abrevaderos de animales y riego como el canal el Tambo que es administrado por una junta de regantes de la parroquia García Moreno del cantón Bolívar
	Quebrada Bobo	
	Quebrada Inaez	
	Quebrada la Rabija	
	Quebrada los Arrayanes	
	Quebrada Plátanos	
	Quebrada del Encinal	
	Quebrada llano Verde	
	Rio Bobo	
	Canal de Riego El Tambo	

Fuente: Adaptado con datos de MAE (2015)

Hay que señalar que las fuentes hídricas son usadas para abastecerse de agua para riego, abrevadero de animales y consumo humano (Oliva, 2017).



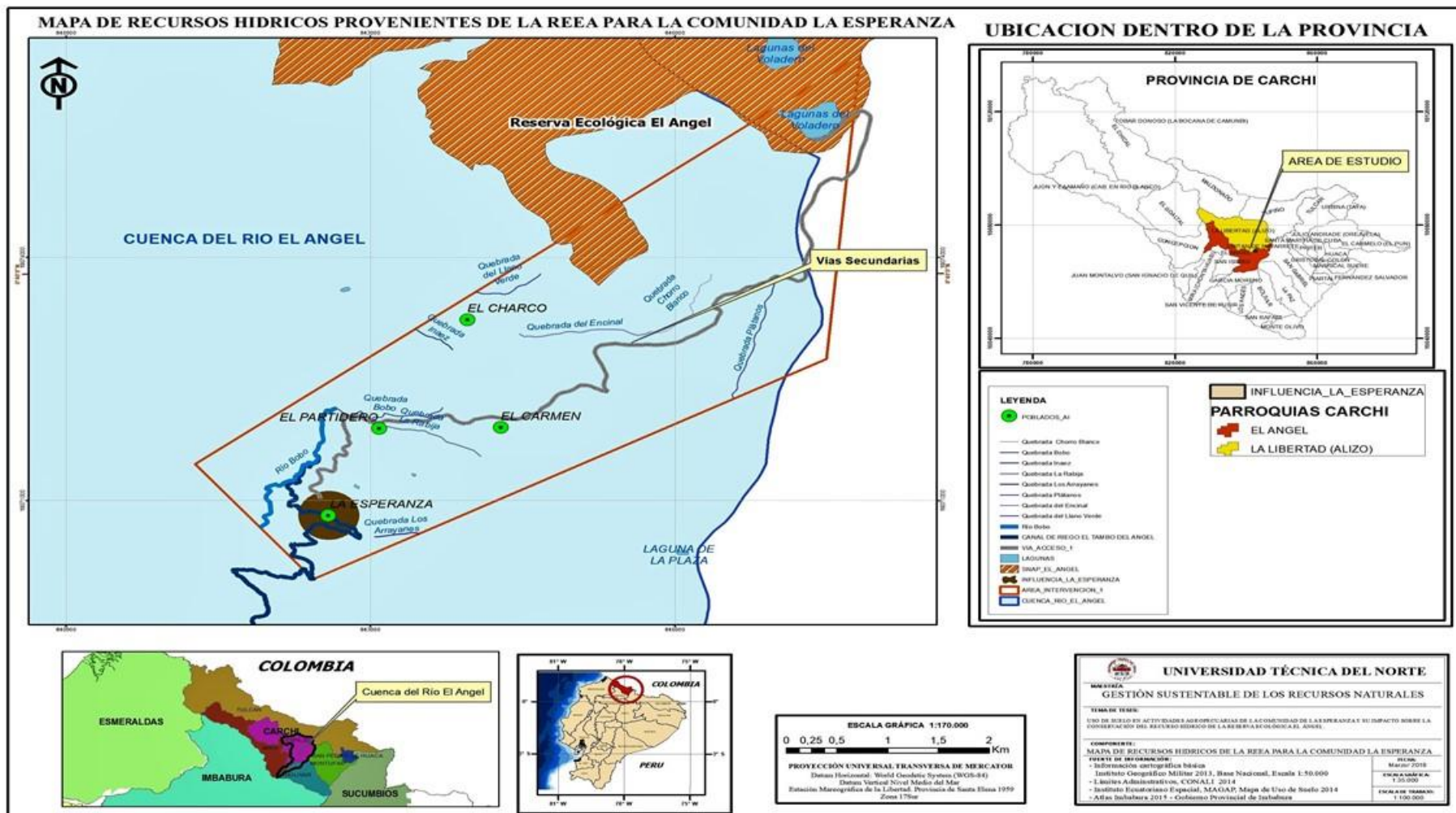


Figura 8. Principales recursos hídricos de la reserva en la comunidad de la Esperanza.

#### 4.3.2.1 Uso del recurso hídrico por la población de la comunidad la Esperanza

Se explora la interacción permanente de la población con el recurso hídrico. Es decir, se identifican a los beneficiarios del recurso, de igual forma, el grado de responsabilidad para manejar de forma sostenible el agua.

**Tabla 22.**

*Uso del agua de la REEA por parte de la comunidad la Esperanza.*

Recurso	Uso	Actores	Evaluación
Hídrico	Agua para riego	Comunidad la Esperanza con familias que se ubican en la cuenca media (3200 a 3400msnm). Propietarios individuales de terrenos (pequeños, medianos y grandes productores).	El 75% de la PEA, se dedica a la ganadería y agricultura. Por ello es indispensable, que el riego se realice de forma tecnificada. Con equidad en la distribución de agua a los usuarios.
	Agua para consumo Humano	Comunidad la Esperanza con familias que se ubican en la cuenca media (3200 a 3400msnm).	En general las familias se abastecen de agua para consumos a través de la modalidad de agua entubada (no tratada). Por ello, es indispensable la protección y conservación de las fuentes y los respectivos cursos de agua por la susceptibilidad a ser contaminados.

Fuente: Adaptado con datos de MAE (2015) y resultados de la encuesta socioeconómica de la investigación (2017).

El uso de agua para riego, en pequeños y medianos productores, se compone del riego, para cultivos y pastizales, así como abrevaderos para animales (Proaño & Poats, 2000). A esto se suma el uso del agua en las plantaciones florícolas y las grandes haciendas.

A pesar de ser un área de alto nivel de desarrollo agrícola el riego se realiza de forma no tecnificada, lo que desperdicia el recurso hídrico ya tan solo el 40% de los productores emplea el sistema de riego por aspersión y el resto de productores aun da riego por el sistema de inundación.

En cuanto al uso de agua para consumo humano. El representante de la comunidad en entrevista indicó que: en la zona no se consume agua potable sino que se usa agua entubada directa de las fuentes y que esto es un problema ya que algunas personas continúan arrojando los desechos y las aguas servidas a riachuelos o quebradas. Por lo que a las orillas de las quebradas y vertientes, se encuentra envases y

fundas de químicos. A esto se suma el ingreso de ganado bovino a las fuentes de agua que no están protegidas o cercadas (Oliva, 2017). Este análisis, concuerda con el reporte del Subcentro de Salud de la parroquia La Libertad, en el año 2011, donde indica: “como tercera causa de morbilidad en la parroquia, son las enfermedades diarreicas agudas (EDA) que están relacionadas, en gran parte, a la mala calidad del agua de consumo humano”.

Además de manera indirecta se afecta el caudal de las fuentes hídricas por las actividades de la comunidad que contribuyen al cambio climático que aporta al aumento de la temperatura ambiental.

#### 4.3.2.2 Problemas, causas y efectos del uso del agua en la comunidad la Esperanza

A partir de la descripción anterior con el apoyo de informantes clave de la comunidad a través de entrevistas, se elaboró el esquema de problemas, causas y efectos en torno al uso del agua por parte de la comunidad.

**Tabla 23.**

*Problemas, causas y efectos del uso del agua en la comunidad.*

<b>Causas</b>	<b>Problemas</b>	<b>Efectos</b>
Inadecuado manejo de agroquímicos Presencia de ganado en áreas circundantes a fuentes y cursos de agua Ausencia de sistemas de tratamiento de descargas líquidas domésticas	Contaminación del agua para consumo humano y riego	Disminuye la calidad del agua que usa la población por lo que hay enfermedades estomacales
Bajo nivel organizativo comunitario Descoordinación institucional por competencias Ausencia de Juntas de Agua Robos de agua	Inequitativa distribución del agua para riego	Los productores no cuentan con suficiente agua de riego para sus actividades productivas
Deficientes técnicas de irrigación. Alteración de las fuentes y cursos de agua Cambio Climático	Disminución de caudales de agua	Disminuye la cantidad de agua para riego, consumo humano y otros usos
Aumento de plagas y enfermedades Fenómenos climáticos como: fuertes precipitaciones, sequía, granizada o vientos.	Pérdidas en la producción agrícola	Disminuye los ingresos económicos y hay insuficientes alimentos para la familia.

Fuente: adaptado con información de MAE (2015) y entrevistas (2017).

##### 4.3.2.2.1 Contaminación del agua de consumo humano

Este problema reportado por la población local obedece a aspectos de índole socio ambiental como el inadecuado manejo de fundas y envases de agroquímicos y la

presencia de ganado en las fuentes de agua, así como de aspecto político institucional ya que no hay un control in situ de las causas y al no existir una planta de potabilización del agua de consumo doméstico se agrava el problema.

Uno de los principales efectos de este problema es que la población debita su salud ya que se ve atacada por parásitos, en especial niños y mujeres embarazadas. Al respecto, en comunicación personal la responsable del subcentro de salud de la Libertad indica que: "en el puesto de salud es común atender enfermedades diarreicas y enfermedades de la piel por el agua contaminada" (Tana, 2017).

#### **4.3.2.2.2 Inequitativa distribución del agua para riego**

Este problema ocurre desde hace varias décadas y lamentablemente, hasta el momento, no recibe un tratamiento efectivo. Considerando que por el territorio de la comunidad circulan una acequia de riego según se presenta en la tabla 22, que benefician a productores de los cantones Espejo, Bolívar y Montufar. Por lo que existe un sinnúmero de causales para esta problemática, en los que se puede incluir los administradores de los diferentes canales de riego que no pueden realizar obras hidráulicas para evitar la infiltración del agua en el suelo o la pérdida por evapotranspiración, por el débil apoyo presupuestario de las instituciones como la secretaria nacional del agua (SENAGUA) y la Prefectura de Carchi y principalmente las familias de la comunidad que son custodios de las fuentes, quienes no sienten el déficit de agua pues la usan con o sin autorización si es necesario. Todo esto acompañado con una política reformada por la nueva ley de aguas vigente desde 2014 que todavía no tiene una implementación clara en territorio.

#### **4.3.2.2.3 Disminución de caudales de agua**

Estudios realizados por los Ingenieros Consultores Asociados ICA en el año 2008, se identifica microcuencas que presentan cierto déficit en el balance oferta-demanda de agua en el estado actual y según una proyección de escenario futuro a 10 años.

De acuerdo con esta estimación, en la microcuenca del río Bobo en donde se ubica la comunidad de la esperanza en el año 2007 existía un superávit hídrico de 262mm/año. Sin embargo considerando la potencialidad del escenario de que todas las

áreas con potencial de riego fuesen regadas en un periodo de 10 años se presenta un déficit hídrico de -602mm/año.

Es decir que solamente la parte alta de la microcuenca no tendría problema por la precipitación de 1000 a 1250mm. Sin embargo el déficit se profundizaría en la parte media y baja de la microcuenca. En este punto, resalta la situación de distribución inequitativa del agua de riego debido a lo cual los pequeños productores agropecuarios tienen menos posibilidades para regar sus campos.

En la Tabla, se muestran los escenarios actual y futuro de la oferta-demanda de agua para la microcuenca del río Bobo.

**Tabla 24.**

*Escenario actual y futuro de la oferta y demanda de agua por microcuencas.*

Microcuenca	variable	Escenario	
		Actual 2007	Futuro 2017
EA-O6 Río Bobo	(mm/año)		
	Oferta	466	466
	Demanda	204	1068
	Oferta-Demanda	262	-602

Fuente: adaptado con datos de ICA (2008).

Si bien no se podría atribuir el problema de déficit hídrico netamente al cambio climático, sin embargo constituye un elemento importante para análisis, además de otros aspectos como la inequitativa distribución del recurso, desperdicio de agua, la contaminación de las fuentes hídricas, alteración ecológica de las riberas de los cursos de agua, entre otros elementos que pueden determinar diferentes grados de déficit.

#### **4.3.3 Análisis del uso del suelo en la comunidad la Esperanza**

Aunque se tiene la idea generalizada de proteger el páramo debido al servicio de retención de agua, no se tiene mayor claridad en torno a la importancia de mantener el ecosistema alto andino para almacenamiento de carbono y en la prevención de desastres. Esta situación, en parte, se debe a que los estudios científicos, así como información relevante en estos temas no han sido ampliamente difundidos en la comunidad de la Esperanza y en general en el territorio rural.

#### 4.3.3.1.1 Conflictos por el uso del suelo en la comunidad la Esperanza

Diversos agentes profundizan los conflictos por el uso de suelo, entre los cuales se destacan la ganadería intensiva, la tala del bosque y las invasiones del ecosistema para agricultura. Un problema generalizado en la agricultura lo constituye el uso inapropiado de plaguicidas en los cultivos. La contaminación del suelo, por la producción continua de los mismos cultivos durante años con la utilización de fertilizantes químicos: herbicidas, insecticidas y fungicidas introducidos al suelo y el uso de agua contaminada agravan más el problema produciendo la pérdida de calidad del terreno, además estos tóxicos vertidos matan a especies animales y vegetales, perjudicando así también las actividades económicas del sector. A continuación en la tabla se presenta el uso del suelo y la derivación de los conflictos por el uso.

**Tabla 25.**

*Problemas causas y efectos del uso del suelo en la comunidad la Esperanza*

<b>Causas</b>	<b>Problemas</b>	<b>Efectos</b>
La información científica generada, no se llevada a estrategias de difusión	Bajo conocimiento de la comunidad de la importancia de los servicios del páramo.	Debil compromiso de la comunidad, para conservar el servicio ambiental
Avance de la frontera agrícola Malas prácticas agropecuarias Apertura de caminos y vías Cambio del clima	Alteración de funciones ecológicas del paramo	Disminución de la capacidad ecosistema para generar servicios de regulación
Malas prácticas agropecuarias	Pérdida de cobertura vegetal y desgaste de la capa arable	Lixiviación de nutrientes y erosión de suelo.
No existe señalización de áreas		Reducción y/o perdida de la cobertura vegetal
Descoordinación Institucional y entre organizaciones	Insostenibilidad de las actividades turísticas	Contaminación del suelo y agua
No se cuenta con infraestructura adecuada para actividades turísticas		Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre
<b>Bajo nivel socio organizativo</b>		

Fuente: adaptado con información del MAE (2015) y entrevistas (2017).

Las causas identificadas se relacionan principalmente con las condiciones socioeconómicas de la comunidad y la debilidad en la gobernabilidad de las entidades estatales y comunitarias. En parte debido a la falta de vigilancia y control, débil presencia del estado, poca inversión, la desarticulación en las acciones institucionales, la falta de claridad en la competencia y jurisdicción de las autoridades ambientales, que no

tienen respaldo del Municipio y la carencia de un plan para la ordenación de la comunidad para convivir con la REEA, constituyen focos de tensión de la institucionalidad.

#### **4.3.3.1.2 Alteración de funciones ecológicas**

En este problema, muestra que, todas las causas y problemas anteriormente identificados inciden en el servicio de regulación hídrica que presta el páramo. Si bien se conoce que más del 90% del área de la reserva está en buen estado de conservación (MAE, 2015). Eso no garantiza que el servicio ambiental, esté protegido. Porque se comprueba que una parte se altera en el territorio de la comunidad debido a sus actividades.

#### **4.3.3.1.3 Pérdida de cobertura vegetal y desgaste de la capa arable**

Un impacto que incide directamente en el servicio de fertilidad del suelo, es generado a partir de las malas prácticas agropecuarias como: el uso del tractor para preparar el suelo, riego ineficiente y amplio uso de agroquímicos con el problema de mal manejo de envases y fundas que contaminan el suelo, ya sea al interior de la REEA o en su área de amortiguamiento como es el caso de la comunidad.

#### **4.3.3.1.4 Insostenibilidad de las actividades turísticas**

Si bien el turismo puede considerarse como un potencial, si es manejado de manera irresponsable genera impactos negativos en los recursos naturales. En el caso de del territorio de la comunidad, se han identificado el sector de las lagunas del voladero que es uno de los sitios más turísticos del área. En donde se genera basura, compactación del suelo porque no se ha realizado un análisis de la capacidad de carga de turistas.

### **4.3.4 Principales Impactos identificados de las actividades de la comunidad la Esperanza sobre el recurso hídrico y suelo de páramo**

La identificación, categorización de amenazas, factores contribuyentes e impactos. Se realizaron con los actores de la comunidad, así como con el equipo administrador de la REEA. A través de entrevistas.

#### **4.3.4.1.1 Malas prácticas agropecuarias**

En esta categoría de amenaza se incluyen las prácticas que pueden generar fuertes impactos negativos en los ecosistemas como: agotamiento de los nutrientes del

suelo por el mal uso de rotaciones entre cultivos, compactación del suelo por sobrepastoreo del ganado, uso ineficiente del recurso hídrico, contaminación del suelo y agua por el mal manejo de fundas y envases de agroquímicos que se desechan en el ambiente y la presencia del ganado en las fuentes de agua. Finalmente, están las quemas, que constituyen un riesgo latente para la biodiversidad de la reserva.

Con relación a los incendios en la entrevista a los productores se identifica que esta actividad ha disminuido. Esto concuerda con resultados de un estudio del MAE, 2015, realizado en el período 2009-2013. Donde midió la frecuencia de quemas para agricultura a través de entrevistas a la población de comunidades cercanas a la reserva. Los resultados de reducción de la actividad de quema pueden deberse a un factor importante como es el mayor control de la práctica ya que en los últimos años el estado ha perseguido, multado y encarcelado a los infractores en aplicación de la ley. Por lo que la gente presenta mayor prevención de incendios.

En general las malas prácticas muestran un enfoque por obtener recursos económicos en corto plazo, esto debido a las dinámicas del mercado. No obstante, con la sensibilización de la población de la comunidad y la colaboración de las instituciones competentes se pueden hacer grandes cambios.

#### **4.3.4.1.2 Avance de la frontera agropecuaria**

Esta amenaza aún afecta el ecosistema paramero, aunque el nivel de control se ha incrementado, por lo que la gente tiene mayor cuidado. En este punto, se debe mencionar que se han generado algunos procesos legales al respecto. En el caso de los territorios comunitarios, el avance de la frontera agropecuaria ha disminuido, según los análisis del MAE, 2015. Es importante destacar la influencia del Programa Socio Bosque, permite mayor nivel de conciencia en las poblaciones locales. Sin embargo observó aun prácticas agrícolas incompatibles con la conservación del ecosistema como las descritas en el párrafo de malas prácticas agropecuarias. Esta situación, en general, da cuenta de una tendencia paulatina a incrementar la frontera agrícola hacia los ecosistemas naturales dentro y fuera de la reserva.

#### **4.3.4.1.3 Ganadería extensiva**

La ganadería de leche es la principal actividad productiva de la comunidad. La tenencia de ganado de 5 a 75 vacas lecheras de acuerdo al nivel del productor. La



actividad se realiza cerca de las fuentes hídricas, y canales de conducción del agua, que no están protegidos con especies forestales y circulan a canal abierto. Por lo que la escorrentía, el deslizamiento de tierra y las descargas directas de los animales depositan los sedimentos en los canales de agua para ser distribuidos para los diferentes usos.

Además el suelo se compacta por el pisoteo del ganado en parte por el sobrepastoreo o alta carga animal. Para solucionar este impacto se rota con el cultivo de papas que gira entorno a las malas prácticas agrícolas por el inadecuado uso de maquinaria agrícola, fundas y envases de plaguicidas entre otros. Para después volver el ciclo a la producción ganadera con sus respectivos problemas. Es decir que este es un círculo vicioso donde siempre pierde el ambiente.

#### **4.3.4.2 Impactos climáticos**

##### **4.3.4.2.1 Incremento de la temperatura ambiental**

Este resultado se deriva de la percepción de la población, quienes en los últimos 5 años consideran aumento de la temperatura en la zona. La percepción guarda relación con la variabilidad climática presentado en el plan de manejo de la reserva MAE (2015). Donde pobladores de diferentes comunidades incluida la Esperanza explican sobre el aumento de la temperatura del aire. Este fenómeno les ocasionó sequía en los pastizales y cultivos por lo que deben regar para no perder los sembríos, actividad que hace 10 años atrás no era muy común.

##### **4.3.4.2.2 Lluvias intensas y continuas**

Esta variable climática reconoce la modificación en la distribución de las precipitaciones durante el año, lo que ocasiona problemas en los sistemas ecológicos y productivos. Los eventos lluviosos intensos y frecuentes, impactan los sistemas ecológicos: alteran los caudales de los cuerpos superficiales de agua y estresan la vegetación por alternancia de lluvias fuertes y períodos secos.

##### **4.3.4.2.3 Sequias prolongadas**

Los cambios en la distribución de las lluvias, ocasionan el estrés de la vegetación por variación de lluvias, que también disminuyen los caudales de los cuerpos de agua. Al presentarse este fenómeno se hace necesario el uso eficiente de sistemas de riego presurizado. Esto es un limitante ya que solo el 40% de los productores tiene riego

por aspersión según datos encontrados en la presente investigación. Por lo que se desborda a los conflictos por el uso del agua que se agravan más en verano.

#### 4.3.4.2.4 Otras amenazas

Pesca: Por ignorancia en la utilización de cloro, electricidad y contaminación del agua, los peces como la preñadilla (*Astroblepus cyclopus*) han desaparecido. Además en las épocas de verano se secan los ríos.

Cacería: personas externas que buscan principalmente a los osos, venados y conejos con la diferencia que antes la cacería era de subsistencia hoy es algo más por diversión.

**Tabla 26.**

*Amenazas, factores e impactos de la comunidad para la conservación del recurso hídrico y paramo*

<b>Amenazas agropecuarias</b>			
<b>Nro.</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Factores</b>	<b>Impactos</b>
1	Malas prácticas agropecuarias	Falta de coordinación entre el MAE, MAGAP y prefectura para conservar el agua y paramo. Débil asistencia y acompañamiento técnico para la producción	Contaminación del agua y suelo con químicos. Reducción y pérdida de la flora y fauna silvestre Enfermedades a la población
2	Avance de la frontera agrícola	Altos costos de los insumos Suelos poco productivos en la cuenca baja Poco acceso a crédito agrícola Incumplimiento de la norma ambiental	Reducción y pérdida de la obertura vegetal
3	Ganadería extensiva	Fácil acceso a crédito ganadero Precio seguro de venta de leche Incentivo de la actividad por parte de instituciones del multisector	Erosión del suelo por compactación. Contaminación de fuentes de agua con excretas
<b>Amenazas climáticas</b>			
1	Incremento de la temperatura	Cambio climático	Reducción de humedales y caudales Estrés en la flora y fauna.
2	Lluvias intensas	Cambio climático	Escorrentía
3	Sequía prolongada	Cambio climático	Disminución de caudales de agua Estrés en la vegetación
<b>Otras amenazas</b>			
1	Cacería y pesca ilegal	Debil control y vigilancia del área	Contaminación del agua y reducción de población de animales endémicos
2	Turismo no controlado	Regulación ineficiente de la actividad	Alteración del ecosistema por contaminación y perturbación a las especies

Fuente: adaptado con información de MAE (2015) y entrevistas (2017).

#### 4.3.4.2.5 Criterios para evaluación de amenazas de conservación por objeto

Con la metodología “Estándares abiertos para la práctica de la conservación propuesto por la Alianza para las Medidas de Conservación” en 2009. Se plantea los criterios de evaluación de las amenazas para el rango de vulnerabilidad del objeto de conservación, de acuerdo a la calificación de: extensión, severidad e irreversibilidad, según el respaldo teórico presentado en la tabla 2 del marco referencial.

**Tabla 27.**

*Criterios para vulnerabilidad del objeto de conservación*

<b>Criterios</b>	<b>Rango</b>	<b>Vulnerabilidad del objeto</b>
Extensión	4	Muy alto
Severidad y	3	Alto
Irreversibilidad	2	Medio
	1	Bajo

Fuente: adaptado con datos de Foundations of success (2009)

#### 4.3.4.2.6 Resultados de evaluación del índice de vulnerabilidad de los objetos de conservación por actividades de la comunidad

La evaluación se realizó en función de las amenazas identificadas y los valores de conservación señalados por la comunidad en el grupo focal. Con los datos obtenidos, se calculó el rango de vulnerabilidad (RV) que resultó del promedio de los tres criterios (extensión, severidad e irreversibilidad) evaluados. Obteniendo los siguientes rangos de vulnerabilidad.

**Tabla 28.**

*Rango de ponderación de amenazas que genera la comunidad*

<b>Amenazas</b>	<b>Recurso hídrico</b>				<b>Recurso suelo</b>				<b>Rango amenaza</b>
	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>RV</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>RV</b>	
Malas prácticas agropecuarias	3	4	3	3,33	3	3	2	2,67	3,00
Avance de la frontera agrícola	2	3	2	2,33	3	4	2	3,00	2,67
Ganadería extensiva	3	4	3	3,33	4	3	3	3,33	3,33
Incremento de la temperatura	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3,00
Lluvias intensas	3	2	2	2,33	3	3	3	3,00	2,67
Periodos secos (sequia)	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3,00
Cacería y pesca ilegal	2	2	1	1,67	1	0	0	0,33	1,00
Turismo no controlado	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1,00
<b>Rango amenaza por recurso</b>				<b>2,50</b>				<b>2,42</b>	

En los resultados se distingue cuatro amenazas con calificación de alto nivel de vulnerabilidad (3), ellas son; Las malas prácticas agrícolas (3), ganadería extensiva (3,33), incremento de la temperatura del aire (3), y los periodos secos (3). Se debe tener en cuenta que estas amenazas no afectan a los valores de conservación (agua y suelo de paramo) por igual. En este sentido, se identifica que el ecosistema más sensible a la mayoría de amenazas es el recurso hídrico que se ve más afectado por la ganadería extensiva y las malas prácticas agropecuarias.

En este tema los sistemas hídricos más afectados son los identificados en la tabla 22. En especial por tener mayor uso para riego agrícola y abrevadero de animales como es: 8 quebradas, 1 río (Bobo) y un canal de riego (El Tambo), que circulan a canal abierto y pasan por la mayor cantidad de fincas de la comunidad por lo que reciben descargas directas de deposiciones y líquidos del ganado además de contaminarse con los residuos químicos de la agricultura por el mal manejo de fundas y envases que terminan dentro o alrededor de las fuentes de agua después de ser usados. (Oliva, 2017)

Los resultados de la investigación coinciden con el estudio realizado por la Prefectura del Carchi en el plan provincial de riego (2015) donde identifica como fuentes de contaminación del agua de riego y el ambiente a las:

- Malas prácticas agrícolas en el manejo de recursos como tierra y agua, y emisión de residuos generados en sus procesos de fertilización y tratamiento fitosanitario.
- Disposición de aguas servidas desde los centros poblados a los cauces naturales.
- Emisión de residuos generados en actividades agrícolas, pecuarias, artesanales e industriales.

El estudio contiene análisis de 178 muestras de canales (incluye El Tambo) para analizar la calidad del agua para riego. En general el agua presenta una condición química aceptable, ya que en macro y micronutrientes son normales, así como los niveles de pH. De hecho ninguna de estas muestras sale de los límites de adecuación según las normas de Riverside. Para minerales, los niveles de hierro en las aguas no constituyen riesgo en términos de posible generación de materiales de depósito y obstáculo para la implementación de sistemas de riego tecnificados ver anexo 8.

En cuanto a contaminantes biológicos y de agroquímicos la situación es distinta. Las muestras tomadas en el canal de el Tambo y San Vicente de Pusir se encuentran preocupantes niveles de contaminación biológica (coliformes totales) por encima de los

niveles tolerables para agua de riego, como también de pesticidas, fundamentalmente de carbofuranos, cuestión que revela el uso indiscriminado de este tipo de pesticidas en toda la provincia y que podrían contaminar fuentes de agua localizadas en cotas inferiores.

Al comparar los resultados con el estudio de Sotomayor et al (1998) que a través de análisis microbiológico determino que un aspecto importante en la contaminación que tienen las aguas de riego, no son por efecto de la operación del sistema, sino por la presencia de efluentes químicos por la utilización indiscriminada de pesticidas y el vertido de aguas servidas, de la poblaciones a las aguas de las acequias como el Garrapatal y El Tambo, por lo que no son aptas para el consumo humano, por la excesiva presencia de coliformes (2.400 y 1.500 NMP/ml, respectivamente) y muy alto contenido de mohos (40 y 15 UFC/ml, respectivamente). En casos particulares no teniendo otras fuentes de aprovisionamiento de agua potable, son utilizadas las aguas que discurren en los sistemas de riego.

#### **4.3.4.2.7 Normativa ambiental**

La zonificación de la REEA a parte de la zona de protección absoluta, y la zona de amortiguamiento. Adicionalmente, se considera una subzona de protección hidroecológica que, se ha extendido hacia la zona de amortiguamiento, para así tener una visión más amplia para el manejo y protección de los ecosistemas. El MAE plantea normas de uso para subzona como las siguientes.

- Proteger las márgenes, fuentes y cursos de agua, de acuerdo con la normativa ambiental vigente para las áreas protegidas y de recursos hídricos a nivel nacional.
- Toda actividad productiva y/o extractiva que involucre el uso y/o alteración del recurso hídrico y sus ecosistemas generadores deberá contar con los permisos, estudios técnicos y aprobación por parte de la autoridad nacional competente.
- En aquellas zonas intervenidas, antes de la declaración de la REEA (1992), se fomentará el uso eficiente del recurso hídrico.

¿Porque no se cumple la normativa y se sigue contaminando al recurso hídrico por parte de la comunidad?, se explica porque la PEA, basa su economía en las actividades agropecuarias. Por esta razón los páramos tienen gran presión por el cultivo

de la papa, tanto a causa de la proximidad de muchas parcelas con su límite inferior, cuanto por el desplazamiento de los pequeños productores en busca de tierras nuevas. De igual manera se presiona el páramo por la producción ganadera. Es decir que la ampliación de la frontera agropecuaria contribuye a la degradación antrópica del páramo.

En general los impactos se atribuyen a la importancia de la producción de papa en la zona para la economía familiar y para la alimentación, lo cual es digno de destacarse. Sin embargo, la forma como se cultiva la papa, junto con el uso de pastos para la ganadería, se ha constituido en un factor determinante que ha generado condiciones ambientales desfavorables para la realización del ciclo del agua y del páramo, al detectarse que la agricultura se caracteriza por el uso sistemático, carente de soporte técnico y no controlado de plaguicidas -carbamatos, organofosforados, piretroides y fungicidas-, elementos que juegan un papel determinante en la modelación del perfil salud-enfermedad de la población carchense.

#### 4.4 Diseñar alternativas con la comunidad la Esperanza, para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias sobre el recurso hídrico de la REEA

Identificas las amenazas que provocan vulnerabilidad alta para la conservación del recurso hídrico y suelo del páramo de la REEA es preciso proponer alternativas para mitigar el impacto. Para plantear las mejores alternativas de prevención al problema se realizó un análisis FODA con información del estudio de campo y el trabajo del grupo focal donde participaron guardaparques de la administración de la REEA, productores de la comunidad, representante del Ministerio de Agricultura, gobierno local de la parroquia La libertad. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 29.**

*Análisis FODA para mitigar impactos de la comunidad la Esperanza.*

<b>(F) Fortalezas</b>	<b>(D) Debilidades</b>
El territorio cuenta con una amplia biodiversidad	Inexperiencia en el manejo de la biodiversidad
La comunidad tiene compromiso de No ampliar la frontera agrícola	Desconocimiento del cuidado y protección de las fuentes de agua y los recursos naturales
Existe una reserva importante de agua	No hay organización para conservar, distribuir y usar de forma eficiente el agua.
Tienen experiencia para producir el campo	Se desconoce sobre las buenas prácticas agrícolas en el uso de agroquímicos
Tienen conocimiento de prácticas ancestrales y conservación del suelo	No se pone en práctica los conocimientos ancestrales de la conservación de suelos
Tienen un ingreso económico permanente de la producción de leche	No se planifica el suministro de alimento al ganado durante la época seca
La comunidad es gente trabajadora y con ideas claras para el desarrollo	Débil fortalecimiento y visión para un desarrollo local.
<b>(O) Oportunidades</b>	<b>(A) Amenazas</b>
El mercado tiene demanda creciente para consumir productos sanos	Procesos naturales de secamiento de humedales
Existe instituciones que pueden capacitar en mejoras productivas para la población	Variación de precios en el mercado de los productos agrícolas
Las ONGs tienen interés en apoyar al desarrollo agrícola y ambiental	Cambios climáticos que perjudican a la producción y al ambiente
El Municipio puede invertir para mejorar las vías lo que incrementa el turismo	Ingreso continuo de productos de Colombia (contrabando)

En base a los resultados del FODA se encuentra que el grupo focal se orientó en el desarrollo de proyectos participativos de tipo socio-educativo y productivo (agrícola, ganadero).

Con un ordenamiento lógico de ideas por cada área priorizada se presenta cada propuesta con un perfil preliminar, para facilitar la implementación y acceso al mismo de las familias para un desarrollo sostenible acorde al área de conservación donde habitan.

#### **4.4.1 Propuesta socio educativa**

##### **4.4.1.1 Fortalecimiento Organizacional**

###### **1. Justificación**

En el inicio de la comunidad la gente era muy involucrada, y asistía regularmente a reuniones. Con el pasar del tiempo, dejaron de concurrir y en la actualidad, no hay fuerza social. Por esta razón es necesario fortalecer el sentido de organización para que los ciudadanos lleguen a ser un ente de cambio en la comunidad.

Por ello es necesario mejorar las relaciones personales y generacionales, para consolidar el trabajo en grupo a través del fortalecimiento para que la comunidad tenga valores corporativos. Con líderes que tengan criterios de moralidad, ética, solidaridad, honestidad, y con deseo de trabajar en bien de su gente.

###### **2. Objetivos**

- Formar líderes comunitarios, comprometidos con el desarrollo local.
- Legalizar la comunidad, ya que no tiene reconocimiento jurídico y por ello no accede a beneficios gubernamentales o privados.

###### **3. Contenido y plazo**

Para el fortalecimiento de capacidades, se ha previsto la realización de eventos como charlas técnicas, días de campo, talleres participativos, en los cuales se buscará promover el intercambio de conocimientos entre los participantes en los niveles directivos y de liderazgo. Como estrategia se planteó realizar estos eventos durante 6 meses de acuerdo al siguiente contenido.



**Tabla 30.***Contenido de capacitación para el fortalecimiento organizativo*

Área	Temática	Producto – Conocimiento esperado
Fortalecimiento Organizativo	Participación y liderazgo	Los participantes, conocen los derechos, niveles y mecanismos de fomento de la participación y el liderazgo.
	Uso y aplicación de instrumentos de gestión interna	La comunidad elabora y/o actualiza por lo menos 3 instrumentos de gestión y control interno. Los participantes, realizan un análisis de la realidad social y productiva local y plantean alternativas de cambio.
	Inclusión y derechos	Los socios de la comunidad, conocen los principales derechos ciudadanos en el contexto actual
	Manejo de conflictos	Los socios de la comunidad, conocen los principios y mecanismos para el manejo de conflictos
	Administración	Los Directivos desarrollan habilidades para la administración Los Directivos conocen los principios de contabilidad y los contenidos de un balance
	Contabilidad	Los participantes, realizan costos unitarios de los rubros productivos
	Comercialización	Los participantes, conocen 3 principios básicos aplicables en cuanto a establecimiento de precios, comercialización y técnicas de venta.
	Ley de comunas	Los participantes conocen sobre la normativa de la ley y legalizan la comunidad en el MAG

#### 4. Seguimiento y evaluación

Para el seguimiento y evaluación, se utilizará un enfoque basado en resultados, tomando como estrategia un sistema de seguimiento y evaluación participativa, para medir los resultados y reflexionar sobre el trabajo y los avances generados.

El seguimiento consistirá en el análisis y recopilación de información a medida que avanza el plan. Para ello se utilizará los instrumentos establecidos (contenido de capacitación e informes de avance) los mismos que recogerán los productos establecido en el documento de formulado.

La evaluación consistirá en la comparación y medición de los cambios, efectos e impactos reales generados por la ejecución del plan. El conocimiento se medirá a través

de cuestionarios, así como por el análisis crítico sobre experiencias de los participantes y el documento que acredite la legalización jurídica de la comunidad en el MAG.

## **5. Aliados estratégicos para ejecución del plan**

La comunidad realizara gestión interinstitucional con el plan de fortalecimiento en entidades con competencias en el área de ejecución como es el MAG, MAE y Gobierno provincial para la firma de convenios y financiamiento de la propuesta.

### **4.4.1.2 Educación ambiental para conservar el recurso hídrico**

#### **1. Justificación**

La exclusión de la participación y opinión de todos los involucrados en la declaratoria de área protegida de la REEA, causó una gestión inequitativa de los recursos naturales que provocó discrepancias, que enfrentaron, a los que estaban a favor, y los que se sentían perjudicados o robados.

La nueva política de administración de zonas protegidas, permite la participación de todos los interesados en la gestión de las áreas por medio de los Comités de Gestión. En donde los actores pueden recibir educación ambiental para vivir dentro o en vecindad con un área protegida conociendo los beneficios, dificultades y oportunidades que ellos tendrán si colaboran en la administración equitativa y sostenible de los recursos naturales de la zona.

#### **2. Objetivo**

- Ejecutar un programa de educación y capacitación ambiental para sensibilizar a las familias de la comunidad la Esperanza para conservar el recurso hídrico de la reserva ecológica El Ángel.

#### **3. Contenido y plazo**

El plan trabajara con visión de género, para que la capacitación alcance a todo los miembros de las familias. Se incluirá los niños de las escuelas para la educación formal. En educación informal se realizara capacitación ambiental con las mujeres y los hombres de la comunidad.

La educación ambiental se realizara a través de eventos como charlas técnicas, días de campo, talleres participativos, durante 6 meses de acuerdo al siguiente contenido.

**Tabla 31.**

*Contenido del componente educación ambiental*

Área	Temática	Producto – Conocimiento esperado
Uso y conservación del paramo	Uso y conflictos por el uso del suelo en la comunidad	La comunidad disminuye el avance de la frontera agrícola. Además de conflictos ambientales.
	Bienes y servicios ambientales del paramo	Los participantes concientizan sobre los beneficios de cuidar el páramo para la sociedad
	Manejo y protección del páramo y áreas intervenidas	Los participantes se sensibilizan sobre la temática ambiental y desarrollan actividades a favor de la protección del ambiente
Protección y conservación del recurso hídrico	Fuentes hídricas de beneficio para la comunidad	La comunidad identifica y gestiona apoyo para mapear las fuentes a proteger
	Manejo y protección de recursos hídricos	Los participantes se sensibilizan sobre sus actividades y desarrollan acciones a favor de la protección del agua.
	Ley de recursos hídricos Usos y aprovechamiento	En la comunidad se conforma una junta de usuarios para administrar y distribuir el agua para riego
	Gestión Integral del recurso Hídrico	La comunidad promueve un plan de gestión y aprovechamiento coordinado del agua y tierra para un desarrollo sostenible.
Cambio climático	Medidas de adaptación al cambio climático	La comunidad adopta un plan de riego comunitario y gestiona su financiamiento.
	Medidas de mitigación al cambio climático	La comunidad cierra los accesos a la fuentes de agua para evitar el ingreso de ganado

#### **4. Seguimiento y evaluación**

Para el seguimiento y evaluación, se utilizará un enfoque basado en resultados, tomando como estrategia un sistema de seguimiento y evaluación participativa.

El cumplimiento no se basará únicamente en la realización de los eventos de capacitación, sino que también desarrollará instrumentos para la medición del nivel de cumplimiento de los productos planteados, esto significa que medirá el nivel de apropiación y puesta en práctica de los nuevos conocimientos.

#### **5. Aliados estratégicos para ejecución del plan**

Por medio de gestión la comunidad financiara su plan de capacitación para educación ambiental a través del MAE, con quien también realizara giras con el objetivo de conocer otras experiencias sobre comunidades y áreas protegidas.

#### **4.4.2 Propuesta productiva**

##### **4.4.2.1.1 Desarrollo agropecuario de la comunidad la Esperanza**

###### **1. Justificación**

La producción agropecuaria, constituye la base económica de la familia campesina. Por ejemplo la producción de leche es el único producto que puede proporcionar ingresos diarios en efectivo que pueden deberse a: venta de leche y venta de animales. Sin embargo problemas como la baja producción de leche, se atribuye a que, los animales no tienen condiciones para producir; lo que no es tan cierto ya que en área existen animales de buena capacidad genética que, lamentablemente son mal alimentados y no son tratados para prevenir enfermedades comunes.

En cuanto a la agricultura la papa es el cultivo más importante para los agricultores. Teniendo la necesidad entonces de tener un producto “sano” (cultivo libre de plagas y enfermedades). Por esta razón aplican productos químicos (insecticidas, fungicidas entre otros) de forma indiscriminada. Este abuso de plaguicidas por años no ha tenido control. En especial de envases de agroquímicos que la gente de manera irresponsable arroja en canales de riego, arroyos, zanjas, en campo abierto y en algunos casos los queman, entierran o recicla para almacenar agua o alimentos. Dando como resultado final la contaminación del ambiente y ocasionalmente intoxicaciones tanto al hombre como a animales silvestres y domésticos.

Por estas razones es necesario fortalecer capacidades locales con técnicas eficientes para producir mejor y de manera inocua para incrementar ventas y generar dinero para mejorar el nivel de vida del productor y estimular el comercio local.

###### **2. Objetivo**

- Fortalecer las capacidades productivas de los agricultores y ganaderos para incrementas sus ingresos económicos a través de prácticas amigables con el ambiente.

###### **3. Contenido y plazo**

Para el desarrollo del componente productivo se realizara charlas técnicas, días de campo, talleres participativos y giras de aprendizaje para promover el intercambio de conocimientos entre los participantes. El componente se realizara durante 3 meses de acuerdo al siguiente contenido.

**Tabla 32.**

*Contenido del componente educación ambiental*

Área	Temática	Producto – Conocimiento esperado
Agrícola	Manejo integrado de plagas	La comunidad reduce el excesivo uso de agroquímicos para la producción agrícola.
	Elaboración de abonos orgánicos	Los participantes reducen costos de producción por el uso de abono orgánico
	Buenas prácticas agrícolas	Los participantes comprenden las normas y principios asegura la inocuidad de alimentos y el cuidado del ambiente
	Uso y manipulación de agroquímicos	Reducir el riesgo de contaminación del ambiente y la salud humana
Pecuaria	Mejoramiento de pasturas	Mejorar la nutrición del ganado lechero a través de un manejo eficiente de pastizales.
	Manejo eficiente del hato bovino	Incrementar la producción de leche en 5 lt vaca/día por medio de manejo adecuado.
	Buenas practicas pecuarias	Los ganaderos aseguran la salud de los animales destinados a generar productos para consumo humano.
	Sistemas agroforestales	Los productores implementan sistemas agroforestales tales como; cercas vivas, barreras rompe vientos y sistema silvopastoriles.

#### **4. Seguimiento y evaluación**

La evaluación del conocimiento se medirá a través de cuestionarios y acciones realizadas para generar cambio de la situación actual. El incremento en ingresos económicos se medirá en porcentaje de acuerdo a línea base familiar a través de visitas a pie de finca y entrevistas.

También se medirá la gestión en el ámbito de crédito productivo asociativo con BanEcuador, para implementar los sistemas silvopastoriles en la producción lechera. Además solicitara a las empresas de agroquímicos que cumplan la normativa legal de retiro y reciclaje de fundas y envases de agroquímicos por distribuidor.

## **5. Aliados estratégicos para ejecución del plan**

La comunidad gestionara el financiamiento del plan de desarrollo agropecuario por medio de gestión para firma de convenio de coejecución con entes gubernamentales (MAG) y no gubernamentales.

### **4.4.2.1.2 Plan comunitario de riego**

#### **1. Justificación**

La situación actual de los recursos hídricos a nivel local, amerita tomar en consideración su conservación futura, ya que el agua se va volviendo cada vez más escasa. Esta situación se ve complicada aún más con los procesos de contaminación y por insuficiente aplicación de políticas por las instituciones vinculadas con el sector hídrico, para una gestión integral del recurso, tanto superficial como subterráneo.

Los usuarios no consideran un uso racional del agua y por el contrario permanentemente lo desperdician debido a los bajos niveles de tecnificación y de ineficiencia de los sistemas de riego públicos acompañados de un debilitamiento de las capacidades técnicas y de gestión de los usuarios (problemas organizativos) como de las instancias descentralizadas del Estado provocan la falta de programas complementarios a la construcción de la obra física, capacitación, asistencia técnica, económica, socio-organizativa o de tecnificación que se interpreta por los productores como un abandono por parte del Estado. Por tanto, las inversiones en la infraestructura de riego existente no han llenado eficientemente las expectativas de incremento real de la producción y productividad agrícola, ni de mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores y sus familias.

#### **2. Objetivos**

- Ampliar la cobertura y mejorar la eficiencia social económica y ambiental de los sistemas de riego. A través de fortalecer a los regantes para asumir la cogestión de los sistemas de riego y drenaje de manera sostenible y eficiente.

#### **3. Contenido y plazo**

El plan comunitario de riego se realizara a través de charlas técnicas, días de campo, talleres participativos, giras de aprendizaje a sistemas de riego comunitarios para el intercambio de conocimientos entre los participantes. El plan se ejecutara durante 6 meses de acuerdo al siguiente contenido.

**Tabla 33.***Contenido del plan de riego comunitario*

<b>Área</b>	<b>Temática</b>	<b>Producto – Conocimiento esperado</b>
Riego	Plan nacional de riego y drenaje	Los participantes conocen la política pública para riego y drenaje con la que deben trabajar
	Riego parcelario	Se identifica el riego parcelario como prioritario para el desarrollo agropecuarios
	Obra hidráulica para almacenamiento y distribución de agua	Se determina la necesidad de obras hidráulicas para mejorar los sistemas de riego
	Diseño y operación de sistemas de riego	Los participantes están en capacidad de diseñar y operar el riego por aspersión.
	Diseño de proyectos de riego	La comunidad elabora una propuesta de riego comunitario.
	Gobernanza del agua	El sistema de riego local es manejado por los usuarios bajo gestión integral del recurso hídrico

#### **4. Seguimiento y evaluación**

La evaluación del conocimiento se medirá a través de cuestionarios y acciones realizadas para generar cambio de la situación actual.

Los resultados del plan serán: 1) gestión para adjudicación de uso de agua de acuerdo al marco legal de la secretaria nacional de agua- SENAGUA y 2) la presentación de un proyecto de riego parcelario elaborado por la comunidad con apoyo gubernamental o privado al gobierno provincial de Carchi que tiene la competencia de riego agrícola a nivel local.

#### **5. Aliados estratégicos para ejecutar el plan**

La comunidad realizara alianzas para ejecutar su plan a nivel local con ONGs como: Randi Randi, Ayuda en Acción, departamentos públicos como: SENAGUA y Gobierno provincial de Carchi.

## CONCLUSIONES

- La caracterización ecológica de la reserva ecológica El Ángel indica que el área tiene formación vegetal de paramo. La temperatura oscila de 6 a 12 °C. con precipitación de 1000 a 1250 mm/año, que disminuye en los meses secos de julio a septiembre. El área da origen a 8 quebradas que desembocan en el río Bobo que es la bocatoma del canal de riego (El Tambo) de importancia económica, porque conducen agua para riego por el territorio de la comunidad la Esperanza para los cantones Espejo y Bolívar.
- La caracterización socioeconómica muestra una población compuesta de 40 familias, ubicados desde los 3200 hasta los 3560 msnm, con un territorio comunal de 1662 hectáreas. Con posesión de tierra por familia de 5 a 150 has en donde desarrollan la ganadería de leche tipo extensiva, que se rota con cultivo de papas con excesivo uso de agroquímicos, que se manejan de forma inapropiada por lo que, las fundas y envases tienden a terminar en zanjas, se entierran, se queman o son arrojadas en vertientes contaminando los ecosistemas.
- La percepción ambiental de la población de la comunidad la Esperanza no relaciona la pérdida del recurso hídrico por actividades agropecuarias, aunque, reconocen que en los últimos 5 años aumento la actividad ganadera en la zona y que la producción agrícola se realiza con alto uso de agroquímicos. A pesar de ello los productores consideran con una percepción alta continuar las actividades como se desarrollan hasta ahora y usar el recurso hídrico y que este se mantenga en el tiempo.
- Para la variación climática la población de la comunidad considera que se evidencia, en especial en el incremento y descenso de temperatura, así como la reducción de las precipitaciones. Sin embargo no atribuye estos cambios a sus actividades, porque no considera que afecten de manera directa e indirecta. Sin embargo están conscientes que al cambiar el clima el agua que es vital para la vida y la agricultura es la más afectada por estos fenómenos.
- Para el impacto ecológico de las actividades agropecuarias se distingue cuatro amenazas con alto nivel de vulnerabilidad (3). Las malas prácticas agrícolas (3), ganadería extensiva (3,33), incremento de la temperatura del aire (3), y las sequías prolongadas (3). Ahora bien, estas amenazas no afectan a todos los valores de conservación por igual. Por lo que, se identificó que el ecosistemas más sensibles a la mayoría de estas amenazas es el recurso hídrico (2,50). Esto se explica en la base



económica de la población que se desarrolla en el páramo, a pesar de su gran altitud, limitaciones de acceso y fragilidad la gente continua amenazando este ecosistema porque se encuentre entre los límites de la conservación y la supervivencia.

- Las alternativas de solución a los problemas identificados construidas de forma participativa, concentran esfuerzos para mejorar el desarrollo socio organizativo de la comunidad con educación y concienciación ambiental. Además desarrollar de forma sostenible el sector agropecuario fortaleciendo las principales actividades económicas y el uso eficiente del agua a través de un plan de riego para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias que va seguir realizando la comunidad, porque el agro es su modelo de desarrollo.

## RECOMENDACIONES

- Dentro de la caracterización del área de estudio es necesario reconocer los actores; comunidad, propietarios, instituciones públicas y privadas que tiene que asumir el manejo, conservación y preservación del área protegida, estableciendo funciones y responsabilidades. Los gobiernos locales deben velar por la integridad del patrimonio local, a través de ordenanzas que controlen la utilización de los recursos con monitoreo, vigilancia y capacitación.
- La población de la comunidad al no estar consciente de los impactos negativos de sus actividades. Necesita que las instituciones rectoras de la conservación aseguren el servicio hídrico del área a través de concientizar y educar a la población circundante del páramo de los problemas de las actividades agrícolas, quemas y ganadería intensiva, entre otras. Proponiendo la sostenibilidad de la zona de amortiguamiento a través de incentivos tributarios y productivos.
- Para mitigar los impactos negativos de las actividades agropecuarias de la comunidad es urgente la socialización del acuerdo interministerial 002 MAE - MAG, 2012, donde se indica lineamientos para la conservación de predios que alberguen ecosistemas frágiles (humedales) dentro o fuera de áreas de conservación. El cumplir con dichos lineamientos aportara en gran medida atenuar las amenazas no climáticas y climáticas que provocan la vulnerabilidad de los objetos de conservación antes que los impactos se vuelva incontrolables.
- Se debe continuar construyendo con los actores comunitarios modelos de desarrollo local. Por ello se debe socializar y profundizar el estudio en temas que complementen la investigación a través de proyectos construidos con la comunidad para el desarrollo de sus actividades con un enfoque de sostenibilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración de Parques Nacionales. (2010). *Guía para la elaboración de Planes de Gestión de Áreas Protegidas*. Argentina: Autor.
- Amend, S., Giraldo, A., Oltremari, J., Sánchez, R., Valarezo, V., & Yerena, E. (2002). *Planes de Manejo: conceptos y propuestas. Parques nacionales y conservación ambiental*. No. 10 Panama.
- Asamblea Nacional Constituyente Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. *Decreto Legislativo 0, Registro Oficial 449 de 20-oct-2008*. Montecristi.
- Asamblea Nacional Ecuador. (2014). Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. *Publicada en Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto de 2014*. Quito.
- Baquero F., Sierra, R., Ordóñez L., Tipán M., Espinoza, L., Rivera M., y Soria P. (2004). La Vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras. *EcoCiencia/ CESLA/ Corporación EcoPar/ MAG SIGAGRO/ CDC – Jatun Sacha/ División Geográfica-IGM.-Quito*.  
doi:<http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43573.pdf>
- Berdegú, J. (1998). Relaciones entre Pobreza y Deterioro ambiental en América Latina. *RIMISP, Santiago*.
- Bertoni, M., & López, M. J. (2010). Percepciones sociales ambientales: valores y actitudes hacia la reserva de Biósfera" Parque Atlántico Mar Chiquita" Argentina. *Estudios y perspectivas en turismo*. 19, 5.
- Blum, W. (1994). A concep of sustentability and resilience based of soil funtions: the rol of ISS in promoting sustinable land use, In: Greenland, D.J., Szabolcs, I. (Edds). *Soil resilience and sustainable lad use*. Wallingford, reino Unido.
- Borrás, L., Galindo, G., & Gíl, W. (2010). Influencia de los patrones de uso actual de la tierra sobre la dinámica de la vegetación en el páramo de Rabanal, vereda San

- Antonio, municipio de Guachetá. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 1(2), 65-75.
- Borroto Pérez, M., Rodríguez Pérez, L., Reyes Ramírez, A., & López Vásquez, B. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades Cubanas. *Revista Electrónica de Medioambiente. UCM*, 13-29.
- Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., & Cisneros, F. (2014). *Hidrología del páramo andino: propiedades, importancia y vulnerabilidad*. Consejo Interuniversitario Flamenco (VLIR). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Calonge, N. (2013). *Eco agricultor: La importancia del suelo*. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/la-importancia-del-suelo/>
- Camacho, M. (2013). Los Páramos Ecuatorianos: Caracterización y Consideraciones para su Conservación y aprovechamiento Sostenible. *ANALES de la Universidad Central del Ecuador* .
- Chauca , M., & Manosalvas, A. (31 de Julio de 2017). Entrevista a guarparques de la REEA: sobre los Problemas con las fuentes hidricas en el territorio de la comunidad la Esperanza. (M. Toapanta, Entrevistador)
- Chavez, L. (2013). *La Ganadería en Ecuador: Realidad nacional, ganadería en el Ecuador*. Obtenido de <http://ganaderiaecuador.blogspot.com/2013/02/realidadnacional-ganaderia-en-el.html>
- Coello, F. (1994). *Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel, Provincia de Carchi*. Quito: Ministerio de Bienestar Social - Programa Nacional de Desarrollo Rural, Convenio INEFAN - IICA.
- Corporación Grupo Randi Randi. (2004). *Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio. 2004. Plan de Manejo Participativo: Una herencia para futuras generaciones de la Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio, parroquia La Libertad. Provincia de Carchi*. Quito: MANRECUR III/IDCR.
- Corrales, E. (2001). Andes del norte: principales tendencias socioeconómicas y su relación con la biodiversidad. (F. edited by S. Palminteri and G. Powell. : WWF,

Ed.) *Appendix C in Visión de conservación de la biodiversidad en los Andes del Norte*, edited by S. Palminteri and G. Powell. Cali, Colombia: WWF, FUDENA, and Fundación Natura.

- Delgado, F. (2014). Cultura y Conocimiento local. La importancia para el manejo de la biodiversidad y el enfrentamiento al cambio climático. *Biodiversidad, Conocimiento Local y Cambio Climático en la Región Andino - Amazónica: Muchos Desafíos un Solo Objetivo* (pág. 4). Ibarra: Cuviller Verlag, Göttingen, Germany.
- Dudley, N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. . Glan, Suiza: UICN.
- Foundations of Success. (2009). *Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación Manual de Capacitación: basado en Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación*. Bethesda, Maryland, Estados Unidos: autor.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2001). *Cambio Climático*. Documento técnico IV del IPCC:, Panel Intergubernamental de Expertos, Ginebra-Suiza.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2007). *Resumen de IV Informe de Evaluación del Cambio Climático*. Panel Intergubernamental de Expertos, Paris-Francia.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2016). *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Obtenido de [http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land\\_use/index.php?idp=45](http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land_use/index.php?idp=45)
- Guerra, V., & Ochoa, S. (2006). Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso del suelo en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990-2000). *Investigaciones geográficas*, 7-25.
- Guevara, R. (2005). Definición y algunas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica. *Tecnologías de Información*.

- Hofstede, R. (2008). Los servicios del ecosistema páramo: Una visión desde la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. *Páramo y servicios ambientales*.
- Hofstede, R., & Mena, P. (2000). Los beneficios escondidos de los páramos: servicios ecológicos e impacto humano, Foro electrónico: los páramos como fuente de agua: mitos, realidades, retos y acciones. Obtenido de <http://www.infoandina.org/apc-aa-files/237543fdce3>
- Ibisch, P., & Hobson, P. R. (2014). *MARISCO: Manejo adaptativo de riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación. Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo*. Eberswald: Centre for Eonics and Ecosystem Management.
- Ibish, P. L. (2014). *Folleto sobre MARISCO: Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación*. Alemania: Centre for Eonics and Ecosystem Management de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde Alfred-Moeller-Str. 1 16225 Eberswalde.
- Ingenieros Consultores Asociados ICA. (2008). *Capacitación para el Manejo de Cuencas Andinas en la Subcuenca del río El Ánge*. Consultoría para el Programa de Apoyo a la gestión Descentralizada de los Recursos Naturales. Informe Fase 2. PRODERENA.
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. (2006). *Ecotecnologías para la Seguridad alimentaria y Nutricional. Buenas Prácticas Agrícolas-BPA*. autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos Ecuador. (2010). *Censo de Población y vivienda*. Quito-Ecuador: autor.
- Jorgensen, P., & Ulloa, U. (1994). Seed plants of the high Andes of Ecuador - a checklist. Reports 34.
- Larreátegui, F. (2010). La gestión sustentable de la ganadería: un enfoque jurídico-ambiental. Tesis de Maestría. Universidad Técnica Particular de Loja. Quito.
- Leff, E. (2002). *"Saber Ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder"*. Siglo XXI, Argentina.

- León, S., Valencia, R., Pitman, N., Lorena, E., Ulloa Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2a edición*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Luteyn, J., Churchil, S., Griffin, D., Grandstein, S., Sipman, H., & Gavilanes, M. (1999). A checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature., (pág. 5). New York Bot Gard, 84.
- Martínez, M. (2016). Obtenido de El Definido: <http://www.eldefinido.cl/actualidad/mundo/7726/7-argumentos-para-negar-el-cambio-climatico-que-la-ciencia-rebate-fuertemente/>
- Massieu, Y. (2009). Cultivos y alimentos transgénicos en México:. *El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas. Argumentos.*, (pág. 59). Mexico D.F.
- Mejías, R., & Bonilla, O. (2002). *El Pago de servicios ambientales en Centroamerica*. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE), Costa Rica. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/CD11/olmrona.pdf>
- Mena, P., Medina, G., & Hofstede, R. (2001). Los páramos del Ecuador: particularidades, problemas y perspectivas.
- Ministerio del Ambiente & Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca Ecuador. (2012). Normativa para la zonificación de tierras para forestación y reforestación. *acuerdo interministerial 002. 18 octubre*. Quito.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2004). *Programa Nacional de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la sequia*. Quito.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2008). *Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel*. Quito: autor.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2012). *Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental Subsecretaría de Patrimonio Natural*. Quito: autor.

- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2013). *Mapa de vegetación del Ecuador Continental: MAE, Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Sistema Nacional de Información*. Quito: autor.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2015). *Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel*. Quito-Ecuador.: autor.
- Miño, L. (2011). *Evaluación de efectividad de la zona de amortiguamiento en la reserva ecológica el Ángel utilizando la sobrevivencia y crecimiento de frailejón (Espeletia picnophylla Cuatrec) como bioindicado*. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UDLA. Quito.
- Núñez, E. (2008). *Método para la planificación del Manejo de Áreas Protegidas*. Corporación Nacional Forestal. CONFAF. Chile.
- Oliva, A. (20 de Junio de 2017). Entrevista al representante comunitario sobre: Percepción de contaminación de las fuentes hídricas por las actividades agropecuarias de la comunidad de la Esperanza. (M. Toapanta, Entrevistador)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1981). *Agricultura: Horizonte 2000*. Roma, Italia: autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2000). *El futuro de nuestra Tierra: Enfrentando el Desafío*. Roma: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (04 de Octubre de 2000). *El Futuro de Nuestra Tierra: Enfrentando el Desafío*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *El crecimiento demográfico, la industrialización y el cambio climático, amenazan la salud del suelo*. Roma: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Conservación de suelos y aguas en América Latina y el Caribe*. Autor.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Urbanización y salud. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud, volumen 88, 241*.



- Palminteri, S., & Powell, G. (2001). Visión de conservación de la biodiversidad en los Andes del Norte. Cali, Colombia. WWF, FUDENA, and Fundación Natura.
- Paruelo, J., Guerschman, J., & Verón, S. (2005). Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia Hoy*, 15(87), 14-23.
- Pérez, E. (2017). Obtenido de El Confidencial: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-11-30/siete-argumentos-de-los-negacionistas-del-cambio-climatico-y-sus-respuestas-cientificas\\_1109578/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-11-30/siete-argumentos-de-los-negacionistas-del-cambio-climatico-y-sus-respuestas-cientificas_1109578/)
- Poats, S., Valencia, J., & Vallejo, I. (1998). *Hacia un desarrollo sostenible participativo en la cuenca del río El Ángel*. Quito.
- Ponce de león, E. (2005). Estudio Jurídico sobre categorías regionales de Áreas protegidas. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. Bogotá, Colombia.
- Prefectura del Carchi. (2015). *Plan provincial de riego y frenaje*. Tulcán: Autor.
- Proaño, M., & Poats, S. (2000). *¿Abundancia o Escasez? Concesiones, conflictos y políticas en el Manejo del Agua en la cuenca del río el Ángel*. Carchi-Ecuador: Proyecto MANRECUR II-FUNDAGRO-CIID.
- Pulido, M. (2014). *Indicadores de calidad del suelo en áreas de pastoreo, Tesis Doctoral*. Universidad de Extremadura, España.
- Rios, I. (2014). *El Impacto Socioeconómico y ambiental de los programas Agropecuarios en el municipio de El Oro, Durango, Tesis de Maestría*. Colegio de la Frontera Norte. CICESE. Mexico.
- Rodríguez, V. (2009). *Relaciones De Población*. Obtenido de <http://valenanit.webnode.com.co/ecologia/crecimiento-poblacional-humano/impacto-del-crecimiento-poblacional-en-el-medio-ambiente/>
- Rosas, J. (31 de Agosto de 2017). Entrevista sobre: Reporte de siniestros en cultivo de papa en la comunidad la Esperanza. (M. Toapanta, Entrevistador)
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria Argentina. (2010). *Manual de Buenas Practicas Agrícolas*. Argentina: Autor.

- Sistema de Investigación Sobre la Problemática Agraria en el Ecuador. (2011). *Atlas sobre la tenencia de la tierra en el Ecuador*. Quito: Autor.
- Smith, J., Cartaya, V., Llambi, L., & Toro, J. (2013). Análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos páramos de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación. *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos, CONDESAN*. Proyecto Páramo Andino. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas – ICAE – Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida 5101, Venezuela.
- Sotomayor, J., Wim, K., Garcés, C., & Elena, B. (1998). *Manejo del agua en las acequias privadas Garrapatal y el Tambo en la provincia del Carchi*. Ecuador: IWMI, Serie Latinoamericana: No. 4.
- Suárez, D. (2004). *Caracterización de la Diversidad Biológica del territorio de la Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel*. Quito: Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC.
- Suárez, D. (2008). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012*. Corporación Grupo Randi Randi - CGRR. Quito-Ecuador: Autor.
- Tana, P. (15 de Julio de 2017). Entrevista a la responsable del subcentro de salud local sobre: Efectos en la salud de la comunidad de la Esperanza por el uso de agua contaminada por ganado en las fuentes hídricas y el mal manejo de envases y fundas de agroquímicos. (M. Toapanta, Entrevistador)
- Valencia, R., Cerón, C., & Palacios, W. (1999). Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En *Sierra, R. (Ed.) Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia*. (págs. 81-108). Quito.
- Valladares, F., Peñuelas, J., & de Luis Calabuig, E. (2005). Impactos sobre los ecosistemas terrestres. *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*, 67.
- Vallejo, I. (1997). *Proyecto Población, Uso de la Tierra, Consumo de Agua y Medio Ambiente*. Quito: Proyecto CARCHIPOP, FLACSO - Programa DESU.

- Vargas, O., & Rivera, D. (1990). El páramo un ecosistema frágil, Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural. *Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural*. Universidad Javerina. Colombia.
- Young, K. (2008). *Stasis and flux in long-inhabited locales: Change in rural Andean landscapes*. Springer, Boston, MA. doi:[https://doi.org/10.1007/978-0-387-78864-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-0-387-78864-7_2)

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de entrevista para informantes clave



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE**  
**LOS RECURSOS NATURALES**



**Objetivo:** La información obtenida por medio de la entrevista será utilizada para: “Evaluar las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la Reserva Ecológica El Ángel”.

#### **Entrevista para informantes clave**

##### **Preguntas guía**

¿Cree usted que es el beneficio más importante de la Reserva Ecológica El Ángel para la comunidad la Esperanza es el agua? ¿Porque?

¿Existen problemas con las fuentes hídricas que circulan por el territorio comunitario (disminución de caudales, contaminación por agroquímicos, deposición del ganado, entre otras) debido a las actividades agropecuarias?

¿Menciona las fuentes (acequias, canales entre otros) que circulan por la comunidad y que son afectados por la actividad agrícola o ganadera?

¿Considera que las familias de la comunidad están conscientes de los daños ambientales que se produce al recurso hídrico, suelo entre otros, por la actividad agropecuaria?

¿Cómo califica (alta, media o baja) la importancia económica de las actividades agropecuarias para la comunidad la Esperanza y porque?

¿Existe reporte de pérdidas al seguro agrícola por siniestros debido a factores climáticos y otros?

¿Qué alternativas sugiere usted hacer para solucionar los conflictos de la degradación del beneficio hídrico por las actividades agropecuarias de la comunidad?

**Anexo 2. Entrevista para medir percepciones de la comunidad la Esperanza.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE**  
**LOS RECURSOS NATURALES**



**Objetivo:** La información obtenida por medio de la entrevista será utilizada para: “Evaluar las actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la Reserva Ecológica El Ángel”.

**Entrevista 1.** Percepciones de la comunidad sobre impactos de las actividades agropecuarias sobre la conservación de la REEA

Nro.	Preguntas	Alta (4)	Media (3)	Baja (2)	No existe (1)
	¿El desmonte y quema de paramo para incorporar a la producción agropecuaria es?				
	¿El uso de agroquímicos (abonos, fertilizantes, funguicidas, entre otros) para producir los cultivos es?				
	¿El continuo uso de agroquímicos en los cultivos contamina el agua para riego o abrevaderos de ganado de forma?				
	¿Los envases usados de agroquímicos usados son arrojados en canales de agua o terrenos de manera?				
	¿El aumento de la actividad ganadera en la zona en los últimos 5 años ha sido?				
	¿La compactación de suelo producida por la ganadería es?				
	¿El grado de contaminación producida por la ganadería a las fuentes de agua es?				
	¿La disminución en los últimos 5 años de fuentes de agua en la zona debido a las actividades agropecuarias es?				
	¿Las actividades agropecuarias producen la disminución o desaparición de la flora nativa de la zona de manera?				
	¿En los últimos 5 años ha disminuido o desaparecido la fauna de la zona debido a las actividades agropecuarias de manera?				
	¿Considera que las actividades agropecuarias no permiten la conservación adecuada del agua de la REEA de manera?				
	¿Considera que se puede continuar con las actividades agropecuarias y conservar el agua de la REEA de manera?				
	¿Cree que el turismo se ve afectado por las actividades agropecuarias en qué medida?				

¿Qué hace con los desechos generados en la producción agrícola, como botes de plástico, bolsas, costales, etc.?

¿Qué acciones o medidas considera usted puede aplicar para disminuir el impacto de las actividades agropecuarias sobre el agua y páramo en su comunidad?

## Entrevista 2. Percepciones de la población sobre el cambio climático en la REEA

Nro.	Preguntas	Nada (1)	Poco (2)	Regular (3)	Mucho (4)	Demasiado (5)
	¿Ha cambiado el clima (temperatura, frecuencia de lluvias, humedad, vientos) en la zona en los últimos 5 años?					
	¿Conoce los beneficios ambientales que la REEA entrega para la zona?					
	¿Considera importante la conservación de la REEA para la conservación del agua, páramo, flora y fauna?					
	¿El año pasado tuvo déficit de agua para consumo humano, abrevadero de animales o riego?					
	¿Existen conflictos ambientales por el avance de la frontera agrícola en su zona?					
	¿Considera usted que las actividades agropecuarias son causantes del cambio climático?					

¿Qué beneficio tiene usted de la reserva ecológica y que pasaría si lo perdiera?

¿Qué medidas considera que usted puede realizar para disminuir los efectos del cambio climático sobre el recurso hídrico y conservación de suelo de páramo en su comunidad?

**Anexo 3. Entrevista socioeconómica a la población de la comunidad la Esperanza.**

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

**ENCUESTA DEMOGRAFICA Y SOCIOECONOMICA**

**Objetivo:** La información obtenida por medio de esta encuesta será utilizada para la Tesis denominada “Uso de suelo agropecuario y su impacto sobre la conservación de la reserva ecológica el Angel; Comunidad la Esperanza-El Angel”

<b>Provincia</b>		<b>Cantón</b>		<b>Parroquia</b>	
Nombre del encuestado (opcional)			Jefe de hogar:		Jefa de hogar:
Cedula:		Comunidad		Etnia:	Edad:

**1. DEMOGRAFIA DEL HOGAR**

Marque una sola respuesta con una (x) en cada una de las siguientes preguntas:

1. Número de personas de la familia	2. Total integrantes por genero	3. Edad	4. Estado Civil o conyugal
M			
Padre			Casado/a
Madre			Unido/a
Hijo/s			Separado/a
Nieto			Divorciado/a
Yerno			Viudo/a
Nuera			Soltero/a
Otros			
<b>Total</b>			
	Total F	Años	
	Total M	Menos 18	
	Total Familia	19 y 30	
		Más de 30	
		Total	

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

5. Mortalidad			6. Organización o actividades		7. Migración		8. Causas de migración		
		M	F						
Padre				Socio agrícola		Dentro provincia		Falta empleo	
Madre				Socio Pecuario		Fuera provincia		Estudios	
Hijo/s				Comunero		Exterior		Familiares	
Nieto				Junta de aguas		Hombres	Mujeres	Otros	
Yerno				Partido político		Total (H)			
Nuera				Club deportivo		Total (M)			
Otros				Otros					
Total									

## 2. SOCIOECONOMÍA DEL HOGAR

Marque una sola respuesta con una (x) en cada una de las siguientes preguntas:

I. EDUCACIÓN							
1. Instrucción jefe/a de hogar		2. Instrucción del cónyuge		3. Cuantos Hijos están estudiando		4. En qué tipo de institución.	
Ninguna		Ninguna		0		Publica	
Elemental		Elemental		1		Privada	
Primaria		Primaria		2		Beca extranjero	
Secundaria		Secundaria		3 o mas		Otro	
Tercer nivel		Tercer nivel					
Cuarto nivel		Cuarto nivel					



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

II. SALUD																																															
<b>1. Donde recibe atención medica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Hospital</td><td></td></tr> <tr><td>Subcentro</td><td></td></tr> <tr><td>Seguro Campesino</td><td></td></tr> <tr><td>Ninguna</td><td></td></tr> </table>		Hospital		Subcentro		Seguro Campesino		Ninguna		<b>2. Distancia al puesto de Salud más cercano</b> Ponga en tiempo (minutos)		<b>3. Cite tres enfermedades más frecuentes</b>		<b>4. Miembros con discapacidad</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Sordera</td><td></td></tr> <tr><td>Retardo mental</td><td></td></tr> <tr><td>Síndrome de Down</td><td></td></tr> <tr><td>Incapacidad física</td><td></td></tr> </table>		Sordera		Retardo mental		Síndrome de Down		Incapacidad física																									
Hospital																																															
Subcentro																																															
Seguro Campesino																																															
Ninguna																																															
Sordera																																															
Retardo mental																																															
Síndrome de Down																																															
Incapacidad física																																															
III. INFORMACIÓN SOBRE LA FINCA, VIENDA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS																																															
<b>1. Tenencia de la Tierra</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Propia</td><td></td></tr> <tr><td>Cedida-prestada</td><td></td></tr> <tr><td>Cuidador</td><td></td></tr> <tr><td>Invasor</td><td></td></tr> <tr><td>Superficie</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><b>VIVE AQUI</b></td><td></td></tr> </table>		Propia		Cedida-prestada		Cuidador		Invasor		Superficie		<b>VIVE AQUI</b>		<b>2. Tipo de vivienda</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Casa/villa</td><td></td></tr> <tr><td>Cuarto</td><td></td></tr> <tr><td>Mediagua</td><td></td></tr> <tr><td>Choza</td><td></td></tr> <tr><td>otro</td><td></td></tr> </table>		Casa/villa		Cuarto		Mediagua		Choza		otro		<b>3. Material de construcción</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Cemento/hormigón</td><td></td></tr> <tr><td>Madera</td><td></td></tr> <tr><td>Mixta</td><td></td></tr> <tr><td>Adobe/Tapia</td><td></td></tr> <tr><td>otro</td><td></td></tr> </table>		Cemento/hormigón		Madera		Mixta		Adobe/Tapia		otro		<b>4. Estado</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Bueno</td><td></td></tr> <tr><td>Malo</td><td></td></tr> <tr><td>Regular</td><td></td></tr> <tr><td>Otro</td><td></td></tr> </table>		Bueno		Malo		Regular		Otro	
Propia																																															
Cedida-prestada																																															
Cuidador																																															
Invasor																																															
Superficie																																															
<b>VIVE AQUI</b>																																															
Casa/villa																																															
Cuarto																																															
Mediagua																																															
Choza																																															
otro																																															
Cemento/hormigón																																															
Madera																																															
Mixta																																															
Adobe/Tapia																																															
otro																																															
Bueno																																															
Malo																																															
Regular																																															
Otro																																															
<b>5. Dotación de agua</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Potable</td><td></td></tr> <tr><td>Entubada</td><td></td></tr> <tr><td>Pozo</td><td></td></tr> <tr><td>Rio</td><td></td></tr> <tr><td>otro</td><td></td></tr> </table>		Potable		Entubada		Pozo		Rio		otro		<b>6. Eliminación de Excretas</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Alcantarillado</td><td></td></tr> <tr><td>Pozo séptico</td><td></td></tr> <tr><td>Pozo ciego</td><td></td></tr> <tr><td>Aire libre</td><td></td></tr> <tr><td>otro</td><td></td></tr> </table>		Alcantarillado		Pozo séptico		Pozo ciego		Aire libre		otro		<b>7. Eliminación de basuras</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recolector</td><td></td></tr> <tr><td>Quema</td><td></td></tr> <tr><td>Hace abono</td><td></td></tr> <tr><td>Rio</td><td></td></tr> <tr><td>quebrada</td><td></td></tr> </table>		Recolector		Quema		Hace abono		Rio		quebrada		<b>8. Fuente de energía eléctrica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recolector</td><td></td></tr> <tr><td>Quema</td><td></td></tr> <tr><td>Hace abono</td><td></td></tr> <tr><td>Rio</td><td></td></tr> <tr><td>quebrada</td><td></td></tr> </table>		Recolector		Quema		Hace abono		Rio		quebrada	
Potable																																															
Entubada																																															
Pozo																																															
Rio																																															
otro																																															
Alcantarillado																																															
Pozo séptico																																															
Pozo ciego																																															
Aire libre																																															
otro																																															
Recolector																																															
Quema																																															
Hace abono																																															
Rio																																															
quebrada																																															
Recolector																																															
Quema																																															
Hace abono																																															
Rio																																															
quebrada																																															

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

IV. INFORMACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA																																	
<b>1. Tiene servicio de internet</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>2. Tiene computador portátil</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>3. Tiene computador de escritorio</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>4. Cuantos celulares tienen en la casa.</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>No tiene</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3 o mas</td><td></td></tr> </table>	No tiene		1		2		3 o mas											
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	
No tiene																																	
1																																	
2																																	
3 o mas																																	
V. INFORMACIÓN SOBRE BIENES																																	
<b>1. Tiene televisor</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table> <b>1.1. Cuantos?</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3 o mas</td><td></td></tr> </table>	Si		No		1		2		3 o mas		<b>2. Línea Blanca</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Refrigerador</td><td></td></tr> <tr><td>Lavadora</td><td></td></tr> <tr><td>Cocina</td><td></td></tr> <tr><td>Horno</td><td></td></tr> <tr><td>Plancha</td><td></td></tr> <tr><td>Aspiradora</td><td></td></tr> </table>	Refrigerador		Lavadora		Cocina		Horno		Plancha		Aspiradora		<b>3. Teléfono Convencional</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>4. Tiene vehículo propio</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No	
Si																																	
No																																	
1																																	
2																																	
3 o mas																																	
Refrigerador																																	
Lavadora																																	
Cocina																																	
Horno																																	
Plancha																																	
Aspiradora																																	
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	
VI. INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO																																	
<b>1. ¿Alguien tiene servicio de internet móvil?</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>2. ¿Alguien Compra ropa o artículos en centros comerciales?</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>3. ¿La familia tiene vacaciones familiares?</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No		<b>5. ¿Alguien está registrado en redes sociales?</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>No</td><td></td></tr> </table>	Si		No															
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	
Si																																	
No																																	

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

### VII. INFORMACION ECONOMICA

ACTIVIDAD	JEFE DE HOGAR	CONYUGE	HIJO/A	HIJO/A	HIJO/A	HIJO/A
Actividades agropecuarias propias						
Jornalero						
Ama de casa						
Empleado Público						
Empleado Privado (especifique)						
Comerciante						
Militar						
Policia						
Desocupado						

### INGRESO MENSUAL APROXIMADO DE LA FAMILIA

INGRESOS MENSUALES	0 a 50	50 a 100	101 a 300	3001-500	501 a 700	más de 700

### VIII. MEDIOS DE PRODUCCIÓN

1. Suelo de la Finca	2. ¿Tiene acceso a riego?	3. ¿Tiene acceso a Crédito?	4. ¿Tiene Asistencia técnica?
<b>Tipo de suelo</b> <input type="text"/> <b>Tiene más fincas propias</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <b>A parte es usted?</b> Partidario <input type="checkbox"/> arrendatario <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <b>Tipo de Sistema de riego</b> <input type="text"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Publico <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Publico <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO MAESTRIA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
---	---	---

### IX. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

CULTIVO	TIPO DE PRODUCCIÓN		Rendimiento	Precio /Venta	Costo de Producción	Canal de venta		
	CONVENCIONAL	ORGANICO	Kg/ha			Directa	Intermediario	Otro

### X. USO DE INSUMOS

Nombre	Descripción	Toxicidad	Frecuencia	Cantidad	Control de Plaga	Control de Enfermedad

Observaciones:



#### Anexo 4. Metodología usada para la investigación

Objetivo General				
Evaluar el uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la Esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la Reserva Ecológica El Ángel.				
Objetivo Especifico	Metodología	Marco Teórico	Procedimiento	Técnica e instrumento
1. Caracterizar la reserva ecológica en el aspecto ecológico y la comunidad la Esperanza desde el aspecto socioeconómico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gis para cartografía del área de estudio</li> <li>- Revisión de información secundaria</li> <li>- caracterización socioeconómica del área de estudio.</li> </ul>	Áreas protegidas, condiciones ambientales, flora, fauna, tenencia de tierra, uso de suelo, en la REEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recorrido de campo</li> <li>-Elaboración de mapas de uso de suelo de la REEA</li> <li>-Revisión Bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de ArcMap 10.2</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista informal</li> <li>- Observación.</li> </ul>
2. Determinar las percepciones de la comunidad sobre el impacto de las actividades agropecuarias y el cambio climático en la conservación del recurso hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método subjetivo de percepciones</li> <li>- Escala de Linker</li> <li>- Recolección de información primaria.</li> </ul>	Cambio climático Percepciones sociales al cambio climático Percepción social a la agricultura Método subjetivo para percepciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboración de encuesta</li> <li>-Recorrido de campo</li> <li>-Aplicación de la encuesta</li> <li>-Revisión Bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista informal</li> <li>- Observación.</li> </ul>
3. Analizar el impacto ecológico de las actividades agropecuarias de la comunidad, sobre el recurso hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Censo a las familias de la comunidad para recolección de información primaria con el Método MARISCO para determinar ecosistemas en riesgo</li> <li>- uso de Método de Estándares abiertos para calificar vulnerabilidad.</li> </ul>	Actividades agropecuarias, sobre reservas ecológicas Método de Manejo adaptativo de riesgo y vulnerabilidad de ecosistemas (MARISCO) Impactos de actividades agropecuarias Método Estándares para medir impactos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboración de encuesta</li> <li>-Recorrido de campo</li> <li>-Aplicación de la encuesta</li> <li>- Revisión Bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista informal</li> <li>- Observación.</li> </ul>
4. Diseñar alternativas para mitigar el impacto de las actividades agropecuarias de la comunidad sobre la conservación de la REEA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados objetivos 2 y 3</li> <li>- Elaborar el FODA de la comunidad</li> <li>- Preguntas directrices para construir alternativas al problema.</li> </ul>	Desarrollo Rural Fortalecimiento organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión bibliográfica</li> <li>- Reunión con informantes clave.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo focal con informantes clave de la comunidad, representantes del MAG y administración de la REEA, a través de preguntas guía</li> </ul>

**Anexo 5. Permiso de la comunidad para realizar el estudio en su territorio.**

**COMUNIDAD LA ESPERANZA**

El Ángel – Carchi

*Dirección: vía principal la Libertad-lagunas del voladero*

Circular 0145CE- AUTORIZAR

Comunidad La Esperanza 22 de abril de 2017

Ingeniero  
Mauricio Toapanta.  
**Estudiante de la Universidad Técnica del Norte.**

En atención al oficio 001.MT de fecha 25 de marzo de 2017. En donde indica que usted es estudiante de maestría en la Universidad Técnica del Norte y que en nuestra comunidad planea desarrollar una investigación denominada "*Uso de suelo en actividades agropecuarias de la comunidad la esperanza y su impacto sobre la conservación del recurso hídrico de la reserva ecológica el ángel*". Investigación en la que se nos considera me permito indicarle que en comité comunitario realizado el 22 de abril a las 18:00 horas se decide.

Permitir que se haga dio estudio en nuestra comunidad. Además que las familias participen de ser el caso en las entrevistas si así lo desearan.

Aclaremos que usted debe respetar las normas de convivencia de la comunidad. Socializar en cada entrevista el propósito de la misma y al final del estudio debe socializar lo que haya investigado en asamblea y entregar una copia certificada a la comunidad para su archivo y disposición del socio que así lo requiera.

En tal razón si su compromiso cumple con lo indicado, queda usted autorizado para desarrollar su estudio.



Sr. Antonio Oliva.  
**Representante comunitario de la Esperanza.**  
0400766259

**Anexo 6. Costo de producción Ha/papa en la comunidad la Esperanza.**

CULTIVO:	PAPA ( <i>Solanum tuberosum</i> )	VARIEDAD	SUPER CHOLA	
ACTIVIDADES / PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	COSTO UNITARIO (\$/HA)	COSTO TOTAL (\$/HA)
<b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO (MAQUINARIA Y EQUIPOS)</b>				
Arada	Hora	3,00	20,00	60,00
Rastrada	Hora	4,00	25,00	100,00
Surcado (yunta)	Día	1,00	30,00	30,00
<b>2. LABORES DE CULTIVO</b>				
<b>2.1 SIEMBRA</b>				
<b>INSUMOS *Semilla</b>				
Semilla de Papa	Quintal	30,00	25,00	750,00
<b>2.2 MANTENIMIENTO</b>				
<b>INSUMOS *Fungicidas</b>				
Procimax	Kilogramo	8,00	12,00	96,00
Fungiskan	kilogramo	6,00	24,00	144,00
Propanocar	litro	13,00	12,00	156,00
Skore	litro	2,00	84,00	168,00
<b>*Insecticidas</b>				
Engeo	Litro	87,00	2,00	174,00
Lamdacialotrina (shabda)	Litro	23,00	6,00	138,00
<b>*Fertilizantes</b>				
DAP (18-46-00)	quintal	12,00	38,00	456,00
8 - 20 - 20	quintal	12,00	29,00	348,00
<b>MANO DE OBRA</b>				
Siembra + Deshierba	Jornal	20,00	13,00	260,00
Aporque	Jornal	12,00	13,00	156,00
Aplicación de Fungicidas e Insecticidas	Jornal	15,00	15,00	225,00
Aplicación de Fertilizantes	Jornal	6,00	15,00	90,00
Riego				
<b>TRANSPORTE (Insumos)</b>	<b>Flete</b>	2,00	20,00	40,00
<b>2.3 COSECHA *Materiales</b>				
Costal (Saco)	Unidad	600,00	0,25	150,00
Piola	Rollo	1,00	5,00	5,00
<b>MANO DE OBRA</b>				
Mano de obra	quintal	1,00	600,00	600,00
<b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (C.D.)</b>				<b>4116,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS (C.I.)</b>				
<b>1. ADMINISTRATIVOS</b> (sobre el 5% de los Costos Directos)				207,55
<b>2. FINANCIEROS</b> (180 días, interés 11,2 % BNF; sobre el 80% de los Costos Directos)				183,42
<b>3. ARRENDAMIENTO DE TERRENO</b>				300,00
<b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (C.I.)</b>				<b>690,97</b>
<b>TOTAL COSTOS POR HECTÁREA (C.D. + C.I.)</b>				<b>4841,97</b>

RESUMEN:	UNIDAD	VALOR
PRECIO UNITARIO	\$/qq	15,00
RENDIMIENTO	qq/ha	450,00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$/ha	4841,97
PRECIO PAGADO AL PRODUCTOR	\$/ha	6750,00
UTILIDAD DEL PRODUCTOR	\$/ha	1908,03
COSTO DE PRODUCCIÓN UNITARIO	\$/saco	10,76
PRECIO SUGERIDO VENTA	\$/saco	13,45

Fuente: Adaptado con datos del Ministerio de Agricultura (2015)



Anexo 7. Mapa de Isotermas de la comunidad.

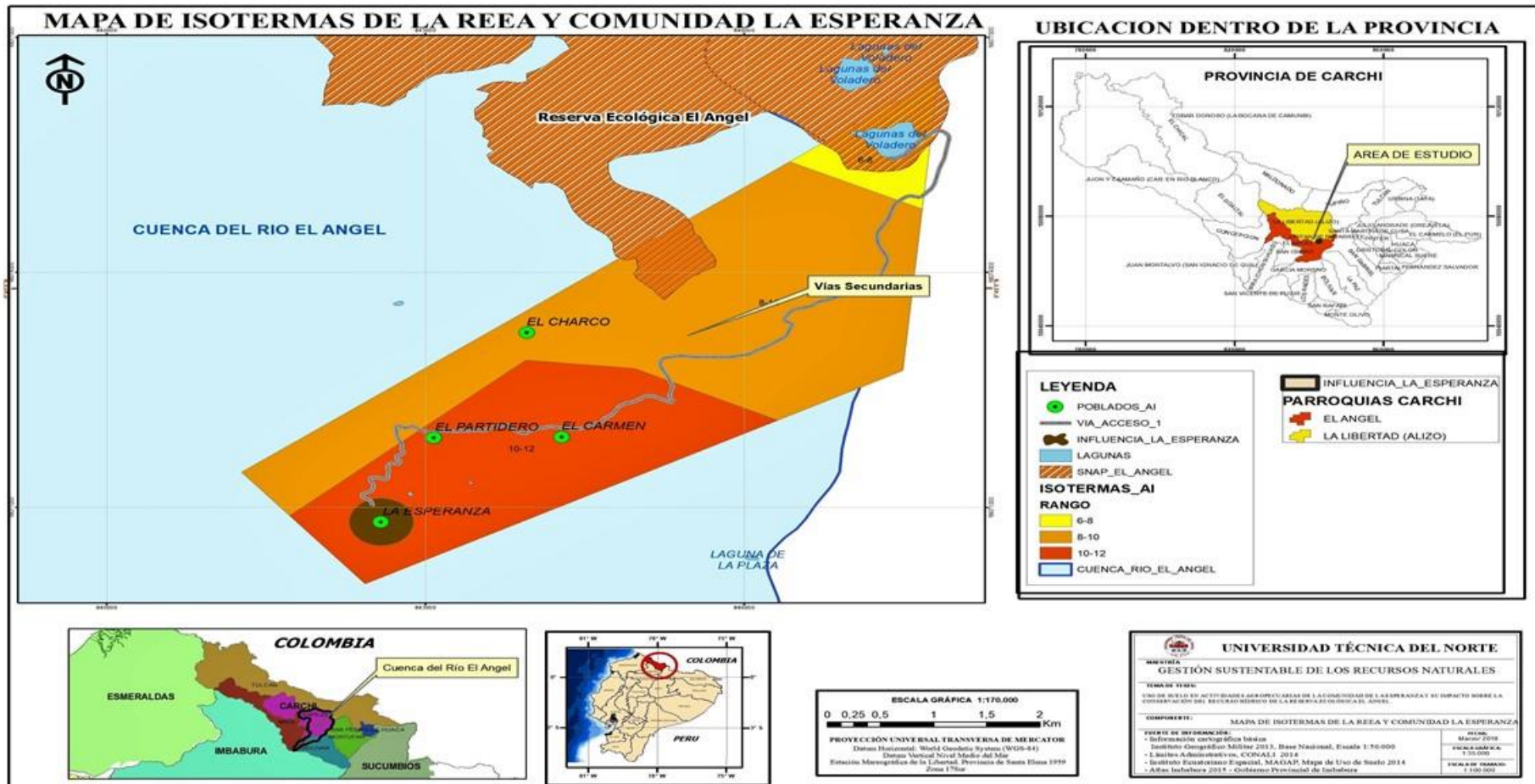


Figura 9. Mapa de isotermas de la comunidad la Esperanza.

Anexo 8. Mapa de Isoyetas de la comunidad.

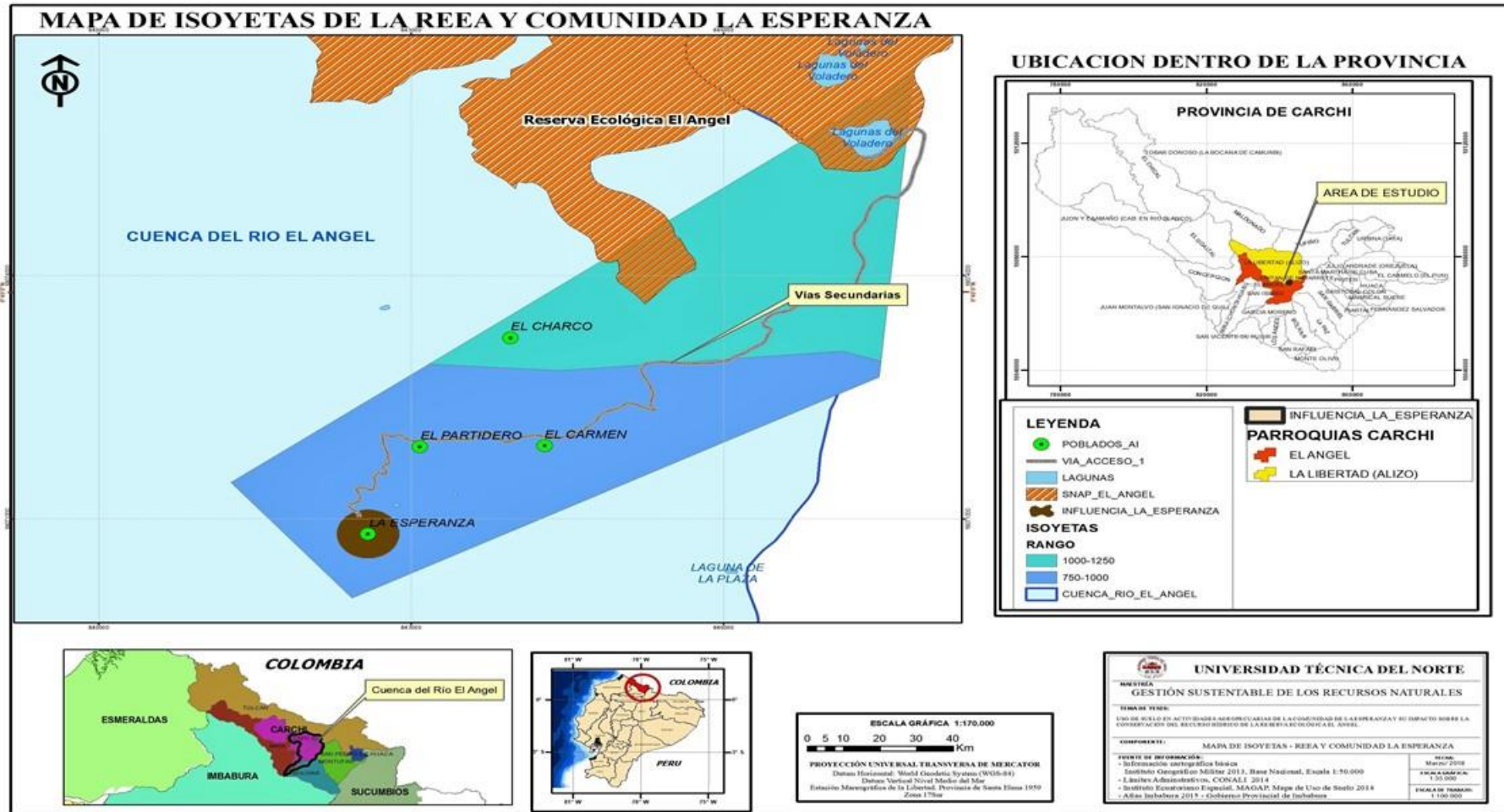


Figura 10. Mapa de isotermas de la comunidad la Esperanza.

### Anexo 9. Análisis de calidad de agua del canal de riego El Tambo



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA  
PROVINCIA DEL CARCHI  
DIRECCION DE DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL  
LABORATORIO DE AGUA Y SUELO  
INFORME DE RESULTADOS**

Cliente:		Número de Informe:	90
Dirección:	N 10070548.41 E 842893.51	Fecha de Informe:	31/03/16
Teléfono:	392	Recip. Laboratorio:	
		Nº de muestras entregadas:	1

#### I.- RESULTADOS ANALÍTICOS

*El Tambo del Angel → E 30337 V RIEGO*

Identificación de la muestra de agua: AUMENTO PARA SISTEMA EL TAMBO (E 30337)				
Parámetros	Unidad	Valor	Método	Parámetros para agua de riego
pH*		8.32	AS-02	6.5 - 8.4
Conductividad eléctrica	us/cm	128	AS-17	< a 700, ningún grado de restricción
Sólidos disueltos	ppm	64	AS-17	
Temperatura*	C	12.6		
Turbiedad	NTU	4	2130 - B	
Color	Pt	35	2120 - B	
Na	mg/l	3.32	Absorción Atómica	
K	mg/l	2.88	Absorción Atómica	
Ca	mg/l	16.65	Absorción Atómica	
Mg	mg/l	7.1	Absorción Atómica	
Fe	mg/l	0.18	Absorción Atómica	
Cu	mg/l	ND	Absorción Atómica	
Mn	mg/l	ND	Absorción Atómica	
Zn	mg/l	ND	Absorción Atómica	
Carbonatos	meq/l	0.64	ASTM D 1067-92	
Bicarbonatos	meq/l	1	ASTM D 1067-92	
RAS		0.17		
Agua Tipo C1 - S1 Según Normas Riverside	C1: Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas sólo en suelos de muy baja permeabilidad. S1: Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.			

\*Parámetros medidos en campo  
ND: No detectable

2.- Responsable del Análisis: Ing. Lenin Carrera

Ing. Lenin Carrera

**Anexo 10. Registro fotográfico de la investigación.**

<p>Control de Ingreso a la reserva</p>  <p>Mayo 2017</p>	<p>Información laguna el voladero</p>  <p>Mayo 2017</p>
<p>Flora. Paja de paramo</p>  <p>Mayo 2017</p>	<p>Flora. Cortadera</p>  <p>Mayo 2017</p>
<p>Flora. Frailejon</p>  <p>Mayo 2017</p>	<p>Paramo de Frailejones de la reserva</p>  <p>Mayo 2017</p>

Laguna del voladero



Mayo 2017

Humedal de la laguna del voladero



Mayo 2017

Visita al area de estudio el voladero



Mayo 2017

Visita al area de estudio



Mayo 2017

Sendero del voladero



Mayo 2017

Mirador del voladero



Mayo 2017

Actividades de quema para agricultura



Abril 2017

Uso de suelo para agricultura



Abril 2017

Pastizales para ganaderia



Abril 2017

Corte de arboles para uso de madera



Abril 2017

Cultivo de papa en la zona de amortiguamiento



Abril 2017

Labores agricolas y humanas aledañas a las fuentes de agua



Abril 2017

Remoción de suelo en paramo



Marzo 2017

Aplicación de encuestas en la comunidad



Junio 2017

Aplicación de encuestas en la comunidad



Junio 2017

Aplicación de encuestas en la comunidad



Junio 2017

Canal de riego el Tambo en la comunidad



Julio 2017

Ganado en las fuentes hidricas



Julio 2017

Entrevista a guarda parque de la REEA.



Agosto 2017

Recorrido por fuentes hidricas de la comunidad



Agosto 2017

Envases y fundas de plaguicidas encontrados en los predios de papa



Septiembre 2017

Remanente de bosque primario en zona de pastoreo



Septiembre 2017

Recorrido por el sector voladero de la REEA, revisando fuentes hidricas.



Septiembre 2017

Visita a cultivo papa elaborar costo de producción.



Septiembre 2017