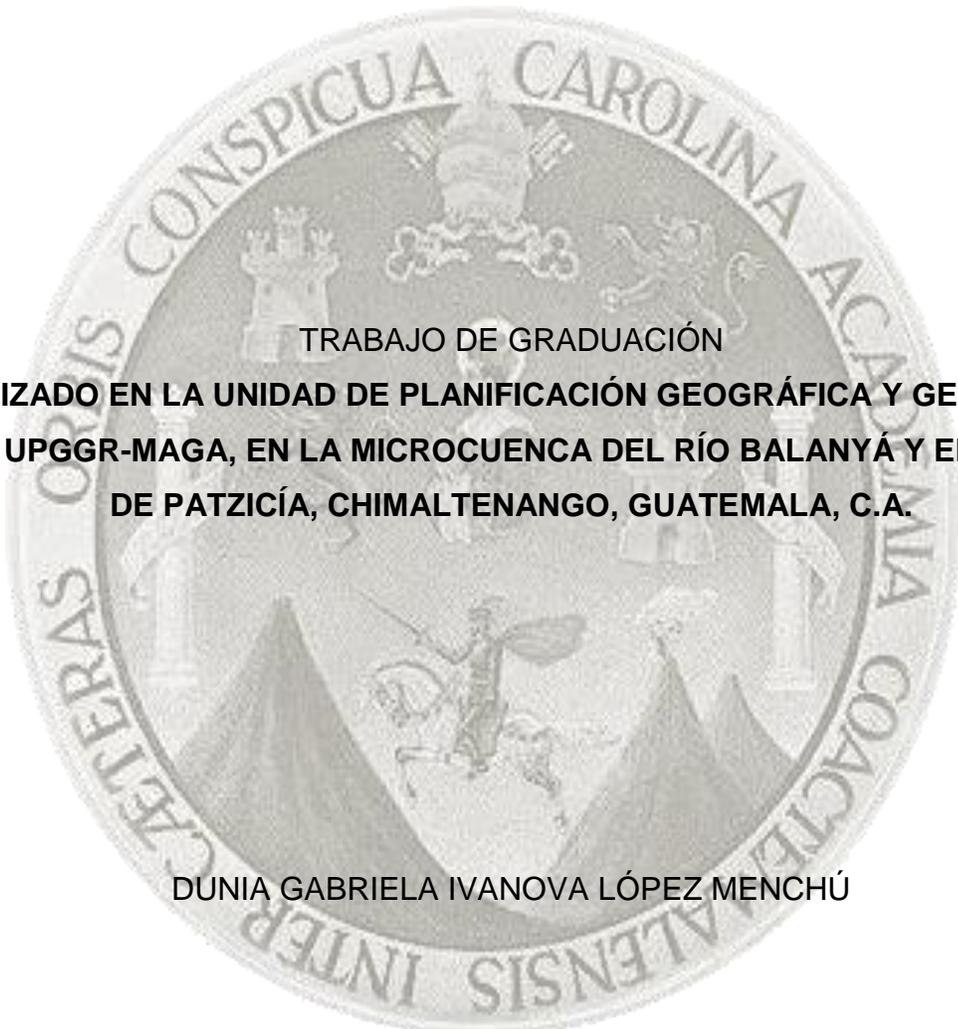


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a cross, surrounded by various symbols. The shield is set against a background of a mountain range. The outer ring of the seal contains the Latin motto: "SICUT ERAS IN CONSPICUA CAROLINA ACCADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS".

TRABAJO DE GRADUACIÓN
REALIZADO EN LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE
RIESGO UPGGR-MAGA, EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ Y EL MUNICIPIO
DE PATZICÍA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

DUNIA GABRIELA IVANOVA LÓPEZ MENCHÚ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**REALIZADO EN LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE
RIESGO UPGGR-MAGA, EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ Y EL MUNICIPIO
DE PATZICÍA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

DUNIA GABRIELA IVANOVA LÓPEZ MENCHÚ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO
LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Msc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Bachiller Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL QUINTO	P. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

Guatemala, septiembre de 2011

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación realizado en la “Unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo UPGGR -MAGA-, en la Microcuenca del río Balanyá y el municipio de Patzicía, Chimaltenango, Guatemala, C.A.”.

Como requisito para optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

DUNIA GABRIELA IVANOVA LÓPEZ MENCHÚ

ACTO QUE DEDICO

A:

- Dios Gracias Padre por la oportunidad de vivir, por ser mi fortaleza y por permitirme llegar a este momento.
- Mis hermanas Porque siempre han sido un apoyo incondicional y por ser unas amigas increíbles.
- Mis padres Por los estudios que me dieron y por su apoyo en distintos momentos de mi vida.
- Mis abuelos Juana Reynalda Oroxón de León (QEPD), Eufemia Manuela Ulín Elías y Miguel Lorenzo Menchú Santizo por que fueron un gran ejemplo, por su cariño y sus cuidados. Porque de ellos he aprendido mucho.
- Mis amigos y amigas Por sus consejos, apoyo y compañía. Por agregarle a mi vida momentos inolvidables. Especialmente a José Carlos por estar a mi lado, en los momentos más difíciles, por su cariño, comprensión y apoyo incondicional.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Dios

Por la magnificencia de su creación y el poder de raciocinio que ha dado al ser humano.

Mi País, Guatemala

País en el que nací y del que he aprendido, en el que conocí a la gente que amo.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Porque en ella aprendí de la vida, de la ciencia y me dio la oportunidad de superarme a nivel académico.

FAUSAC

Ya que me dio las bases para desarrollarme como profesional.

AGRADECIMIENTOS

- A:
Dios Por la vida que me ha dado y porque he logrado llegar a este momento.
- Mis padres María Celsa y Juan Carlos, por su cariño, su apoyo y consejos.
- Mis hermanas Karla y Nadhia, mi vida no sería igual sin ustedes, son mi compañía de toda la vida.
- Mis Tíos y Tías Por ser parte de una gran familia, por su ejemplo, sus cuidados y cariño.
- MAGA Principalmente a la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo por haber permitido realizar mi EPSA y por el apoyo en el desarrollo del trabajo de campo de la investigación.
- Los ingenieros: José López Par, Amarilis Yoc, Cándida Tacam y Gustavo Rosales, quienes fueron un gran apoyo durante la elaboración del documento. Ing Francisco Vásquez y Edwin Cano por su apoyo durante los años de estudio.
- Fam. Aguilar
Balcárcel y Fam.
Aguilar Abrego Por hacerme sentir parte de su familia, por su cariño y su apoyo, desde que los conozco.
- José Carlos
Aguilar Balcárcel Gracias por ser mi mejor amigo, mi confidente, por su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, por estar a mi lado. Gracias por alegrar mi vida.
- Mis amigos y
amigas: Gracias a todos por que en su momento, estuvieron a mi lado, con las palabras correctas, consejos y cariño. En especial a Amarilis

Yoc, Byron Rodas, Guillermo Ruano, Marlon Montenegro y Miguel Argueta, por su amistad y apoyo en los años de estudio. A Vero, Jessica, Norma, Laura y Elva por mantener esta amistad por tantos años, las quiero mucho.

Al pueblo de
Guatemala

Porque con sus impuestos, han aportado al desarrollo de profesionales en el país.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO	
BALANYÁ, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.	1
1.1 PRESENTACIÓN	3
1.2 MARCO REFERENCIAL	4
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 General.....	7
1.3.2 Específico.....	7
1.4 METODOLOGÍA Y RECURSOS.....	8
1.4.1 Caracterización socio-económica y bio-física de la microcuenca.....	8
1.4.2 Descripción de la problemática.....	9
1.5 RESULTADOS	10
1.5.1 Ubicación política y geográfica.....	10
1.5.2 Características socioeconómicas	10
1.5.3 Características biofísicas.....	17
1.5.4 Problemática	27
1.6 CONCLUSIONES.....	29
1.7 BIBLIOGRAFÍAS	30
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE LA EROSIÓN HÍDRICA, EN LA MICROCUENCA	
DEL RÍO BALANYÁ, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.	31
2.1 PRESENTACIÓN	33
2.2 MARCO TEÓRICO	35
2.2.1 Marco conceptual	35
2.2.2 Suelo	35
2.2.3 Color.....	38

CONTENIDO	PÁGINA
2.2.4	Textura..... 38
2.2.5	Erosión..... 39
2.2.6	Fotointerpretación 46
2.2.7	Programas de uso y manejo de suelo en América Latina 47
2.2.8	Planificación conservacionista de las tierras..... 48
2.2.9	Herramientas de planificación y gestión de proyectos 52
2.2.10	Marco referencial 57
2.2.11	Características biofísicas 65
2.3	OBJETIVOS 79
2.3.1	General 79
2.3.2	Específicos..... 79
2.4	METODOLOGÍA 80
2.4.1	Diagnóstico de la erosión hídrica en la microcuenca 80
2.4.2	Estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca 83
2.4.3	Plan general de manejo del suelo de la microcuenca 84
2.5	RESULTADOS 87
2.5.1	Diagnóstico de la erosión hídrica en la microcuenca 87
2.5.2	Estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca 99
2.5.3	Descripción estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca..... 107
2.5.4	Plan de manejo 110
2.5.5	Actividades por objetivo específico 121
2.5.6	Cronograma de actividades 126
2.6	CONCLUSIONES 129
2.7	RECOMENDACIONES..... 131

CONTENIDO	PÁGINA
2.8 BIBLIOGRAFÍA.....	132
CAPÍTULO III. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN –UPGGR- MAGA	
Y MUNICIPIO DE PATZICÍA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.....	202
3.1 PRESENTACIÓN	204
3.2 OBJETIVOS	205
3.2.1 Objetivo general	205
3.2.2 Objetivos específicos.....	205
3.3 EJECUCIÓN.....	206
3.3.1 Apoyo en los proyectos que realiza la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo –UPGGR-	206
3.3.2 Aportar a la municipalidad de Patzicía, Chimaltenango, apoyo técnico en sistemas de información geográfica, con capacitaciones y el desarrollo de los mapas temáticas del área.	213
3.3.3 Concientizar a la comunidad de Pajales II en el uso del recurso bosque	216
3.4 BIBLIOGRAFÍA.....	220

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Coordenadas de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	4
2. Área municipal, totales y áreas correspondientes a cada municipio dentro del área de estudio.	4
3. Poblados existentes en la Microcuenca del Río Balanyá, Chimaltenango.	10
4. Población total de la microcuenca del Río Balanyá según la categoría política	11
5. Población económicamente activa	15
6. Uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	18
7. Datos de precipitación pluvial (Pp) en milímetros y evapotranspiración (Etp) de la Estación Santa Cruz Balanyá (1990 a 2008)	23
8. Datos de precipitación (milímetros) y evapotranspiración de la estación El Recuerdo para los años 1989 a 1998	25
9. Coordenadas de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	57
10. Área municipal, totales y áreas correspondientes a cada municipio dentro del área de estudio.	57
11. Poblados existentes en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	58
12. Precio obtenido de producto en finca	63
13. Ubicación de estaciones meteorológicas.	66
14. Datos de precipitación pluvial y evapotranspiración de la estación Santa Cruz Balanyá (1990 a 2008)	67
15. Datos de precipitación y evapotranspiración de la estación El Recuerdo para los años 1989 a 1998.....	68
16. Uso de la tierra en microcuenca río Balanyá, Chimaltenango.....	69
17. Suelos encontrados en la microcuenca del Río Balanyá, Chimaltenango.	73
18. Fotografías utilizadas en el mosaico para fotointerpretación.....	87
19. Intervalos en el grosor del horizonte superior, observado en los muestreos de campo.	93

CUADRO	PÁGINA
20. Cuantificación del área por clase e intensidad de erosión	93
21. Rangos de pendiente presente en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	99
22. Uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.....	100
23. Erosión encontrada en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.....	108
24. Ponderación de actividades programadas en el plan de manejo.....	111
25A. Metodología de Alfred Zink, 1987.....	136
26A. Observaciones realizadas en el Proyecto de Taxonomía de Suelos UPGGR.....	138
27A. Punto de muestreo 1	140
28A. Punto de muestreo 2	141
29A. Punto de muestreo 3	142
30A. Punto de muestreo 4	143
31A. Punto de muestreo 5	144
32A. Punto de muestreo 6	145
33A. Punto de muestreo 7	146
34A. Punto de muestreo 8	147
35A. Punto de muestreo 9	148
36A. Punto de muestreo 10	149
37A. Punto de muestreo 11	150
38A. Punto de muestreo 12	151
39A. Punto de muestreo 13	152
40A. Punto de muestreo 14	153
41A. Punto de muestreo de Comparación	154
42A. Precipitación observada en estaciones meteorológicas del Diagnostico Subcuencas Prioritarias Piloto Xaya Pixcaya, Guatemala, C.A.....	155

CUADRO	PÁGINA
43A. Ponderaciones de Proyectos	156
44A. Desarrollo descriptivo de los programas y proyectos del plan de manejo de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	166

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa de ubicación de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	5
2 Distribución de la población.....	11
3. Mapa de ubicación de poblados de la microcuenca	12
4. Distribución de población económicamente activa por población, ambos sexos	15
5. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra	19
6. Mapa de geología de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.....	21
7. Mapa de climas en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	24
8. Mapa de taxonomía preliminar de suelos.....	26
9. Horizontes de los suelos	36
10. Representación de las clases de erosión 1 y 2, según Soil Survey Manual, 1993.....	43
Figura 11. Representación de las clases de erosión 3 y 4, según Soil Survey Manual, 1993..	43
12. Mapa de ubicación. Microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	60
13. Sistema de riego en Rincón Grande (López, 2009)	62
14. Climadiagrama, estación El Recuerdo. De 1989 a 1998.....	68
15. Climadiagrama, estación Santa Cruz Balanyá. Datos de 1990 a 2008.	69
16. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango. para el año 2006.	72
17. Mapa de fisiografía de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.	74
18. Taxonomía de suelos (preliminar) de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.....	77
19. Metodología para el desarrollo de diagnóstico de la erosión.....	86
20. Ubicación de puntos de muestreo de suelo.....	94

FIGURA	PÁGINA
21. Mapa de erosión de la microcuenca del río Balanyá	96
22. Representación de la relación erosión-pendiente, en un transecto.	97
23. Árbol de problemas generado para la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango	105
24. Árbol de soluciones, microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango	106
25. Actividades de capacitación realizadas en ANACAFÉ.....	213
26. Ejemplo de mapas que fueron entregados en la municipalidad de Patzicía, Chimaltenango.	215
27. Entrega de mapas impresos.	215
28. Actividades de concientización realizadas con niños.....	218
29. Actividades de capacitación realizadas con adultos	219
30. Actividades de reforestación con jóvenes y adultos.....	220

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO -UPGGR- MAGA, EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ, Y EL MUNICIPIO DE PATZICÍA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

Durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, realizado de agosto a mayo de 2009, se dio apoyo a la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo – UPGGR- y se realizó el presente trabajo dentro de la microcuenca del río Balanyá, en parte de los municipios de Patzicía y Zaragoza.

Se realizó el diagnóstico de la microcuenca del río Balanyá, en el que se obtuvieron datos sociales y económicos de importancia, así como información cartográfica que no había sido generada y editada para dicha área. Entre los problemas encontrados, resaltó la presencia de erosión en los suelos, recurso de importancia en la microcuenca, ya que el 75% de las tierras son utilizadas para la agricultura de cultivos anuales. Se observó la necesidad de realizar un estudio de la erosión en el área que permitiera ubicar las áreas degradadas y el nivel de degradación que éstas presentaran. Otro problema encontrado, fue la falta de una base cartográfica en el municipio de Patzicía, y la falta de un equipo humano capacitado para generar y manejar este tipo de información.

El capítulo II presenta el Estudio de la Erosión Hídrica, en el que se generó una metodología para el diagnóstico de la erosión utilizando fotografías aéreas y visitas de campo. Se desarrolló un estudio de las causas de la erosión, basado en tres ejes principales, bio-físico, socio-económico y político administrativo. Finalmente, como aplicación de la información generada, se desarrolló un plan de manejo que busca disminuir la presión sobre las tierras, generando actividades productivas que incluyen prácticas de conservación y la búsqueda de la optimización en el proceso productivo y de comercialización.

Como resultado del diagnóstico de la erosión, se obtuvo que el mayor porcentaje del área (45.6%) presenta erosión laminar ligera, en tanto que en el 38.3% del área de la microcuenca, se observa erosión laminar moderada, el 9.8% presenta erosión severa. Se identificó remoción en masa en 1.2% del área, y otros tipos de degradación como la formación de surcos y cárcavas en 1% y 0.5% respectivamente.

Las principales causas de la erosión hídrica en la microcuenca del Río Balanyá son de tipo socio-económico, entre las que se mencionan: la pérdida de cobertura vegetal entre cosecha y siembra en las áreas planas dedicadas a la agricultura limpia y de hortalizas; prácticas culturales inadecuadas en áreas donde los suelos presentan texturas finas; el alto grado de presión en las tierras de bajas pendientes por un uso agrícola intensivo; la dificultad en el desarrollo de prácticas de manejo y conservación de los suelos debido a la falta de recursos económicos del usuario de la tierra, quien en su mayoría es arrendante; y la carencia de tecnologías en el proceso productivo.

El plan de manejo incluye 7 estrategias de trabajo que generaron 12 programas, con 26 proyectos, con un costo final de Q.5.010,600.

El capítulo III presenta el informe de los servicios realizados en UPGGR MAGA, y en el municipio de Patzicía desde el agosto 2008 a mayo 2009. Se trabajó en: a) Apoyo en los proyectos que realiza la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo – UPGGR- ; b) Aporte a la municipalidad de Patzicía en apoyo técnico en sistemas de información geográfica, con capacitaciones y el desarrollo de los mapas temáticos del área y c) Concientización a la comunidad de Pajales II en el uso del recurso bosque.

**CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO
BALANYÁ, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

1.1 PRESENTACIÓN

La microcuenca del Río Balanyá es parte de la subcuenca del río Pixcayá, éste es uno de los principales componentes del sistema de drenaje de la parte alta del Río Motagua. Se encuentra, principalmente, en parte de los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá, y ocupa 0.1 kilómetro de los municipios de San Juan Comalapa, Tecpán Guatemala y San Andrés Itzapa.

Existen diagnósticos del área, entre los que se menciona a Lira, R. en 2003, quien trabajó la montaña El Socó y otros estudios como el Plan de Manejo Xaya-Pixcayá de MAGA, 2001. Sin embargo, hay poca información de esta microcuenca o se trata de información general, los datos encontrados se encuentran en las monografías de cada uno de los municipios. Como aporte al área de trabajo y debido a la falta de información, fue necesario realizar un diagnóstico general del área, que permite conocer el estado de los recursos naturales y datos socioeconómicos importantes.

Se trabajó con hojas cartográficas 2060 III Tecpán y 2059 IV Chimaltenango, mapa a semi-detalle de cuencas de la República de Guatemala, generado en el año 2009, a escala 1: 50,000 por MAGA, UPGGR e información del censo poblacional de Instituto Nacional de Estadística INE 2002.

1.2 MARCO REFERENCIAL

La microcuenca del río Balanyá fluye en dirección Noroeste a Sureste y desemboca en el Océano Atlántico. La microcuenca cuenta con vías de acceso de primera, segunda y tercera categoría, el acceso de primera categoría es la carretera interamericana CA-1 en el occidente. La microcuenca del río Balanyá, se ubica en las coordenadas que se presentan en el cuadro 1:

Cuadro 1. Coordenadas de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.

Coordenadas	
X	Y
416979	1625995
426976	1626019
426999	1615114
417014	1615126

La microcuenca tiene un área de 32.15 km², (ver Cuadro 2) y se conforma por el río Balanyá como afluente principal y por el río El Sitán, que drenan el área parcial de los municipios de Zaragoza y Patzicía, así como pequeñas áreas de Comalapa, Tecpán Guatemala, San Andrés Itzapa y Santa Cruz Balanyá. (Vea la Figura 1)

Cuadro 2. Área municipal, totales y áreas correspondientes a cada municipio dentro del área de estudio.

Municipio	Superficie en Hectáreas	Porcentaje
Comalapa	10.16	0.26
Tecpán Guatemala	16.1	0.41
Patzicía	2257.57	57.68
Santa Cruz Balanyá	384.86	9.83
San Andrés Itzapa	100.38	2.55
Zaragoza	1146.37	29.27
Total	3212.44	100

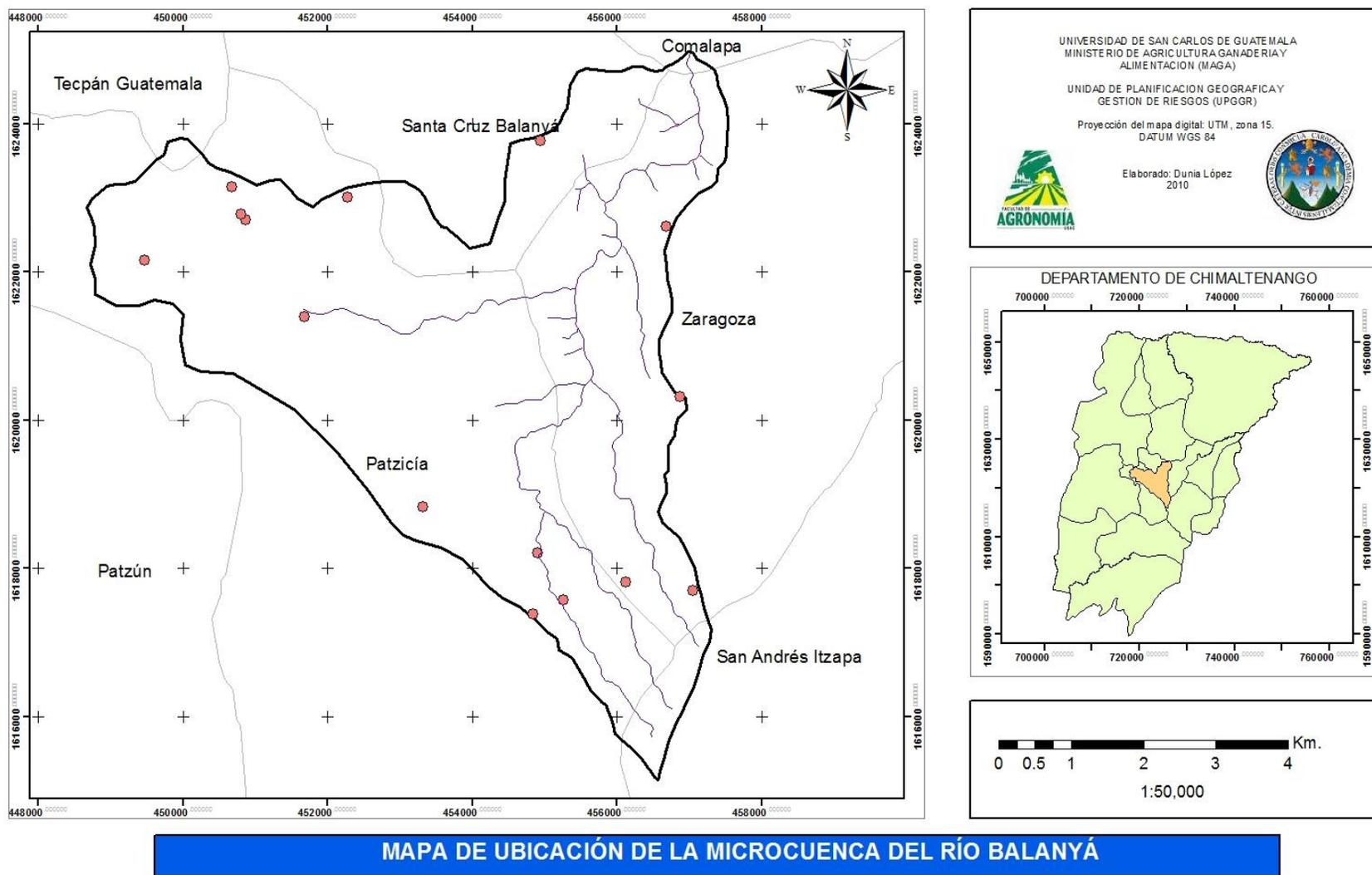


Figura 1. Mapa de ubicación de la microcuenca del río Balanyá, Chimaltenango.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- Conocer la problemática que existe en el área de la microcuenca del río Balanyá presente en los municipios de Zaragoza, Patzicía y Santa Cruz Balanyá.

1.3.2 Específico

- Realizar una caracterización socio-económica y bio-física de la microcuenca del río Balanyá.
- Describir la problemática que afecta a la población y a los recursos de la microcuenca del Río Balanyá.

1.4 METODOLOGÍA Y RECURSOS

1.4.1 Caracterización socio-económica y bio-física de la microcuenca.

- **Delimitación de la Microcuenca**

El método de delimitación y clasificación, utilizado para delimitar la microcuenca fue el método desarrollado por Otto Pfafstetter en 1989, para el Departamento Nacional de Obras de Saneamiento (DNES) de Brasil, metodología en la que se basó, el desarrollo del Mapa de Cuencas de Guatemala. De este mapa se ha utilizado el nivel de cuenca 8.

Se adquirieron las hojas cartográficas 2060 III de Tecpán y 2059 IV de Chimaltenango a escala 1:250,000. Se utilizó la capa del Mapa de Cuencas de Guatemala generado por UPGGR en el año 2008, como base de ubicación y delimitación de la microcuenca. Para verificar la delimitación de la misma, se digitalizó el parte-aguas, utilizando el programa Arc Map y hojas cartográficas digitales del área.

- **Desarrollo de Mapas Preliminares**

Se utilizó el programa Arc Map para el desarrollo de los mapas preliminares, utilizando la información de Mapas generados por UPGGR para el país. Con esta información se editaron mapas de ubicación, uso de la tierra y fisiografía de la microcuenca del Río Balanyá a escala 1:50,000.

- **Reconocimiento del Área**

Se visitó la microcuenca del Río Balanyá y ubicaron sitios de importancia y áreas con problemas observables.

- **Visita a instituciones del área**

Se realizó una visita a las municipalidades del área para hablar con las autoridades, se solicitó apoyo en la realización del estudio, en el área de su competencia. Se requirió información en las instituciones responsables de la salud y educación del área.

- **Obtención de información primaria**

Se obtuvo información y datos de los alcaldes auxiliares y jefes de los COCODES. Se realizaron visitas a las distintas municipalidades para preguntar a los encargados de la Oficina Municipal de Planificación sobre la problemática que encontraban en los distintos municipios. Durante la visita de campo se realizó un sondeo con los agricultores respecto a las necesidades y problemas de sus comunidades.

Se realizó una visita al Instituto Nacional de Estadística para obtener datos socio-económicos del área generados en el Censo del año 2002.

- **Tabulación**

Se tabularon los datos obtenidos durante la visita de campo y se analizaron para determinar los problemas que se viven en la comunidad.

1.4.2 Descripción de la problemática

- **Descripción de la problemática socio económica y biofísica**

Se realizó la síntesis de los problemas encontrados en el área, tanto del área biofísica como socio-económica. Con esta descripción se obtuvo un listado de problemas que se presentan en la microcuenca.

1.5 RESULTADOS

La microcuenca del Río Balanyá pertenece a la subcuenca del río Pixcayá que es uno de los principales drenajes de la parte alta del río Motagua, que fluye en dirección NO a SE y desemboca en el Océano Atlántico. Ocupa un área de 32.15 km² y se conforma por el río Balanyá como afluente principal y por el río El Sitán, discurre por los municipios de Zaragoza y Patzicía. (IGN, 2006).

1.5.1 Ubicación política y geográfica

La microcuenca del río Balanyá, se encuentra en el departamento de Chimaltenango, es conformada por parte de los municipios de Zaragoza, Patzicía y en menor porcentaje a Santa Cruz Balanyá y Tecpán Guatemala. Es atravesada por la carretera Interamericana CA-1. (IGN, 2006).

1.5.2 Características socioeconómicas

A. Poblados

En la microcuenca del Río Balanyá, se encuentran 15 poblados pertenecientes a los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá. (Vea Figura 2 y Cuadro 3)

Cuadro 3. Poblados existentes en la Microcuenca del Río Balanyá

MUNICIPIO	CENTROS POBLADOS	
Patzicía	Xejeyú	Patunayche
	Cerritos Asunción	Caserío el Paraíso
	La canoa	Tziquilbayá o La Esperanza
	Colonia Buenos Aires	Cantón II
	La Muchacha	Población Dispersa
	El Sitán	
Zaragoza	Potrerillos	Laguna Seca
	Tululche	
Santa Cruz Balanyá	Santa Cruz Balanyá	

B. Población Total

Según los datos del Censo Nacional, del año 2002 por el Instituto Nacional de Estadística, los poblados que se encuentran dentro de la microcuenca del Río Balanyá

conforman una población de 9818 personas, y se encuentran distribuidas en 15 poblados.

Cuadro 4. Población total de la microcuenca del Río Balanyá según la categoría política

Municipio	Poblado	Categoría Política	Población	Porcentaje
Patzicía	Cantón II	Caserío	245	2.50
	La Canoa	Aldea	1175	11.97
	La Muchacha	Finca	31	0.32
	La Esperanza	Caserío	311	3.17
	Patunayche	Caserío	223	2.27
	Xejeyu	Caserío	672	6.84
	Cerritos Asunción	Caserío	1095	11.15
	Colonia Buenos Aires	Colonia	46	0.47
	Población Dispersa	otra	80	0.81
Zaragoza	Laguna Seca	Caserío	99	1.01
	El Sitán	Aldea	770	7.84
	Potreriillos	Caserío	219	2.23
	Tululche	Caserío	406	4.14
Sta. Cruz Balanyá	Sta. Cruz Balanyá	Pueblo	4446	45.28
Total			9818	100

Fuente: XI Censo de Población 2002

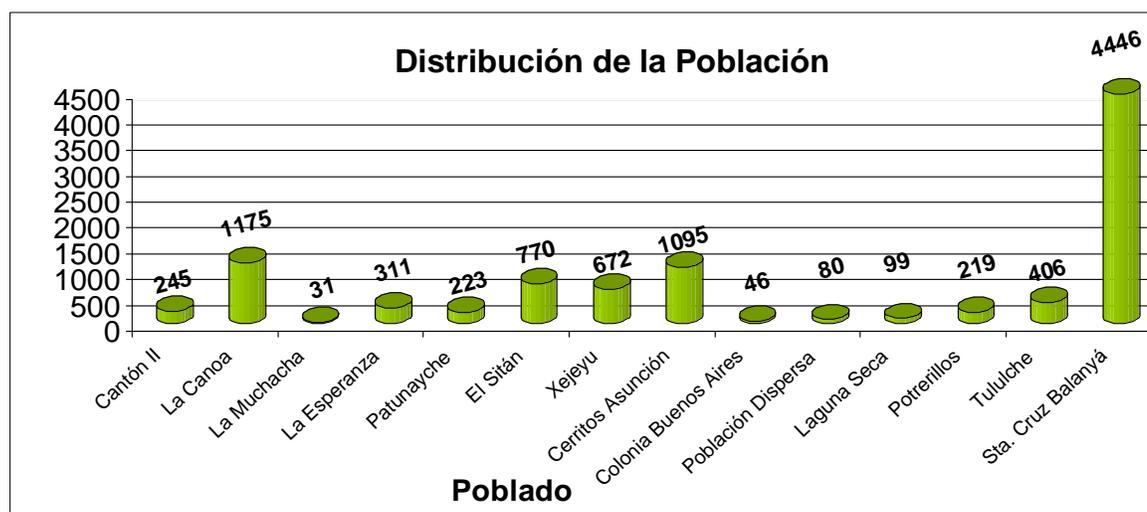


Figura 2 Distribución de la población en la microcuenca del río Balanyá

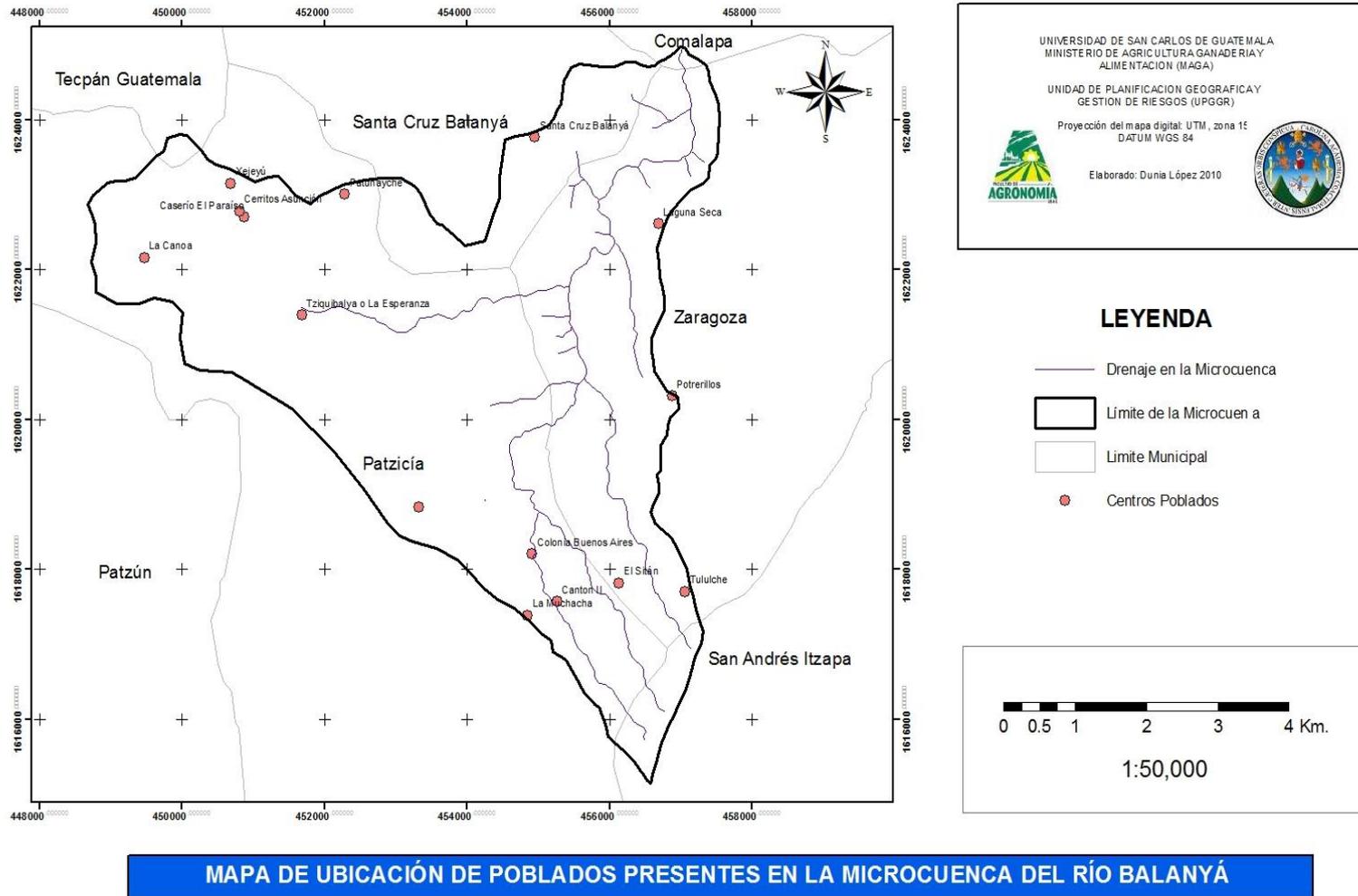


Figura 3. Mapa de ubicación de poblados de la microcuenca

C. Población Económicamente Activa

Según los datos aportados por el Censo Nacional del año 2002, el 36% de la población de la microcuenca se encuentra económicamente activa, siendo conformada en su mayoría por hombres, un 78.67% mientras que las mujeres conforman un 21.3% de este grupo.

Cuadro 5. Población económicamente activa

Poblado	Población Económicamente Activa			
	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
Cantón II	54	7	61	1.73
La Canoa	303	32	335	9.48
La Muchacha	7	3	10	0.28
La Esperanza	49	0	49	1.39
Patunayche	36	1	37	1.05
El Sitán	187	66	253	7.16
Xejeyu	214	19	233	6.59
Cerritos Asunción	315	61	376	10.64
Colonia Buenos Aires	8	2	10	0.28
Población Dispersa	8	1	9	0.25
Laguna Seca	25	8	33	0.93
Potreriillos	137	44	181	5.12
Tululche	149	14	163	4.61
Sta. Cruz Balanyá	1289	496	1785	50.50
TOTAL	2781	754	3535	100.00
Porcentaje	78.67	21.33	100	

Fuente: XI Censo de Población 2002

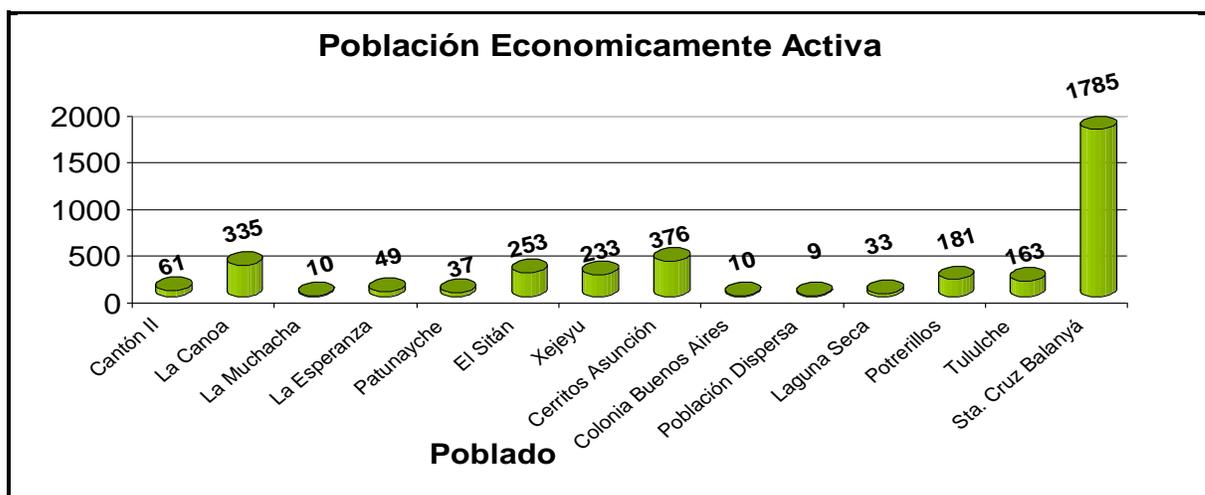


Figura 4. Distribución de Población Económicamente Activa por población, ambos sexos

D. Educación

En el área de Patzicía, se cuenta con 18 centros educativos, de los cuales 9 son escuelas públicas del área rural y 2 del área urbana. Así mismo, existe un instituto de educación media. La población en edad escolar es de alrededor de 3547 niños, de los cuales 2619 niños son atendidos en los centros educativos. El 73.8% pertenece a la población estudiantil, del cual el 16.33% se encuentra en el área rural y 57.51% se encuentran en el área urbana. En Zaragoza, se encuentran 3 institutos, y cinco escuelas rurales en las comunidades presentes dentro de la microcuenca.

Los idiomas utilizados en el área son Kaqchikel y español. En los municipios de Zaragoza y Patzicía la mayoría de la población habla el idioma español, la población indígena, habla el Kaqchikel. (INE, 2002)

E. Servicios públicos

Patzicía cuenta con los siguientes servicios públicos: lavaderos públicos, escuelas y centro de salud, correos y telégrafos, teléfonos públicos, policía nacional, juzgado de paz y programa nacional de alfabetización CONALFA. En Zaragoza se cuenta con estos servicios y el sistema de drenaje que ha sido desarrollado en los últimos años. (Municipalidad de Zaragoza y Patzicía)

El sistema de agua domiciliar del municipio de Patzicía es deficiente, su almacenamiento se hace por medio de dos tanques de recolección ubicados en zonas aledañas al casco urbano, es extraída o inducida por bombeo, se cuenta para ello con dos bombas que funcionan una a base de energía eléctrica y otra con diesel. (Municipalidad de Patzicía y Zaragoza). En Zaragoza, el sistema de drenaje tiene poca cobertura, puesto que solo se pueden observar en las principales calles. El 95% de las viviendas cuentan con algún sistema de letrina, que puede estar conectada al drenaje o a una fosa séptica, que es muy común. (Municipalidad de Zaragoza y Patzicía).

F. Organización comunitaria

La organización comunitaria, se encuentra debilitada, ya que la población de la microcuenca únicamente se agrupa en comités locales para resolver un problema determinado, en un momento determinado, y el apoyo institucional se brinda mediante instituciones gubernamentales que cuentan con limitación de recursos y personal; el apoyo a partir de ONG's es escaso.

Se listan a continuación algunas organizaciones que trabajan en el área:

- Consejo Regional de Economía Popular –CREP–
- Coordinadora Kaqchikel de Desarrollo Integral –COKADI–
- Fundación –ULEU–
- Fundación del Centavo –FUNDACEN–

G. Uso de la tierra

Se observaron tres usos principales de la tierra: 2239 hectáreas presentan agricultura con cultivos anuales y hortalizas lo que representa el 75% del área de la microcuenca, 282 hectáreas de cultivos permanentes arbóreos (7.2%), donde predomina el café y algunos frutales, y bosque mixto existente en las áreas de alta pendiente (17.6%). (Vea Figura 5) (MAGA, 2006).

1.5.3 Características biofísicas

A. Geología

Según la Hoja de Geología de Chimaltenango a escala 1:50,000, el área presenta rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso y rocas volcánicas sin dividir. Predominando material del Mio-Plioceno. También incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos. Hoja de Geología. Chimaltenango. (Vea Figura 6), (MAGA, 2006).

B. Cobertura vegetal

La vegetación principal en las áreas de mayor pendiente es bosque de coníferas. Las zonas de vida identificadas, corresponden al Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical la vegetación natural es

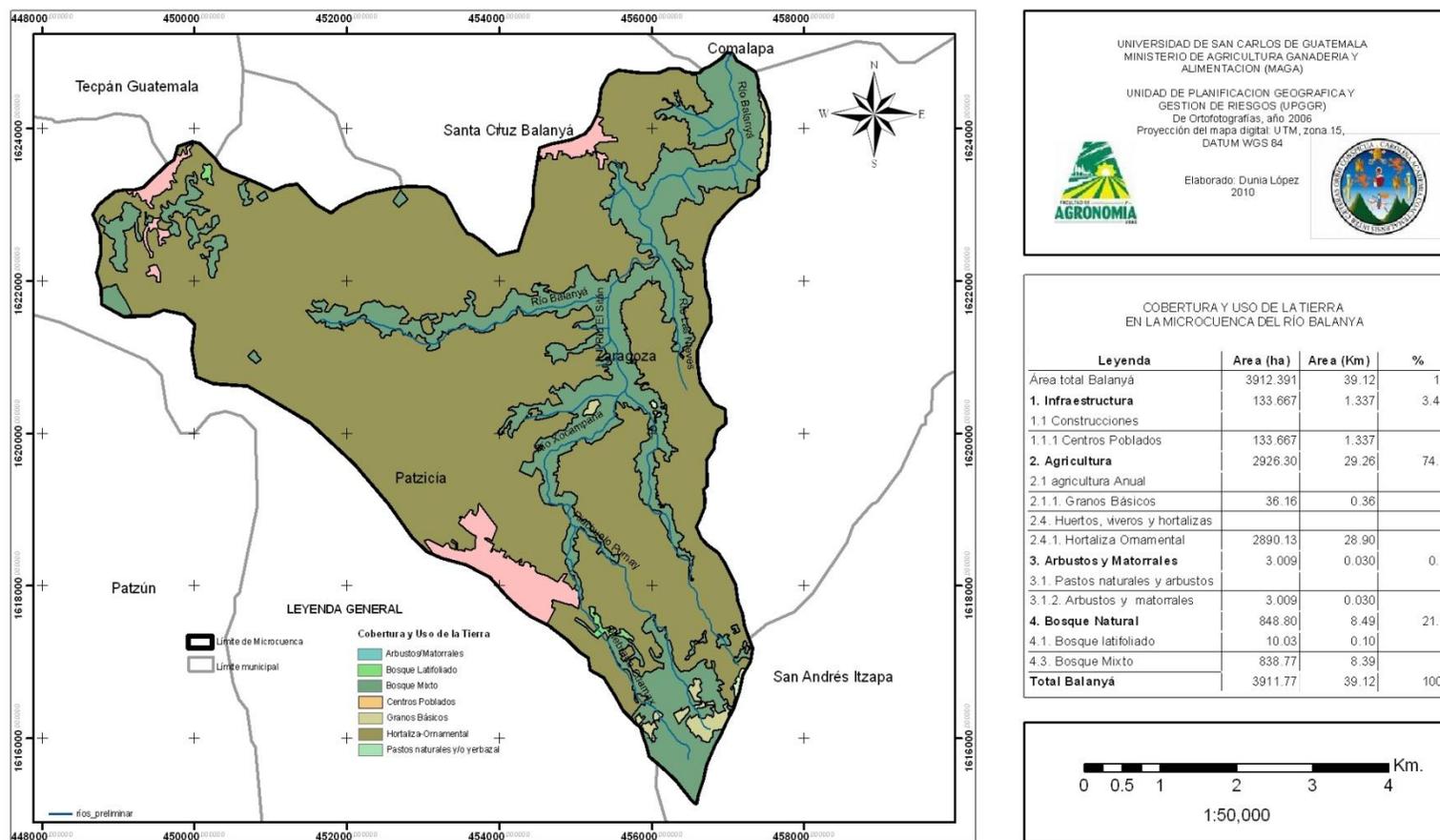
Quercus spp, Pino pseudostrobus y Pinus moctezumae así como, Cupressus lusitánica, encontrándose también Alnus jorullensis, Quercus spp, Zinowiewia spp y Budleia spp. (MAGA, 2006).

Cuadro 6. Uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá

Uso de la Tierra	Superficie	
	Área	Porcentaje
Agricultura con cultivos anuales	2239.83	75.15
Cultivos permanentes arbóreos	282.11	17.64
Bosque mixto	690.04	7.21
Total	3212.15	100

A. Clima:

El clima presente en la microcuenca es Semi frío-sub húmedo. Presentando una temperatura promedio de 13.3 -17 °C y una precipitación de 1000 a 2000 mm al año. (Proyecto de Taxonomía de Suelos). Según Thornwhite en el área se encuentran 2 zonas de Vida el Bosque Montano Bajo Subtropical, que ocupa 34.98 Km² y el Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical ocupando 4.18 Km². (Vea la Figura 7).



MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ

Figura 5. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra

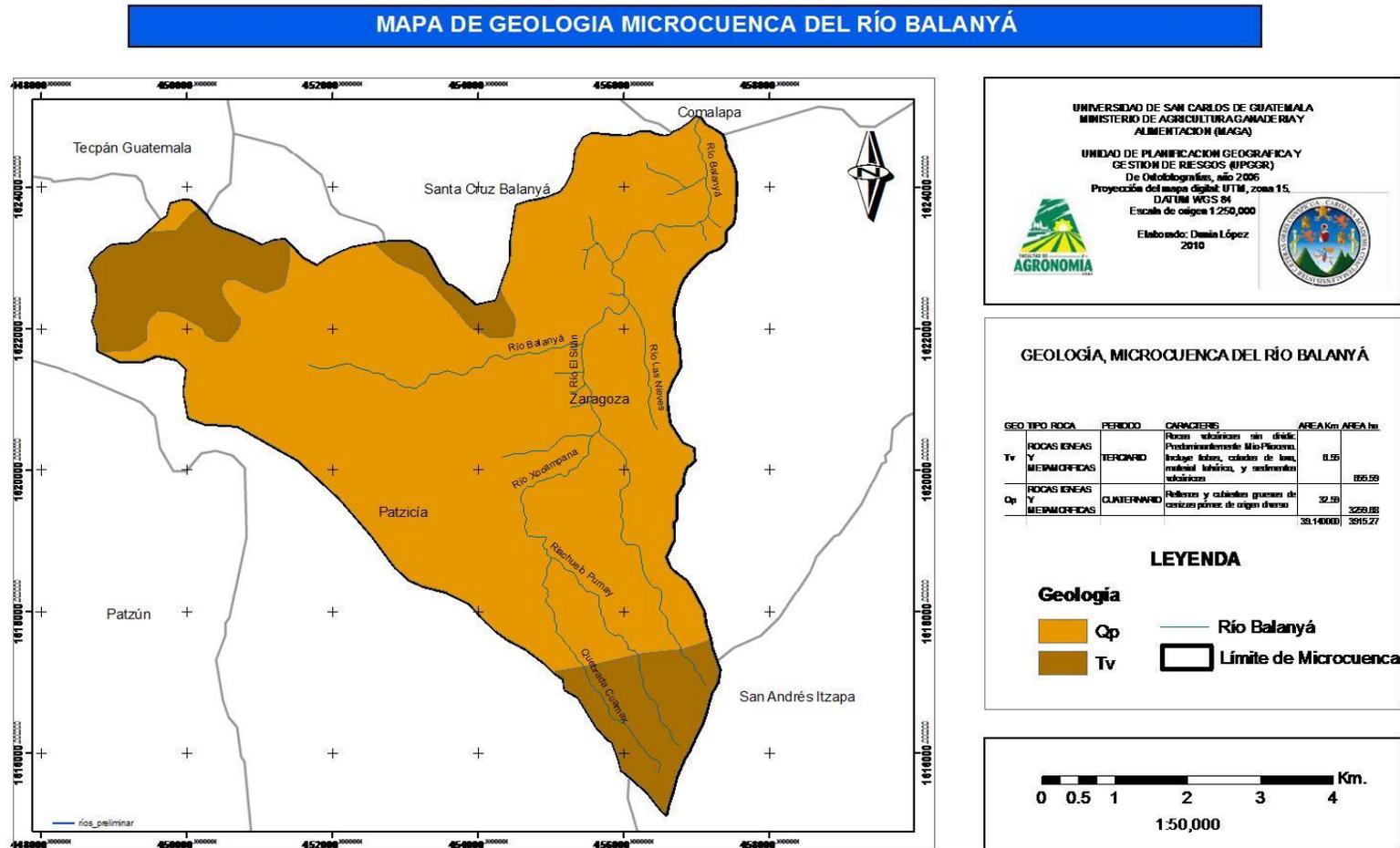


Figura 6. Mapa de geología de la microcuenca del río Balanyá

Se tomaron en cuenta 2 estaciones, Santa Cruz Balanyá y el Recuerdo. En el área en la que se ubica la estación Santa Cruz Balanyá, se registraba para los años 1989 a 1998, una precipitación media anual menor a los 900 mm, aumentando en las áreas montañosas, sitio en el cual se registraba hasta 1100 mm, este último dato, de la estación el Recuerdo.

Cuadro 7. Datos de precipitación pluvial (Pp) en milímetros y evapotranspiración (Etp) de la Estación Santa Cruz Balanyá (1990 a 2008)

Mes	Precipitación pluvial	Evapotranspiración	Excedente	Déficit
Enero	2.20	74.85	0.00	77.05
Febrero	4.84	51.75	0.00	56.59
Marzo	4.13	44.08	0.00	48.22
Abril	57.21	31.67	25.54	0.00
Mayo	77.96	69.42	8.54	0.00
Junio	249.49	54.85	194.64	0.00
Julio	194.77	59.89	134.88	0.00
Agosto	213.81	54.11	159.71	0.00
Septiembre	270.30	49.24	221.06	0.00
Octubre	162.46	39.10	123.36	0.00
Noviembre	33.35	40.18	0.00	73.53
Diciembre	12.28	40.82	0.00	53.09

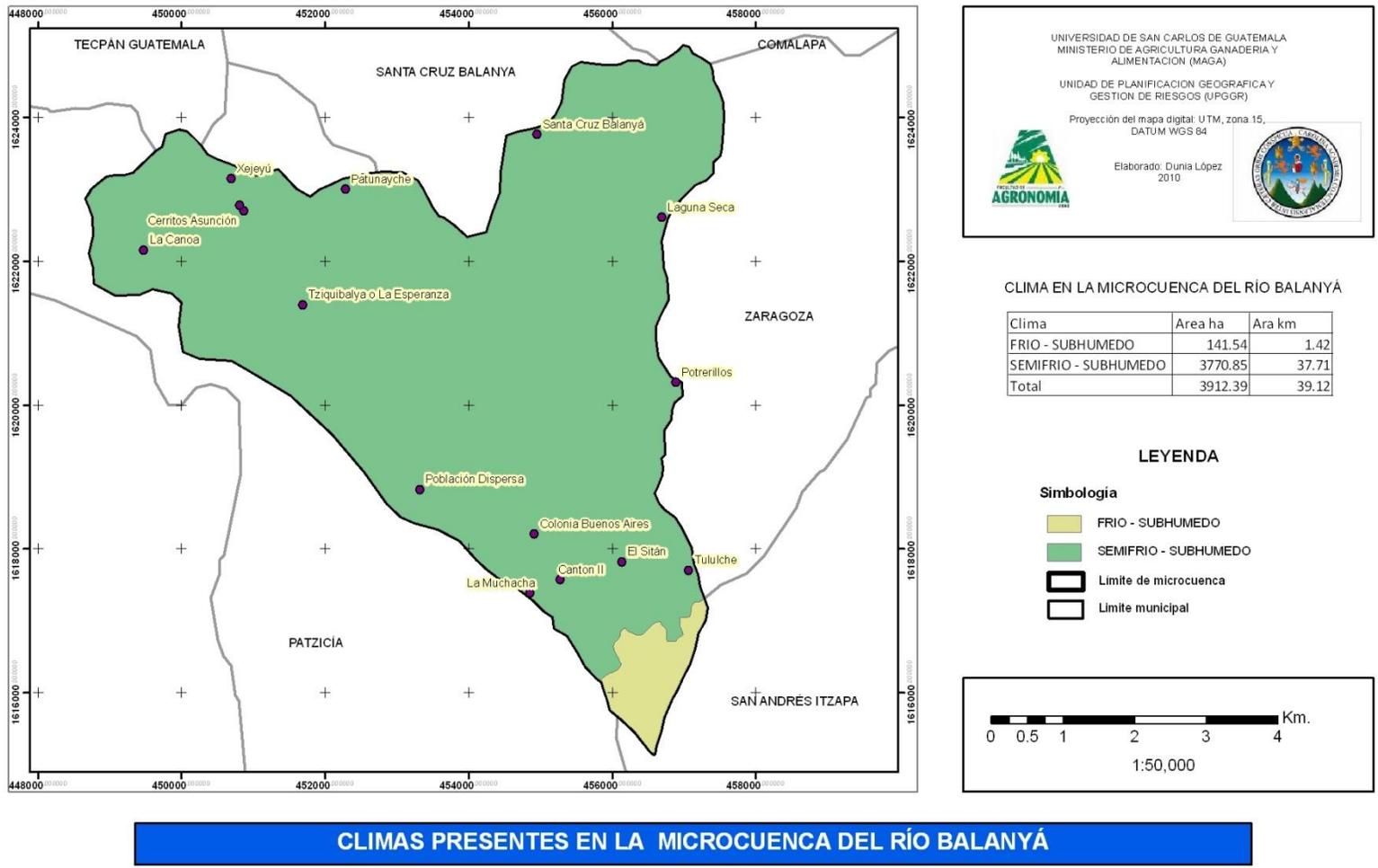


Figura 7. Mapa de climas en la microcuenca del río Balanyá

Cuadro 8. Datos de precipitación (milímetros) y evapotranspiración de la estación El Recuerdo para los años 1989 a 1998

	Precipitación pluvial	Evapotranspiración	Excedente	Déficit
Enero	2.41	49.57	0.00	47.16
Febrero	1.70	49.60	0.00	47.9
Marzo	8.69	63.68	0.00	54.98
Abril	24.49	72.36	0.00	47.88
Mayo	117.86	77.46	40.39	0.00
Junio	223.75	72.54	151.22	0.00
Julio	152.94	73.86	79.08	0.00
Agosto	127.11	71.65	55.46	0.00
Septiembre	202.44	66.37	136.07	0.00
Octubre	115.27	63.77	51.50	0.00
Noviembre	30.38	56.04	0.00	25.66
Diciembre	9.03	52.94	0.00	43.91

B. Relieve

El área pertenece a la región Fisiográfica de Tierras Altas Volcánicas. En ella se encuentra, en la Zona Montañosa y planicie central de Tecpán–Jalpatagua. En el Valle Tectónico de Chimaltenango. Presenta en un alto porcentaje de su área un paisaje de Altiplanicie y el menor porcentaje, está conformado por montaña. Según el mapa de pendientes desarrollado durante el proyecto de taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango, El área es en su mayoría plana, ya que el 47.17% es ligeramente plano de 0 a 3%, en un 28.59% ligeramente inclinado de 3 a 7%, fuertemente escarpado mayor a 75% en un 14% del área. (MAGA, 2006).

C. Suelos

Los suelos encontrados en el área de estudio son Andic Dystrudepts ocupando 282.11 hectáreas, Typic Hapludands con 19.84 hectáreas, y Typic Udipsamments con 548.5 hectáreas (Ver Figura 8). Esta es la clasificación preliminar de los suelos del área. Estos suelos se utilizan en su mayoría para la agricultura limpia anual (3284 hectáreas). Así mismo se cultivan hortalizas. En la microcuenca se encuentra bosque latifoliado ocupando (0.48Km²), de Coníferas (0.50 Km²) y Mixto (4.65 Km²).

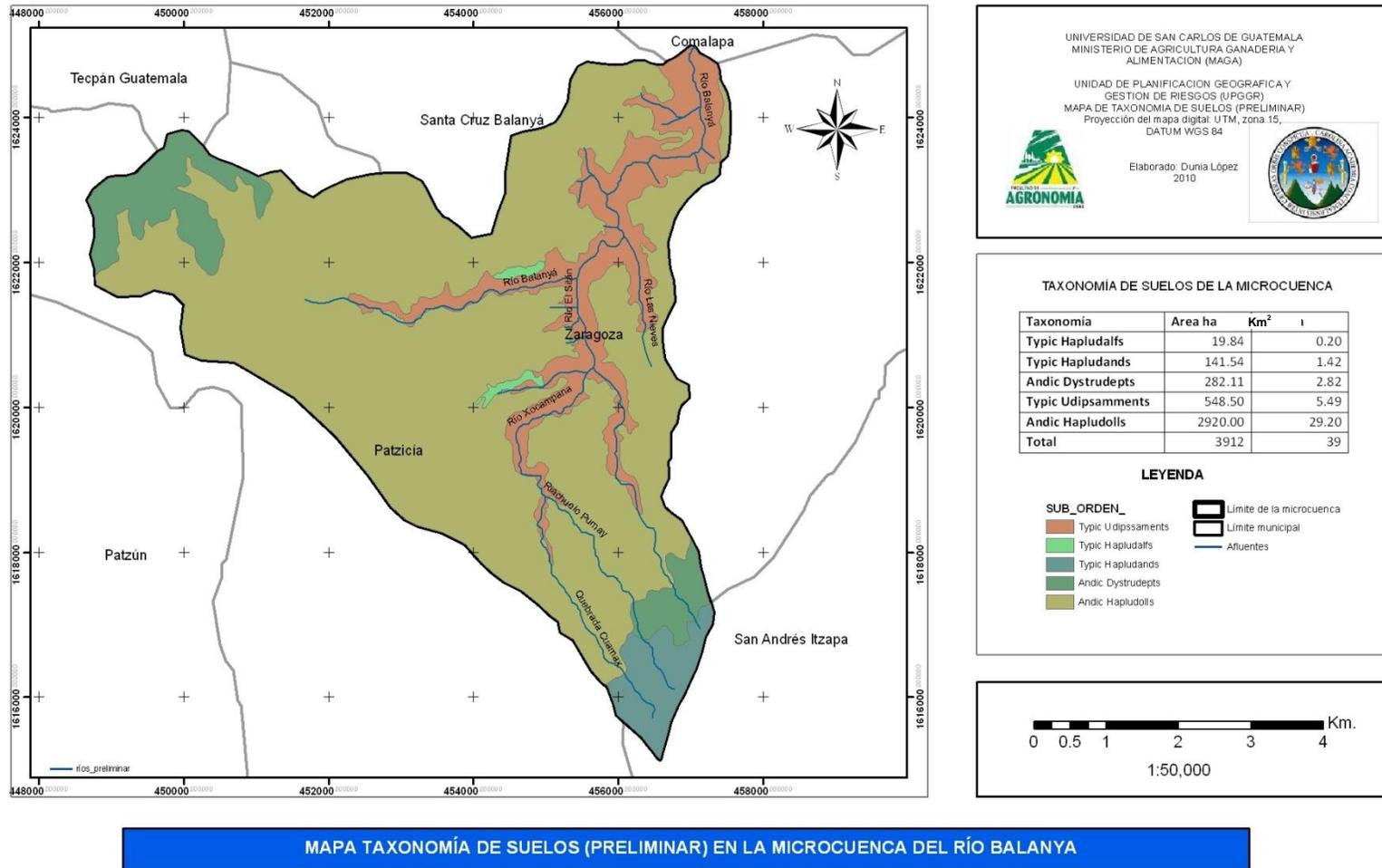


Figura 8. Mapa de taxonomía preliminar de suelos.

Según los datos obtenidos durante la realización del Proyecto de Taxonomía de Suelos (MAGA), se obtuvo la profundidad de los suelos, que son bastante profundos. El 85.98% tiene una profundidad de 100 a 150 cm. Mientras que solamente un 14.01% tiene una profundidad menor a los 25 cm. Presenta suelos de buena calidad, un 83.42% del área, presenta textura Francosa Fina. En el estudio Xayá-Pixcayá se basa el desarrollo del plan de manejo en distintos factores adversos que atañen a los recursos naturales y la población de la cuenca, en la que la pérdida de suelo es de interés. En el área se observaron áreas con derrumbes, cárcavas, pequeñas áreas con surcos y surquillos entre otros.

1.5.4 Problemática

A. Suelos

Los suelos del área de la microcuenca, han sido evaluados en el Estudio de Taxonomía de Suelos del departamento de Chimaltenango (MAGA). Entre los resultados preliminares se determinó que el 83% del área presenta suelos de buena calidad. Junto con los estudios del área, y la visita de campo, se observó la degradación del suelo por erosión hídrica. Grandes áreas permanecen vulnerables por la falta de cobertura vegetal después de la cosecha y antes de la siembra. Se observaron signos de degradación. Al conversar con los encargados de la municipalidad se constató que no se han definido áreas con signos graves de degradación y no existe información al respecto.

B. Bosques

Los bosques del área se han limitado a las áreas de pendientes moderadas y altas. En los que se presentan suelos muy jóvenes, con capas superficiales. La población consume la leña para consumo energético en poca cantidad, según lo expresaron los acompañantes de la municipalidad. Sin embargo los bosques son poco densos y jóvenes. La regeneración del bosque es natural, y por lo tanto muy lenta. Se apreciaron sitios cercanos a Potrerillos y Laguna Seca, en donde se observan derrumbes y cárcavas debido a la falta de cobertura vegetal.

C. Factores sociales y administrativos

La actividad económica principal es la agricultura, especialmente la siembra de cultivos anuales, ya que el 75% de las tierras de la microcuenca se dedican a dicha actividad. Dicha actividad es desarrollada en la mayoría por los hombres del área. Los agricultores expresaron la necesidad de contar con asistencia técnica, para mejorar el proceso productivo, la conservación de los suelos y el proceso de comercialización. Otros aspectos mencionados por los agricultores consultados, fueron: la necesidad de créditos, la falta de recursos económicos y su capacidad de acción e inversión en tierras que no son de su propiedad. Respecto a esto se conoce que la mayoría de agricultores son arrendatarios de las tierras.

La mujer participa en algunas actividades productivas, sin embargo, conforma solamente el 21% de la población económicamente activa dentro de la microcuenca.

Respecto al manejo administrativo de las municipalidades, la municipalidad de Patzicía expresó su necesidad de contar con información cartográfica del área de su jurisdicción y de herramientas que le permitieran generar nueva información.

La organización de las autoridades de las comunidades de la microcuenca, se basa en su distribución geográfica, aun cuando el riesgo del daño de ciertas áreas afectara significativamente a comunidades vecinas. Respecto a los servicios básicos, es necesario mejorar, según la información obtenida de la municipalidad, el sistema de agua domiciliar en Patzicía. Es necesario, ampliar la cobertura del sistema de drenajes en el municipio de Zaragoza. Ninguno de los dos municipios cuenta con sistemas de manejo de aguas negras.

1.6 CONCLUSIONES

- Un problema de importancia, es la presencia de erosión de suelos, en distintos niveles y tipos, y la falta de información respecto a la ubicación de las áreas degradadas, para llevar a cabo actividades que permitan disminuir la pérdida de suelos y el aumento de riesgo de signos de erosión grave.
- Es necesaria la creación de información cartográfica del área, especialmente en el municipio de Patzicía, ya que carece de información importante de los recursos naturales de su área de trabajo. Así mismo, es necesaria la capacitación de los integrantes de la Oficina Municipal de Planificación, en el manejo de software para editar y producir nueva información cartográfica del área de su jurisdicción.
- Es necesaria la generación de un plan de manejo que permita disminuir los problemas del área y primordialmente la erosión de los suelos por los riesgos que esta representa para la productividad de los suelos y el bienestar de las comunidades.

1.7 BIBLIOGRAFÍAS

- INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Censos nacionales de XI de población y VI de habitación. Guatemala. 1 CD.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2006. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Chimaltenango, no. 20603 Tecpán. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2006. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Chimaltenango, no. 20594 Chimaltenango. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2006. Mapas temáticos de la república de Guatemala a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
- Municipalidad de Patzicía, Patzicía, Chimaltenango, GT. 2006. Monografía del municipio de Patzicía, Chimaltenango, Guatemala. Guatemala. 22 p.
- Municipalidad de Zaragoza, Chimaltenango, GT. 2009. Monografía del municipio de Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala. Guatemala. 139 p.

**CAPÍTULO II. ESTUDIO DE LA EROSIÓN HÍDRICA, EN LA MICROCUENCA
DEL RÍO BALANYÁ, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

**HYDRIC EROSION STUDY AT BALANYÁ RIVER BASIN, IN CHIMALTENANGO,
GUATEMALA, C.A.**

2.1 PRESENTACIÓN

La degradación de las tierras, por erosión hídrica es un problema que afecta a la economía de América Latina y que genera pérdidas ambientales que se traducen en costos sociales y económicos (FAO, 2000). Como se observó en estudios previos del área correspondiente a la micro cuenca del Río Balanyá, entre los que se pueden mencionar “Diagnóstico General de la Montaña El Socó” (Lira, 2003) y el Plan de Manejo de la Subcuenca del río Pixcayá, elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá, presentan erosión de tipo laminar, aun cuando las pendientes del terreno no son pronunciadas, provocando arrastre gradual y constante del horizonte superficial.

En el área en que se encuentra la microcuenca del Río Balanyá, Lira documentó la existencia de prácticas de conservación de suelos, como la preparación del suelo, que aumenta el riesgo al daño por erosión, así mismo, durante la realización del plan de manejo de la subcuenca del río Pixcayá elaborado por la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo –UPGGR- de –MAGA- se determinó, que existía una baja en la calidad de las condiciones de vida de la población y el deterioro de los recursos naturales haciendo énfasis en la pérdida de suelo.

El objetivo de esta investigación fue estudiar y caracterizar la erosión hídrica en la microcuenca del río Balanyá, perteneciente a la subcuenca del río Pixcayá, uno de los principales drenajes de la parte alta del río Motagua. La microcuenca se conforma por el río Balanyá, como afluente principal y por el río El Sitán, que discurre en los municipios de Zaragoza, Patzicía y Santa Cruz Balanyá.

En la presente investigación se realizó la estimación cualitativa de la erosión, en base a una metodología basada en la cartografía de suelo, ubicando áreas erosionadas y el grado de erosión que presentan. Se utilizaron fotografías aéreas del año 2006, reconocimiento de campo y se contó con la participación de la población del área. Se realizó el estudio de las causas de la erosión, de carácter socio-económico, biofísico y político administrativo, para el desarrollo de un plan de manejo de la tierra que busca

proteger a los suelos. De esta manera se determinaron las principales causas de la erosión hídrica, la distribución espacial de dicha degradación y la gravedad de la misma en el área de estudio.

Con el análisis de las causas de la erosión, se obtuvieron los principales medios para disminuir la degradación de las tierras, que a su vez, generaron 7 estrategias para el plan de manejo. El plan de manejo cuenta con 12 programas y 26 proyectos los que se planificaron para un periodo de 10 años y un costo aproximado de Q.5010600, en beneficio de 9818 habitantes.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco conceptual

La Tierra integra un conjunto de factores, que la caracterizan y determinan su capacidad de producción y desarrollo, entre estos factores se incluyen los recursos inmediatos a la superficie y los que se encuentran debajo de ella; también el clima, el suelo, los sedimentos, recursos hídricos, materiales depositados, y asociados a reservas de agua subterránea, poblaciones de plantas y animales, así como asentamientos humanos y la influencia de las actividades realizadas por el hombre en el pasado y el presente (FAO, UNEP, 2000).

El aumento de la presión sobre los recursos y la lenta renovación de los mismos, promueve la degradación de los suelos causando una merma en la productividad agrícola, migración, inseguridad alimentara y daños a recursos y ecosistemas básicos, así como la pérdida de biodiversidad debido a cambios generados en los hábitat (FAO, 2008).

En 1992, la Comisión de Medio Ambiente para América Latina y el Caribe manifestó que el uso inadecuado de la Tierra era el mayor problema ambiental en la región. La inestabilidad política, la debilidad institucional, las crisis económicas, las desigualdades sociales, el crecimiento poblacional y los conflictos internos han causado el deterioro económico y social, la emigración y el crecimiento y ocupación desordenada del espacio territorial (FAO, 2002). Como resultado, se observa que más de la mitad de las tierras cultivadas están en áreas de laderas, con pendientes de más de un 15%, creando perdidas de suelo por erosión.

2.2.2 Suelo

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, organismos vegetales y animales, aire y agua, es una capa delgada que se ha formado lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento, plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados, conformando el suelo (FAO, 1996).

En la publicación Claves para la Taxonomía, USDA, 2006, se define a los suelos como el medio natural para el desarrollo de plantas terrestres, ya sea que tenga o no, horizontes apreciables. Es un cuerpo natural que comprende sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de la Tierra, ocupa un espacio, y se caracteriza por presentar horizontes o capas, que se distinguen del material inicial como resultado de las adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia, así como por la habilidad de soportar plantas enraizadas en un ambiente natural, vea la Figura 9 (USDA, 1975).



Fuente J. Regodón.

2007

Figura 9. Horizontes de los suelos

Según Buol et. al. 1983, citado por Tobías 2006, el suelo es un cuerpo natural, formado de materiales minerales y orgánicos que cubre parte de la superficie terrestre, contiene materia viva y es capaz de soportar vegetación natural (Tobías, 2006).

Los suelos han sido clasificados por sus características, según USDA. Dicha clasificación distingue órdenes, subórdenes y familias. La clasificación taxonómica se fundamenta en la relación Horizontes Morfogénéticos (cualitativos y cuantitativos)- Horizontes diagnósticos (cuantitativos) – Taxonomía de suelos. El estudio realizado por UPGGR en el departamento de Chimaltenango, aporta a este trabajo de investigación, las características de los suelos del área de estudio. A continuación se describen los órdenes de los suelos de la microcuenca del río Balanyá.

- **Andisoles:** Estos suelos eran incluidos, anteriormente, en el orden de Inceptisoles como andepts; son parte de un grupo especial, que presenta un bajo grado de desarrollo evolutivo, pero que se ha originado a partir de materiales piroclásticos con alto contenido de alófono. La gran mayoría poseen baja densidad aparente (mayor a 0.9 gr/cc), y presentan abundante vidrio volcánico. Tiene también abundante carbono orgánico. Presentan epipedones u horizontes superficiales melánicos, úmbricos y ócricos en su mayoría, con horizontes subsuperficiales cámbicos, fragipanes o duripanes. su ubicación está condicionada a regiones de actividad volcánica. (Foth, 1986)
- **Inceptisoles:** Del griego *Inceptum* que significa comienzo, estos son suelos con desarrollo pobre, pero aún más desarrollados que los entisoles, presentan horizontes ócricos entre otros, pero presentan pocas muestras de eluviación o iluviación. Según Foth, estos suelos no presentan suficientes características de diagnóstico para que se les coloque en el resto de los órdenes de suelos.
- **Entisoles:** Son suelos de origen reciente, que empiezan su formación, se caracterizan por su carencia de horizontes genéticos naturales bien desarrollados o por la presencia del inicio de los mismos. Estos suelos permanecen jóvenes ya que son enterrados antes de alcanzar la madurez. Las causas principales de su existencia son su ubicación en pendientes pronunciadas, en donde la erosión ocurre con rapidez, dando un tiempo insuficiente a su desarrollo o el rápido movimiento del material. Son comunes los horizontes A/R (Foth, 1986).
- **Molisoles:** son suelos que se han formado en tierras con abundante materia orgánica, debido a la cobertura, que provee la vegetación presente en el área. La precipitación no es suficientemente abundante para provocar una lixiviación excesiva y mantiene la saturación de bases alta. Son suelos con espesor de 25 cm o más, color oscuro y cuando menos 1% de materia orgánica así como un 50% de saturación de bases (Foth, 1986).

Las características del suelo utilizadas para el estudio de la erosión presente en este documento fueron la textura y el color.

2.2.3 Color

Su interés radica en que permite inferir otras propiedades y la posible naturaleza de los componentes. Existen colores heredados (suelos litocromos) y colores adquiridos durante la edafogénesis. Para evitar imprecisiones y ambigüedades al describir el color, se utiliza el código desarrollado por Munsell, profesor de arte de Boston, y modificado por la Optical Society of América y adoptado por Soil Survey Manual en 1951 (Porta, 2003).

Las características del color evaluadas son A) Matiz, que expresa la longitud de onda dominante en la radiación reflejada (color dominante). Considerando R=rojo, Y=amarillo, G= verde B=azul, P=púrpura y 5 intermedios o complementarios YR, GY, BG, PB y RP. Para color se establece la degradación de 0 a 10, por ejemplo 10YR, 7.5R. B) Brillo, es la proporción de radiación reflejada en un intervalo de longitud de onda de 0.3 a 3 μm respecto a la radiación incidente, mide el grado de claridad u oscuridad relativa del color comparado con el blanco absoluto. C) Croma, es la pureza relativa del color del matiz de que se trate, es el color espectral dominante, a mayor pureza de color, los valores de croma son más altos.

Dentro de la información que provee el color del suelo, se puede mencionar: Los colores negros pueden deberse a la materia orgánica, encontrada en los horizontes superficiales, así como la presencia de componentes ferromagnesianos y componentes litológicos negros como esquistos y el lapili negro. Al observar el cambio de color debido a la disminución del horizonte superficial y la aparición del horizonte subsuperficial puede referirse para respaldar la presencia de erosión.

2.2.4 Textura

La textura de los suelos permite conocer el comportamiento de los mismos ante el agua y las plantas. Es la composición granulométrica del suelo y presenta arcilla, limo y arena. Es modificada por partículas de mayor tamaño como la grava y gravilla. Las partículas de arena son arrastradas por el viento y agua debido a su mayor diámetro, las arenas finas son muy erosionables, aun cuando ayudan a aumentar el drenaje. Las arcillas se adhieren y se protegen, sin embargo disminuyen la infiltración y aumentan la

escorrentía, los limos no tienen la adherencia de las arcillas, por lo que se erosionan más fácilmente. (Foster, 1985).

2.2.5 Erosión

Es el desprendimiento o desplazamiento de la capa superficial del suelo, debido al viento, agua o hielo en movimiento, provocando la pérdida de materiales nutrientes para las plantas. La erosión hídrica es debida al arrastre del suelo por el agua. La erosión, como proceso se da de forma natural y se lleva a cabo a través del tiempo y con el pasar de los años. La erosión acelerada, es aquella que se da a un ritmo mayor al de la erosión natural y es el resultado de la destrucción de la cobertura vegetal o por actividades antropogénicas (Foster, 1985).

A. Tipos de erosión

El origen de los procesos de erosión permite su clasificación según el agente causante. La erosión ocasionada por las actividades ganaderas y de uso de la tierra puede considerarse como erosión acelerada. La erosión causada por el viento se distingue como erosión eólica. El movimiento del suelo causado por la acción de agua es denominada erosión hídrica. Según los signos que presenta, la erosión hídrica puede clasificarse de la siguiente forma:

- a. Erosión por salpicadura: Es la desagregación y el movimiento de partículas del suelo causado por el impacto de la lluvia.
- b. Erosión laminar: Es la eliminación de una capa delgada, relativamente uniforme del suelo superficial, debido a la lluvia y a la escorrentía superficial.
- c. Erosión en surcos: Este tipo de erosión se desarrolla en pendientes fuertes, formando pequeños pero numerosos canales de pocos centímetros de profundidad.
- d. Erosión en Cárcavas: La acumulación del agua en el suelo, forma canales estrechos, arrastrando de forma rápida el suelo, hasta alcanzar profundidades considerables, que impiden la labor agrícola con maquinaria ordinaria. Estas cárcavas, pueden alcanzar entre 0.5 y 25 metros de profundidad en geformas y tipos de roca específicos. (Foster, 1985).

La profundidad de la capa superficial del suelo, puede medirse excavando. Foster presenta la clasificación de las clases de suelo erosionado, de la siguiente forma:

- a) Terrenos sin erosión evidente: Se mantiene casi toda la capa superficial primitiva del suelo, y no hay señales manifiestas de erosión.
- b) Terrenos con erosión moderada: Los primeros 15 a 17.5 cm de espesor del suelo, son en su mayoría parte de la capa superficial primitiva y ocasionalmente quedan descubiertas como manchones partes del subsuelo.
- c) Terrenos con erosión intensa: Los 15 a 17.5 centímetros de la capa superior son una mezcla de suelo vegetal y subsuelo y quedan visibles, numerosas manchas de subsuelo desnudo.
- d) Terrenos con erosión muy intensa: La capa superficial del suelo ha desaparecido casi totalmente y los primeros 15 a 17.5 cm de ella son en su mayor parte de subsuelo.
- e) Terrenos con un grado intenso de formación de cárcavas o barrancos: Generalmente ha desaparecido toda la capa superficial y en el campo se han formado numerosos barrancos o cárcavas. (Foster, 1985)

Para el estudio de estas características del suelo y la evaluación de la erosión, se han desarrollado distintas metodologías, sean estas cualitativas o cuantitativas. A continuación se presentan los métodos para el estudio de la erosión.

B. Métodos cualitativos para el estudio de la erosión

Estos métodos se fundamentan en la representación cartográfica de zonas homogéneas de erosión, donde se identifica y caracterizan las superficies afectadas. Algunas clasificaciones cualitativas son:

a. Clasificación de la erosión de Soil Survey Staff

Según USDA, la clasificación de tipo y grado de erosión se define por el grosor del horizonte A, los signos que se presentan en determinada área de erosión y el porcentaje de suelo perdido por la actividad humana.

Los suelos erosionados se identifican y clasifican en base a las propiedades de los suelos remanentes. Las características que presenta el suelo erosionado respecto a la aptitud de uso de la tierra y las necesidades que presenta para darle un manejo adecuado, son la base en su comparación con las características de un suelo no erosionado. Es decir, áreas que no han sido utilizadas para los cultivos, son base de referencia para la comparación con aquellas áreas en las que se presentan usos agrícolas o ganaderos. (USDA, 1993)

La profundidad de las capas es medible desde el punto en que inician las capas de suelo mineral, ya que los horizontes orgánicos son destruidos por la agricultura. Las actividades agrícolas, causan una diferencia en el grosor de las capas, así como la presencia de raíces y rocas. Durante la medición, debe tomarse en cuenta las zonas superficiales donde el grosor de las capas aumenta por la labranza, ajustando el nivel a su estado natural, en el que el suelo hubiese sido compactado por el agua. (USDA, 1993)

El grosor del arado, en un suelo específico, no puede ser utilizado como un valor representativo de pérdida o adición de material ya que aunado a la erosión, el arado profundiza progresivamente en el suelo. Así como un horizonte A de un suelo no cultivado o erosionado no es un buen comparador, a menos que este sea mayor a la capa de arado de los suelos cultivados. Si el horizonte inmediato inferior del horizonte arado aumenta en contenido de arcilla, bajo actividad agrícola continua, la textura de la capa de arado puede ser un criterio de la erosión (USDA, 1993).

La comparación debe realizarse en áreas de pendiente similar, tomando en cuenta que el grosor de los horizontes variará, según el sitio de muestreo en el que se lleve a cabo la evaluación, ya que las partes altas presentan grosores más delgados que los que se

encuentran en la parte baja de la ladera. En suelos cuyos horizontes son claramente definidos, la diferencia en grosor, debido a la erosión, puede ser determinada de forma precisa con las normas antes definidas (USDA, 1993).

El manual, también presenta la clasificación para erosión hídrica y eólica, en esta investigación se da importancia a la clasificación cualitativa que el manual presenta. Las clases surgen de la relación del grosor de los horizontes superficiales y el suelo removido de ellos, esta es la base de la metodología desarrollada. (USDA, 1993).

Clase 1: Esta clase incluye aquellos suelos que presentan pérdida de suelo, pero éste no es mayor al 25 % del horizonte A original o mayor a los 20 cm, si los horizontes superficiales originales se conforman por menos de 20 cm de grosor. Se mantiene un grosor similar en el área. Pueden presentarse algunos surquillos, sin embargo, en pocas áreas la capa arable contiene materiales subsuperficiales. (Ver Figura 10) (USDA, 1993).

Clase 2: Esta clase se conforma por suelos que han perdido entre el 25 y 75% del suelo original del horizonte A o E o más de 20 cm si el horizonte superficial original presenta menos de 20 cm de grosor. La capa superficial es una mezcla del horizonte superior y el inmediato inferior. Puede observarse, en algunos casos, patrones de áreas erosionadas y no erosionadas. En el caso de que los horizontes superficiales presentaran un grosor importante, estas mezclas de color no serían evidentes (Ver Figura 10) (USDA, 1993).

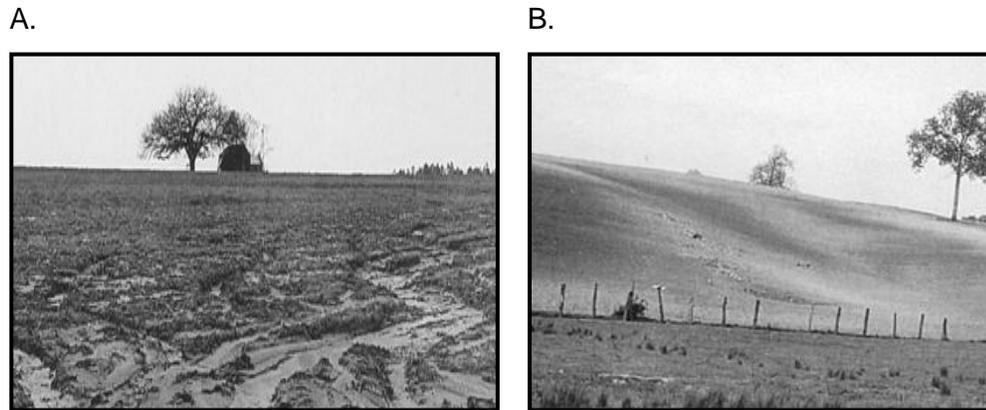


Figura 10. Representación de las clases de erosión 1 y 2, según Soil Survey Manual, 1993

- A) Erosión Clase 1. Se presenta pequeños surcos, que se movilizan desde la ladera, y sedimentos depositados en el pie de la misma. B) La capa arable presenta colores claros debido a las características del suelo original. Áreas de colores más oscuros son la mezcla de material superficial y subsuperficial. (USDA, 1993)

Clase 3: Esta clase se compone por suelos que han perdido más del 75% del suelo superficial o más de 20 cm si el suelo presentara horizontes superficiales con menos de 20 cm de profundidad. En estas áreas suele observarse material sub superficial expuesto, especialmente conforma la capa arable. Aun en áreas de horizontes profundos, se observa la mezcla de colores. (Ver Figura 11).

Clase 4: En esta clase se presentan áreas que han perdido los horizontes superficiales en su totalidad o en más del 75%. Los suelos originales pueden ser observados en áreas muy pequeñas (Ver Figura 11).

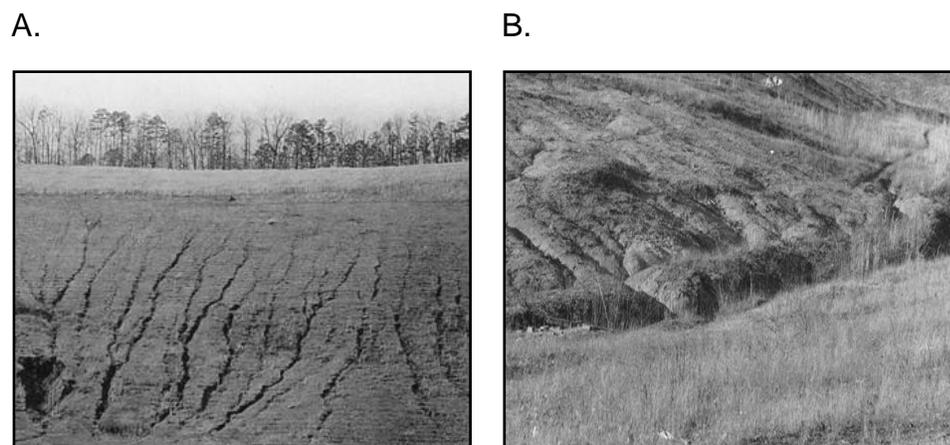


Figura 11. Representación de las clases de erosión 3 y 4, según Soil Survey Manual, 1993

- A) Se presentan surquillos y cárcavas, son paralelos a la labranza, la mayoría del material superficial se ha perdido. B) Se presenta suelo que ha perdido los horizontes de diagnóstico. (USDA 1993)

Existen otras clasificaciones de tipo cualitativo, entre las que se encuentran:

b. Clasificación de erosión laminar de U.S. National Cooperative Soil Survey

Considera las siguientes clases:

- Erosión ligera
- Erosión moderada
- Erosión severa
- Erosión muy severa (INRENA, 2005).

c. Clasificación de la erosión del Manual de evaluación de suelos (Storie, 1970)

Considera conjuntamente dos factores, hídrico y eólico. (INRENA, 2005).

- **E.1** : Erosión ligera
- **E.2** : Erosión hídrica moderada
- **E.3** : Erosión hídrica grave
- **E.5** : Erosión hídrica muy grave
- **E.6** : Deslizamientos de tierra
- **2W** : Erosión eólica moderada
- **3W** : Erosión eólica intensa

C. Factores que influyen en la erosión del suelo y la escorrentía

En el documento de Defensa y Recuperación de los Suelos Agrícolas, de López, 1988 citado por Motta 1999, se definen cuatro factores determinantes de la magnitud de la pérdida de suelo por erosión. Estos son el clima, la topografía, cobertura vegetal y suelo (Motta, 1999), los que se describen a continuación:

a. El clima

En relación al clima, se determinan cuatro factores de importancia, estos son: la lluvia, la temperatura, la energía solar, y el viento. Entre estos, el factor de mayor incidencia en el avance y la manifestación de la erosión, es la lluvia. (Motta, 1999)

Erosividad de la lluvia: Se define como la capacidad que tiene la lluvia para provocar erosión. Las gotas de lluvia producen un desprendimiento de partículas del suelo debido al impacto sobre el mismo. Estas partículas desprendidas son transportadas por la escorrentía superficial. Este impacto, sobre el suelo desnudo, provoca en sucesivos episodios, un taponamiento de los poros del suelo (al destruirse la estructura superficial) que incide en el aumento de la escorrentía. (Motta, 1999)

El daño causado por la lluvia incrementa, cuando la cobertura vegetal es destruida o no existe, o no se realizan prácticas de conservación del suelo. (López, 1988). Altas intensidades de lluvia y altas duraciones, tienen fuertes repercusiones en el suelo ya que logran aumentar la escorrentía. Mientras que una lluvia de alta intensidad y baja duración puede no ser severa al producir poca o insuficiente agua que produzca escorrentía; una lluvia de larga duración, puede tener severas consecuencias. (Motta, 1999)

b. Topografía

El grado, la longitud y uniformidad de la pendiente son las características físicas que tienen mayor influencia en el desarrollo de la erosión. En suelos de pendientes moderadas, de gran longitud, puede suceder una mayor erosión que los suelos que tienen mayores pendientes, pero poca longitud (López, 1988).

La velocidad de escorrentía depende del grado y de la longitud de la pendiente. (Suarez 1979). La longitud de la pendiente se define como la distancia desde el punto de origen del flujo sobre la superficie hasta el punto donde la pendiente disminuye lo bastante como para que ocurra la deposición o hasta el punto en que la escorrentía entra en un canal definido. El grado de la pendiente es el campo o segmento de pendiente, expresado generalmente como un porcentaje (Kirkby y Morgan, 1984).

c. Cobertura vegetal

El control de la erosión depende, mayoritariamente, de mantener una cobertura vegetal que provea al suelo de protección. Las propiedades de la cobertura vegetal que determinan su protección y efectividad son: la altura, la cobertura del terreno y la

densidad. Se determina que la vegetación debe cubrir por lo menos el 70 por ciento de la superficie del terreno para dar una protección adecuada contra la erosión. Con una cobertura menor, la erosión aumenta rápidamente y alcanza el umbral con una cobertura menor del 35% (Kirkby y Morgan, 1984).

Para llevar a cabo el estudio de la erosión, se realizó la fotointerpretación del área, utilizando fotografías aéreas del año 2006.

2.2.6 Fotointerpretación

Un estudio cartográfico en edafología es el estudio de los suelos enmarcados en el paisaje y los elementos del medio. Es una aproximación global y sintética, eminentemente geográfica que permite comprender las relaciones existentes en los suelos (IUG 1985).

La cartografía de suelos tiene por objeto delimitar zonas homogéneas de suelos. En 1956, Simonson definió a la cartografía de suelos, como el proceso de inventariar dicho recurso, incluyendo las características edáficas más importantes. La fotointerpretación permite definir áreas de escurrimiento, cambio de color en los suelos, pendiente, cobertura vegetal, remociones en masa, entre otros.

La ubicación de áreas de erosión fue delimitada según observación de huellas de escurrimiento, cambios de color, cobertura y pendiente, esto permitió delimitar áreas mayores a 6.25 ha para su mapeo y verificación. (Simonson, 1956).

Para la disminución de la erosión debe tomarse en cuenta los factores antes mencionados y las actividades de conservación de suelo existentes, adecuándolas al medio económico y cultural en el que se presenta. Como parte de la búsqueda de soluciones al problema de la erosión, es necesario conocer también, el enfoque idóneo para dichas actividades, por lo que se presentan las recomendaciones para mejorar las condiciones del suelo en base a un manejo adecuado del mismo.

2.2.7 Programas de uso y manejo de suelo en América Latina

Los enfoques de conservación del suelo basados en prácticas para disminuir la escorrentía no han logrado solucionar el problema de la erosión hídrica en las tierras agrícolas. Este enfoque tradicional omite el factor económico para el productor. La solución no puede ser una actividad aislada de las causas de la erosión y de otros procesos de degradación de la tierra, ya que se lleva a cabo en un área productiva. Además, ha llevado a parte de los productores al entendido que conservar representa un aumento de los costos de producción y es de carácter obligatorio (FAO 2002).

Por eso, la FAO, recomienda que los programas orientados al uso y manejo adecuado del suelo y agua centren sus actividades al aumento de la cobertura vegetal, ya que esta representa protección para el suelo, lo que aumenta el reciclaje de materias orgánicas y nutrientes. Un suelo cubierto por plantas y/o rastrojo puede mantener una buena estructura superficial, favorecer la infiltración y almacenaje del agua. La materia orgánica en el suelo mejora las condiciones físicas para el crecimiento radicular de las plantas. Y además aumenta el rendimiento de los productos para el mercado y permite que éste sea más rentable (FAO 2002).

Organizaciones como la FAO promueve el uso y manejo de los recursos de suelo en los siguientes principios:

- a) El suelo y el agua son recursos vitales para la producción agropecuaria y forestal y, por lo tanto, son recursos vitales para alcanzar los niveles requeridos de seguridad alimentaria y desarrollo del sector rural a nivel mundial;
- b) El suelo y el agua deben ser utilizados y manejados siempre con criterios técnicos de sustentabilidad (eficiencia técnica y económica, equidad social y sanidad ambiental);
- c) Todo usuario del suelo y agua debe garantizar su uso racional y limpio, y entregarlos con una calidad que permita su uso posterior con eficiencia, sin dañar los sistemas de producción, el medio ambiente, ni tampoco al ser humano (FAO 2002).

2.2.8 Planificación conservacionista de las tierras

Para llevar a cabo actividades de conservación del suelo y uso de la Tierra, debe contarse con la información técnica de cada área en particular. Por lo que es importante realizar un diagnóstico físico que comprende toda la información referente al clima y al suelo. (Motta, 1999).

Debe conocerse la clasificación por capacidad de uso de la Tierra, según la potencialidad de los suelos y sus limitantes. Debe tomarse en cuenta el aspecto socioeconómico en el proceso de planificación, unificándolo con los factores físicos y tratando de resolver los problemas mediante el solo uso de prácticas mecanizadas o agronómicas, y la posibilidad de un desajuste entre el medio y el hombre que sean un obstáculo para su desarrollo. Motta plantea la confrontación del uso actual y la capacidad de uso de las tierras para establecer los posibles conflictos. (Motta, 1999)

Como parte del tratamiento de tierras y de protección de cuencas, es necesario conocer qué es la conservación de suelos, las herramientas que proveen las prácticas de conservación y algunos ejemplos de las mismas, entre estas se mencionan:

A. Conservación de los suelos

Es la preservación del suelo contra el deterioro y pérdida, mediante un uso conforme a sus capacidades, aplicando las prácticas de conservación que exigen su protección y mejoramiento, de esta manera es posible aprovechar la tierra dentro de los límites de factibilidad, evitando el daño por erosión, depósito de sedimentos, agotamiento de nutrientes por las plantas, cultivos excesivos, sobre pastoreo, acumulación de sales tóxicas, quemas, drenaje inadecuado y laboreo inapropiado, entre otros. (Foster, 1985).

La conservación de suelos presenta las guías para usar y tratar el terreno mientras se aumenta su productividad, se conservan sus características naturales, abonos añadidos, y el agua pluvial, elementos que en conjunto y sin estas guías, son arrastrados por las corrientes. (USDA, 1980.)

a. Prácticas de conservación

El objetivo de las prácticas de conservación es contrarrestar la erosión y fomentar el mejor uso de las tierras agrícolas y ganaderas. La erosión solo puede combatirse adecuadamente si cada hectárea de suelo se trata de acuerdo con sus necesidades y sus propias adaptaciones. La capacidad de uso de la tierra es la adaptabilidad de la misma de ser utilizada sin ser dañada. La capacidad de la tierra implica que se examinen los riesgos de daños a la tierra por erosión y otras causas; y las dificultades en la utilización de la tierra debido a sus características físicas y al clima. (Foster, 1985).

La implementación de cualquier práctica de conservación de suelo debe realizarse, una vez se haya determinado la capacidad de uso de cada terreno, y se haya elegido la utilización más conveniente del mismo. Se pueden considerar dos tipos de medidas para la conservación de suelos (Motta, 1999). Según las necesidades del área, Razuri recomienda: Medidas para Tratamiento de Tierras y Medidas para Protección de Cuencas, estas se presentan a continuación:

b. Medidas para tratamiento de tierras

Son acciones de conservación relativamente pequeñas, instaladas para el control de la erosión y para incrementar la infiltración de agua en el suelo. El beneficio se da en los campos donde son construidos.

c. Medidas para protección de cuencas

Son obras dirigidas principalmente al manejo de la escorrentía, luego que ha dejado los terrenos y ha alcanzado los arroyos y quebradas, se utilizan para corregir un problema específico de control de escorrentía en un lugar específico dentro de la cuenca. El beneficio principal está fuera de la zona donde son construidas. (López, 1988).

Ahora bien, el manejo conservacionista de los suelos puede clasificarse en dos grupos de técnicas, aquellas de tipo biológico y de tipo mecánico. (López, 1988).

- **Técnicos biológicos:** Consiste en procedimientos, cuyo objetivo es la obtención de una cobertura vegetal adecuada y lograr el fortalecimiento de las propiedades y cualidades de los suelos para hacerlos más resistentes al proceso de erosión a estas técnicas también se les conoce como prácticas agronómicas y culturales de conservación de suelos. (López, 1988). Estas son:
 - **Distribución de cultivos:** Es la base de todo programa de conservación y debe establecerse de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra y según la clasificación agrológica de la misma. (López, 1988).
 - **Incorporación de materia orgánica:** Puede agregarse al suelo, residuos de cosecha, estiércol de varias fuentes y residuos de productos agrícolas. Esto permitirá mejorar la tasa de infiltración, aumentar la tasa de humedad, el movimiento y difusión del calor y el aire, estimulando la aireación del suelo y previniendo la erosión. Se recomienda que la cobertura superficial de los restos de cosecha sea del 70 -75% de la superficie. (López, 1988).
 - **Rotación de cultivos:** Consiste en una sucesión de distintos cultivos, en ciclos agrícolas continuos, en el mismo terreno. Con una buena rotación de cultivos, se logra mejorar las condiciones del suelo, lo cual se reflejará en la reducción de las pérdidas de suelo y agua. En lo posible, los cultivos que se suceden en la rotación deben tener exigencias nutricionales distintas, no ser susceptibles a las mismas plagas y enfermedades y ofrecer grados diferentes de protección al suelo. (López, 1988).
 - **Siembras en contorno:** Es la forma de disponer las hileras de siembra y verificar las labores de cultivo en forma transversal a la pendiente, siguiendo la curva a nivel. El establecimiento de los surcos perpendiculares a la pendiente y por ende al escurrimiento, ocasiona una fuerte disminución del proceso erosivo, por la fragmentación que causan los surcos al actuar como micro diques. (López, 1988).

- **Siembra en fajas:** Consiste en el establecimiento de bandas cultivadas de anchura variable sobre terrenos, proveyendo poca protección al suelo con otras de crecimiento denso. (López, 1988).
- **Abonos verdes y plantas de coberturas:** Las plantas de cobertura se utilizan para la protección del suelo contra la acción de las lluvias, mejorando sus condiciones físicas y químicas para el crecimiento del cultivo posterior. Cuando estas plantas se entierran son denominados Abonos Verdes, su efecto benéfico en el suelo son, el aumento de la materia orgánica y los efectos que ésta tiene sobre las propiedades físico-químicas del suelo, lo que influye en una reducción de la escorrentía, y en la pérdida de suelo por erosión. (López, 1988).
- **Barreras vivas:** Son hileras de plantas perennes o semiperennes de crecimiento rápido y denso que se cultivan transversalmente a la pendiente del terreno, con determinado distanciamiento horizontal, el cual depende de la pendiente del terreno y casi siempre sigue las curvas de nivel. Es deseable que las especies utilizadas para barrera viva posean características tales como ser de crecimiento rápido, enraizamiento profundo, reacción favorable al enterrado de su base, producción asexual, ser perennes o de vida larga. (López, 1988).
- **Técnicas mecánicas:** Son aquellas prácticas que incluyen cambios físicos en el suelo y se centran en el uso del material superficial del suelo específicamente en la labranza y volteo de suelos. (Delgado, 1987).
 - **Labranza conservacionista:** Es todo sistema de labranza que incluya prácticas que ayuden a conservar las características deseables del suelo y la conservación del agua. Existen varios tipos entre ellas, como la labranza reducida o mínima. (Delgado, 1987).

- **Labranza reducida o mínima:** Es aquella en la que las labores con maquinaria agrícola se reduce al mínimo, sin afectar la germinación y producción del cultivo. Entre sus modalidades están: Laboreo del mantillo, en el que se usa un azadón rotativo con el que se prepara el suelo superficial sin producir roturación, la siembra se realiza con sembradora común a poca profundidad. (Delgado, 1987).
- **Labranza y cultivo en hilo:** Es la no labranza, solo permite abrir unas franjas angostas, suficientes para plantar las semillas. El fertilizante se coloca en bandas en la misma operación. (Delgado, 1987).
- **Preparación de tierras y siembra simultánea:** Consiste en preparar el suelo en un solo paso de tractor (Delgado, 1987).
- **Labranza posterior a la cosecha:** En regiones donde el suelo se mantiene húmedo en época seca, este método indica que conviene realizar las labores después de la cosecha, durante la época seca. De esta manera se evita el paso de la maquinaria al inicio de las lluvias (Delgado, 1987).

El desarrollo de las actividades de conservación y manejo del suelo y el uso de la tierra, deber ser planificadas con las herramientas adecuadas, para la generación del plan de manejo. Por lo tanto, se presenta a continuación una descripción de estas herramientas.

2.2.9 Herramientas de planificación y gestión de proyectos

Para desarrollar un plan de manejo viable, deben utilizarse herramientas de planificación que permitan generar un plan, basado en la situación económica del área y las características de la población y de los aspectos biofísicos del sitio de estudio: (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997).

El propósito de los proyectos de desarrollo es inducir cambios con resultados deseados, dentro del ambiente del proyecto y la sociedad en general. Todo acuerdo con la sociedad supone el acuerdo de los objetivos, tanto específicos como generales. Debe describirse la situación futura deseada, de tal manera que permita averiguar el grado en el proyecto

tendrá éxito o fracaso en relación a los objetivos antes mencionados. (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997).

Un proyecto de desarrollo se basa en: los insumos, la realización de ciertas actividades y cierto número de resultados que contribuirán a los objetivos deseados, tanto insumos, actividades y resultados son los elementos de un proyecto, no son medida de éxito o fracaso. El proyecto tendrá éxito basándose en el número de factores que la gestión del proyecto pueda controlar, así como de factores externos. En la fase de planificación y ejecución es importante identificar, seguir y analizar los factores externos, ya que estos influyen en el resultado del proyecto, aún si éste se ejecuta de la forma planeada. (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997).

Para una adecuada definición de los objetivos del plan de manejo, debe realizarse, posterior al diagnóstico del área, una jerarquización de los problemas a solucionar. Entre las herramientas para este propósito, se encuentran el diagrama de Ishikawa y el árbol de problemas, en este caso, se utilizará el árbol de problemas como herramienta de análisis. (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997).

A. Árbol de problemas

Ésta es una herramienta fundamental en la planificación, ya que ayuda encontrar soluciones a través del mapeo del problema, identifica en la vertiente inferior, las causas o determinantes y en la vertiente superior las consecuencias o efectos, presenta la ventaja de estar relacionado con problemas reales y presentes del área y puede desglosarse en partes más manejables, para priorizar la relación de los problemas y enfocar los objetivos, creando mayor influencia. El árbol de problema permite definir los focos de mayor problema en el área y su priorización para el desarrollo de ejes de trabajo y lineamientos para el plan de manejo. (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, 1997)

Éste permite analizar las causas y efectos en un primer, segundo y hasta tercer plano, mediante el entendimiento de las causas y efectos ligados a dicho problema (Chevalier,

2008). El generar el árbol de problemas, permitirá crear el árbol de soluciones u objetivos, definiendo así las actividades a realizar en el plan de manejo.

B. Priorización de proyectos

De acuerdo al análisis realizado con el árbol de problemas y desarrollo de los lineamientos a seguir en el plan de manejo, se realiza un listado de proyectos que permitirá reducir causas y efectos centrados en cada uno de los lineamientos. Estos proyectos se listan en una matriz de priorización. Se realiza una ponderación, según las variables que se tomaron en cuenta para la priorización de los mismos y las necesidades expuestas por la población del área. Así mismo deben considerarse algunos factores como su utilidad o servicio a la comunidad, el beneficio, la participación de comités, apoyo de ONG'S, factores socio-ambientales, socio-económicos, y facilidad en el desarrollo del proyecto. (Zurita, 2003).

Según la ponderación obtenida, se desarrollan los proyectos de mayor importancia y urgencia, para estos debe desarrollarse el marco lógico para el análisis de los objetivos que pretende seguir, factores y acciones que definirán el éxito o fracaso del proyecto. (Zurita, 2003).

C. Marco lógico

Es una herramienta para la realización de análisis, para la gestión de proyectos y programas. Permite definir, distinguir, relacionar y estructurar los principales elementos de un proyecto o programa. Marca la relación entre los insumos, actividades, resultados esperados y los objetivos. (Zurita, 2003).

En el enfoque del Marco lógico, se considera que la ejecución de un proyecto es consecuencia de un conjunto de acontecimientos con una relación causal interna, éstos son los insumos, las actividades, resultados y objetivo específico y global. Debido a que no se puede determinar que lo previsto se cumpla en la realidad, se considera un proceso de secuencia de hipótesis del desarrollo que se analiza y describe. Para esto surge una serie de suposiciones:

- ◆ Si los insumos están disponibles, entonces las actividades se realizarán.
- ◆ Si las actividades se realizan, entonces se producirán los resultados.
- ◆ Si se producen los resultados, se logrará el objetivo específico o propósito.
- ◆ A largo plazo, esto contribuirá al cumplimiento del objetivo global o fin.

Aun cuando el grado de certeza de la primera hipótesis puede ser elevado, ya que los resultados se deberán a la organización que tenga el equipo encargado del proyecto, ésta disminuye en los niveles superiores. Esta incertidumbre se explica con los factores externos en cada nivel, estos factores no están bajo la influencia del grupo encargado del proyecto, pero debe obtenerse los resultados para que el proyecto tenga éxito. (NORAD, 2008). Con esta herramienta, se delimita la responsabilidad de cada uno de los actores del proyecto delimitando y ponderando los riesgos externos y las situaciones necesarias, de las que depende el logro de los objetivos.

a. Matriz del marco lógico

Es la forma gráfica estructurada y resumida de los componentes de un proyecto. Se conforma de 4 filas y 4 columnas, en la que las filas incluyen objetivos y resultados que se cruzan con las columnas de: lógica de intervención, indicadores, fuentes de verificación y supuestos. Una fila de actividades describe los insumos y costos, manteniendo la lógica de intervención y supuestos. (Zurita, 2003).

◆ Elementos básicos de la matriz del proyecto

- **Objetivo global:** Incluye el fin al que el proyecto contribuirá significativamente. Deben incluirse los grupos beneficiarios. Los indicadores que le presentan son las medidas directas e indirectas que definen el grado de cumplimiento del mismo. Los factores externos que le competen son los acontecimientos, condiciones y decisiones necesarias para sostener los objetivos a largo plazo.
- **Objetivo específico:** Es el efecto que se espera lograr como resultado del proyecto.
- **Resultados:** Cambios que la gestión del proyecto debería garantizar.

- **Actividades:** Acciones que deben producir el resultado. Los insumos son los bienes y servicios necesarios para llevar a cabo las actividades. (NORAD, 2008)

b. Jerarquía de acciones

Según la especificidad sectorial o geográfica las actividades a desarrollar en el marco de la Ayuda al Desarrollo, se presentan dentro de Estrategias, que a la vez incluyen planes. Estos son definidos a continuación. (Zurita, 2003).

- **Plan:** Un plan es un brazo operativo de una estrategia, definido, en base a dicha estrategia y compuesto por varios programas.
- **Programa:** es un conjunto de proyectos cuyos objetivos, reunidos, contribuyen al objetivo global común, a nivel sectorial, nacional etc.
- **Proyecto:** Es una acción planificada, compuesta por un conjunto de actividades que convierte recursos en productos y resultados, con vistas a alcanzar un objetivo específico. Dicho objetivo contribuirá a un objetivo general, con un presupuesto determinado, dentro de un periodo de tiempo específico, para un grupo de beneficiarios, definido en una zona geográfica delimitada. Se caracteriza por ser específico en tiempo y área, estar compuesto por componentes que a su vez presentan actividades y ser parte de un programa con más proyectos. (NORAD, 2008)

2.2.10 Marco referencial

A. Microcuenca del río Balanyá

La microcuenca del río Balanyá es parte de la subcuenca del río Pixcayá, uno de los principales componentes del sistema de drenaje de la parte alta del río Motagua. Fluye en dirección noroeste a sureste y desemboca en el Océano Atlántico. La microcuenca cuenta con vías de acceso de primera, segunda y tercera categoría, el acceso de primera categoría es la carretera interamericana CA-1 en el occidente, la cual pasa a través de la microcuenca. La microcuenca presenta un área de 32.15 km², (ver Cuadro 10) y se conforma por el río Balanyá como afluente principal y por el río El Sitán, que drenan el área parcial de los municipios de Zaragoza y Patzicía, así como pequeñas áreas de Comalapa, Tecpán Guatemala, San Andrés Itzapa y Santa Cruz Balanyá. La microcuenca del río Balanyá, se ubica en las siguientes coordenadas:

Cuadro 9. Coordenadas de la microcuenca del río Balanyá

Coordenadas	
X	Y
416979	1625995
426976	1626019
426999	1615114
417014	1615126

Cuadro 10. Área municipal, totales y áreas correspondientes a cada municipio dentro del área de estudio.

Municipio	Superficie (Hectárea)	Porcentaje
Comalapa	10.16	0.26
Tecpán Guatemala	16.1	0.41
Patzicía	2257.57	57.68
Santa Cruz Balanyá	384.86	9.83
San Andrés Itzapa	100.38	2.55
Zaragoza	1146.37	29.27
Total	3215.44	100

B. Características socioeconómicas

a. Poblados

En la microcuenca del Río Balanyá, se encuentran 8 caseríos, 3 aldeas, 1 cabecera municipal, 1 finca, 1 colonia y 1 población dispersa, pertenecientes a los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá. Es por esto que los datos socioeconómicos se centran en las poblaciones de dichos municipios. (Ver Cuadro 11).

Cuadro 11. Poblados existentes en la microcuenca del río Balanyá

MUNICIPIO	Centros poblados	
Patzicía	Caserío Xejuyú	Caserío Patunayche
	Aldea Cerritos Asunción	Caserío el Paraíso
	Aldea La canoa	Caserío La Esperanza
	Colonia Buenos Aires	Caserío Cantón II
	Finca La Muchacha	Población Dispersa
	Aldea El Sitán	
Zaragoza	Caserío Potrerillos	Caserío Laguna Seca
	Caserío Tululche	
Santa Cruz Balanyá	Poblado Santa Cruz Balanyá	

b. Demografía

El área de estudio posee una población de 9818 habitantes, distribuida en los 15 poblados existentes dentro de la microcuenca según el XI censo de Población y VI de Habitación de 2002. De esta población, se calcula que existen 2781 hombres y 754 mujeres que realizan alguna actividad económica. Con el dato de población se define, que existe una densidad poblacional de la microcuenca de 251 hab/km². (INE, 2002).

c. Educación

En el municipio de Patzicía se cuenta con 18 centros educativos, de los cuales 9 son escuelas públicas del área rural y 2 del área urbana. Así mismo, existe un instituto de educación media. La población en edad escolar es de alrededor de 3547 niños, de los cuales 2619 niños son atendidos en los centros educativos. El 73.8% pertenece a la población estudiantil, del cual el 16.33% se encuentra en el área rural y 57.51% se encuentran en el área urbana. Los idiomas utilizados en el área son Kaqchikel y español.

En los municipios de Zaragoza y Patzicía la mayoría de la población habla el idioma español, la población indígena, habla el Kaqchikel. (INE, 2002).

d. Autoridades municipales

En el municipio de Patzicía, la organización municipal se centra en el alcalde municipal, los síndicos I y II, un síndico suplente, concejales I, II, III, IV y V y 2 concejales suplentes. (INE, 2002).

e. Cultura

En el municipio de Patzicía se observan dos patrones culturales el indígena y no indígena, los cuales se manifiestan de igual forma en el área rural y urbana. Cada uno presenta rasgos culturales en la comunicación, vestuario, y aspectos religiosos. (INE, 2002).

El vestuario guarda una marcada representación de sus tradiciones.

- **Mujer:** Güipil rojo bordado, corte negro con franjas blancas, xacope, collar negro, sandalias de cuero, faja roja.
- **Hombre:** Pantalón y camisa blanca, saco negro, rodillera negra, sombrero de petate, faja roja y sandalias de cuero. (Inforpress Centroamérica, 2008)

La feria titular se celebra del 20 al 26 de julio en honor al patrono Santiago Apóstol. Se celebra Corpus Cristi y Semana Santa. En Zaragoza, El día 15 de julio se realizan excursiones hacia Esquipulas. En las Aldeas Rincón Chiquito y Joya Grande se celebra la Fiesta Titular de la comunidad en honor al Cristo Negro de Esquipulas, donde el día anterior se lleva a cabo una procesión. (Inforpress Centroamérica, 2008).

f. Religión

La religión predominante es la religión católica, existe también la religión protestante y mormona. En Patzicía existe una iglesia católica, 4 evangélicas y 1 mormona. En el municipio de Zaragoza, además de la iglesia Católica, existen las iglesias Cristiana Evangélica, Testigos de Jehová, Mormones, Menonitas, Séptimo Día, Sabatistas y Bautistas. (Inforpress Centroamérica, 2008).

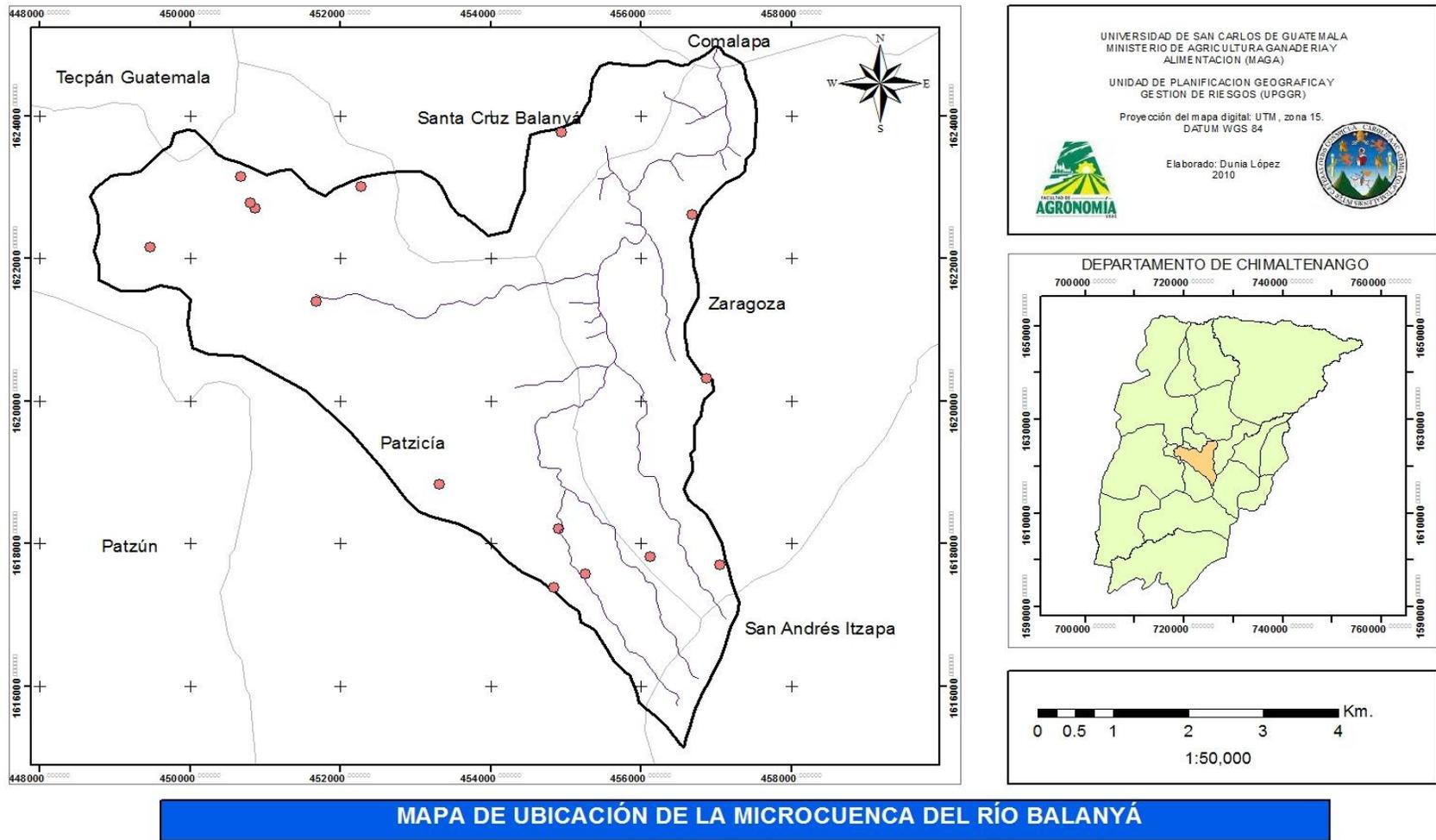


Figura 12. Mapa de ubicación. Microcuenca del río Balanyá

g. Servicios públicos

Patzicía cuenta con muy pocos servicios públicos, existen lavaderos públicos, pila de agua potable, escuelas y centro de salud, correos y telégrafos, teléfonos públicos, policía nacional, juzgado de paz y programa nacional de alfabetización CONALFA. En Zaragoza se cuenta con estos servicios y el sistema de drenaje que ha sido desarrollado en los últimos años. El sistema de agua domiciliar del municipio de Patzicía es deficiente, su almacenamiento se hace por medio de dos tanques de recolección ubicados en zonas aledañas al casco urbano, es extraída o inducida por bombeo, se cuenta para ello con dos bombas que funcionan una a base de energía eléctrica y la otra con diesel. (Municipalidad de Patzicía y Zaragoza).

En Zaragoza, el sistema de drenaje tiene poca cobertura, puesto que solo se pueden observar en las principales calles. Aproximadamente se cuenta con 9 kilómetros de drenaje, cuyo contenido desemboca en los barrancos aledaños a la población. El 95% de las viviendas cuentan con algún sistema de letrina, que puede estar conectada al drenaje o a una fosa séptica, que es la más común. (Inforpress Centroamérica, 2008).

h. Actividades económicas

En el área, la población masculina, (66.3%) se dedica a la agricultura, mientras que la población femenina, (85.4%) se dedica a actividades del hogar. Con esto se conoce que alrededor de 1830 personas y sus familias dependen de esta actividad económica. (MAGA, 2006).

- **Agricultura**

Los cultivos observables en el área son: Acelga, arveja, brócoli, coliflor, lechuga, papa, repollo, remolacha, rábano, zanahoria en monocultivo o asociado a maíz, o frijol. (CATIE 1984) Durante la visita de campo a las áreas de la microcuenca, se observó cultivos de güicoy, frijol, maíz, fresa, ejote, arveja, entre otros (Ver Figura 13). En el área de Zaragoza se observó el auge del comercio de productos agrícolas como la fresa, especialmente en las aldeas de Rincón Grande y Rincón Chiquito. Al observar estos datos y hacer una observación al mapa de uso de la tierra es perceptible la importancia de la agricultura

como actividad predominante en la misma, ya que el 74% del área de la microcuenca se utiliza para la siembra de hortalizas y granos básicos. Durante la fase de campo se observó la marcada tendencia de la siembra de maíz y en algunos sitios el uso de sistemas de riego para la producción de hortalizas. (MAGA, 2006).



Figura 13. Sistema de riego en Rincón Grande (López, 2009)

El comercio de los productos agrícolas, se desarrolla en la mayoría de casos con un intermediario, que compra el producto de las parcelas a los productores, quienes se desentienden del proceso de comercialización. En otros casos, venden los productos en el mercado local.

Algunos agricultores del lugar, comentaron que anteriormente, la cooperativa Cuatro Pinos apoyó con capacitaciones en tecnología agrícola y manejo del suelo. Sin embargo, luego de algunos años, terminó la participación de los agricultores en dicho proyecto. Según la Encuesta nacional de Agricultura 2006, el precio mínimo, promedio y máximo por quintal para los siguientes productos se encuentran en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Precio obtenido de producto en finca

Precio recibido por productor en finca (Q)				
Chimaltenango	Año agrícola mayo 2005/abril 2006	Semestre mayo a octubre 2005	Semestre noviembre 2005 a abril 2006	Promedio
Brócoli	68	71	65	68
Frijol	247	238	255	247
Lechuga	148	45	250	148
Tomate	106	106	*	106
Repollo	153	153	*	153
Zanahoria	58	62	54	58
Arveja China	155	176	135	155

Fuente: INE 2006

- **Ganadería**

Durante la etapa de campo, se observó que existen pequeñas áreas dedicadas a la ganadería, especialmente en Zaragoza, cerca del área de Potrerillos, y en la parte alta de la microcuenca, en las aldeas de Xejuyú.

- **Artesanías**

En el sector artesanal, se realiza el comercio de vestuario, aunque son pocas las mujeres que se dedican a tejer su propia vestidura, algunas fabrican comercialmente tejidos típicos para el mercado local y extranjero. Existen también pequeños productores de cerámica. (Inforpress Centroamérica, 2008)

- **Recursos Naturales**

Se observó, en el área cercana del punto de aforo un área dedicada a la extracción de arena. En las laderas del río se observó bosque mixto, del que la población se abastece de leña, sin embargo, lo hace en bajas cantidades. La deforestación en el municipio de San Andrés Itzapa ha afectado la montaña “El Soco”, en donde se conserva la mayor parte de la biodiversidad (flora y fauna) del municipio.

Entre algunas de las causas que han provocado la deforestación se mencionan la falta de recursos económicos, los incendios forestales, autorizaciones de licencias para hacer talas

no controladas. Otro problema causado por la deforestación es el deterioro de los suelos, ya que el suelo pierde protección del agua y viento. (Inforpress Centroamérica, 2008).

C. Organización comunitaria

La organización comunitaria, se encuentra debilitada, ya que la población de la microcuenca únicamente se agrupa en comités locales para resolver un problema determinado, en un momento determinado, y el apoyo institucional se brinda mediante instituciones gubernamentales que cuentan con limitación de recursos y personal; el apoyo a partir de ONG's es escaso. Existe poca capacitación, respecto a la producción agrícola. Se carece de importantes ejes educativos y ambientales.

Entre las organizaciones comunitarias dedicadas a apoyar actividades, en el área de la microcuenca, se mencionan:

- **Consejo Regional de Economía Popular –CREP–**

Esta organización posee su sede en 2 calle 6-245 Zona 2 del municipio de Chimaltenango, es una institución de desarrollo humano e integral, que fomenta el mejoramiento económico y social mediante el acompañamiento técnico, asistencia y motivando a la comunidad para su organización. Trabaja en el municipio de Zaragoza.

- **Coordinadora Kaqchikel de Desarrollo Integral –COKADI–**

Esta ONG, tiene su sede en la 8 calle lote 54 A, Quinta los Aposentos I, zona 1 del municipio de Chimaltenango, es una organización promotora de procesos de producción y comercialización en comunidades rurales de la región Kaqchikel. Trabaja en la producción, comercialización, educación, capacitación y créditos. Desarrolla sus actividades en Zaragoza y San Juan Comalapa.

- **Fundación –ULEU–**

Esta organización presenta su sede en 3 calle 1-78, zona 3 del municipio de Chimaltenango, es una institución no lucrativa de apoyo a personas del área rural. Realiza actividades en Zaragoza y Santa Cruz Balanyá.

- **Fundación de Asistencia para la Pequeña Empresa –FAPE–**

Esta es una institución cristiana para la asistencia integral del micro-empresario de Guatemala, para mejorar su calidad de vida. Su sede se localiza en 37 avenida 2-29, Colonia El Rodeo, zona 7, Guatemala. Sus actividades se realizan en base al otorgamiento de créditos, capacitaciones básicas. Trabaja en Patzicía y San Juan Comalapa.

- **Fundación del Centavo –FUNDACEN–**

Es una institución privada sin fines de lucro, que busca impulsar el desarrollo integral de la familia rural guatemalteca, con el apoyo financiero y técnico a proyectos surgidos en las comunidades. Trabaja con agricultores, artesanos de escasos recursos que no son sujeto de crédito en el sistema formal. Desarrollan actividades de crédito y asesoría técnica. Realiza actividades en San Juan Comalapa, Santa Cruz Balanyá, Patzicía, entre otros.

- **Fundación para el Desarrollo Integral –FUDI–**

Es una entidad lucrativa, que imparte información a los habitantes de zonas rurales, para mejorar su nivel de vida, brindando acceso a tecnologías apropiadas y educación, según sus necesidades. Imparte capacitación tecnológica, provee educación y salud.

Durante la fase de campo, mediante pláticas con las personas de la comunidad, se observó su interés en proyectos productivos, el cuidado de los recursos naturales, especialmente el agua y el suelo, ya que las personas son conscientes de la necesidad que tienen de dichos recursos y los cambios o daños que han sufrido debido a su uso.

2.2.11 Características biofísicas

A. Clima

Respecto a la precipitación pluvial, en el área, se encuentran dos estaciones meteorológicas, Santa Cruz Balanyá que reporta actualmente datos de precipitación pluvial, temperatura y humedad y datos hasta el año 1998 de la estación El Recuerdo, (Ver Figura 14 y Figura 15) en los que reporta precipitación y temperatura. La consistencia de los datos de estas estaciones es confiable, según el análisis de regresión realizado por

CATIE 1988, donde se determinó que ambas estaciones, junto a la estación Comalapa, presentaban una relación positiva entre ellas con un coeficiente de correlación aceptable entre las mismas. (Ver Cuadro 13).

En el área en la que se ubica la estación Santa Cruz Balanyá, se registraba para los años 80 una precipitación media anual menor a los 900 mm, aumentando en las áreas montañosas, sitio en el cual se registraba hasta 1100 mm en la estación El Recuerdo. Con datos de precipitación hasta los años 1998 en el Recuerdo, y hasta 2008 de las estaciones de Santa Cruz Balanyá, se observó que esta tendencia se mantiene, ya que es visible el aumento en la precipitación en las áreas montañosas.

Cuadro 13. Ubicación de estaciones meteorológicas.

Estación	Coordenadas		Elevación
	X	Y	
El Recuerdo	1616863.	724953	2240
Santa Cruz Balanyá	1624606	724493	2060

Fuente: UPGGR, 2010

Como puede observarse en el Cuadro 14, hay un excedente de precipitación pluvial de abril a octubre, siendo estos los meses de mayor riesgo de erosión en el área. Se observa un cambio en el comportamiento de la precipitación, debido a la canícula, vea la Figura 14, en la que se observa la disminución y aumento de la lluvia durante el año. Como puede observarse en la Figura 15, la precipitación es menor en las zonas planas, donde el excedente se observa de mayo a octubre, en menores proporciones, de las observadas en la Estación El Recuerdo.

Cuadro 14. Datos de precipitación pluvial y evapotranspiración de la estación Santa Cruz Balanyá (1990 a 2008)

	Precipitación pluvial	Evapotranspiración	Excedente	Déficit
Enero	2.20	74.85	0.00	77.05
Febrero	4.84	51.75	0.00	56.59
Marzo	4.13	44.08	0.00	48.22
Abril	57.21	31.67	25.54	0.00
Mayo	77.96	69.42	8.54	0.00
Junio	249.49	54.85	194.64	0.00
Julio	194.77	59.89	134.88	0.00
Agosto	213.81	54.11	159.71	0.00
Septiembre	270.30	49.24	221.06	0.00
Octubre	162.46	39.10	123.36	0.00
Noviembre	33.35	40.18	0.00	73.53
Diciembre	12.28	40.82	0.00	53.09

En la microcuenca se presenta un clima Semifrío subhúmedo, con época lluviosa y época seca; la precipitación se presenta de abril a octubre (1183.9 mm promedio anual), un período de canícula entre julio - agosto y 2 picos de lluvia máxima en junio y septiembre. La temperatura promedio del área es de 16.3 °C, y un gradiente de 0.6°C/100 m de elevación. La evapotranspiración potencial promedio anual es de 726.8 mm. El déficit hídrico se encuentra entre los 200 a 250 mm anuales. (Vea figura 14 y cuadro 15).

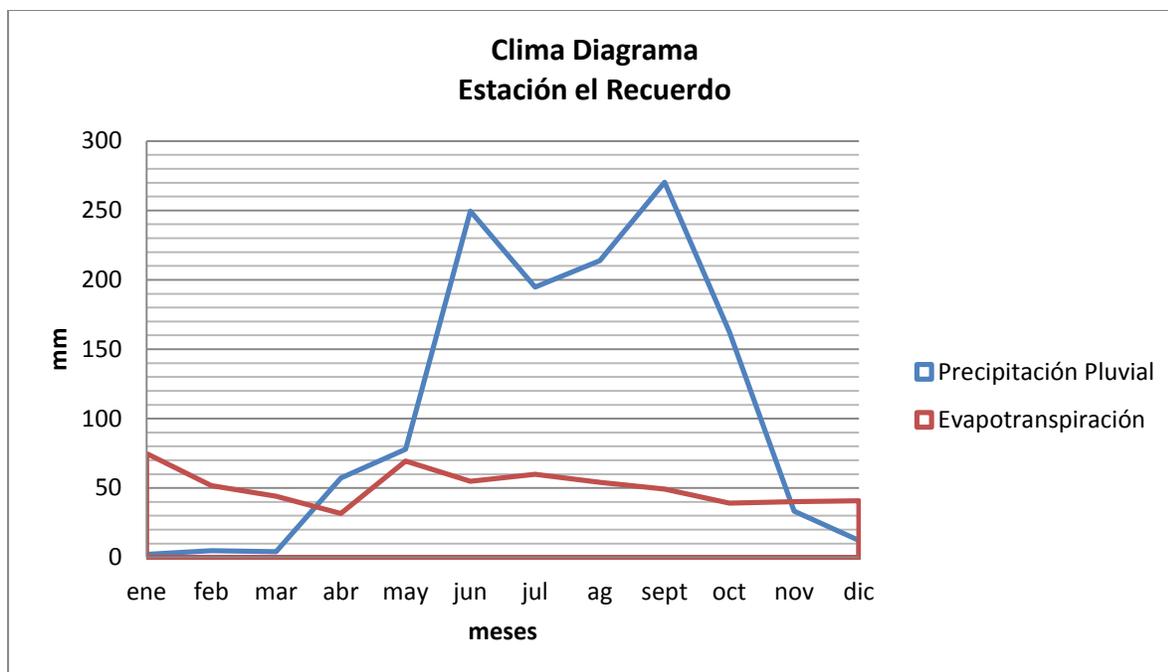


Figura 14. Climadiagrama, estación El Recuerdo. De 1989 a 1998

Cuadro 15. Datos de precipitación y evapotranspiración de la estación El Recuerdo para los años 1989 a 1998.

	Precipitación pluvial	Evapotranspiración	Excedente	Déficit
Enero	2.41	49.57	0.00	47.16
Febrero	1.70	49.60	0.00	47.9
Marzo	8.69	63.68	0.00	54.98
Abril	24.49	72.36	0.00	47.88
Mayo	117.86	77.46	40.39	0.00
Junio	223.75	72.54	151.22	0.00
Julio	152.94	73.86	79.08	0.00
Agosto	127.11	71.65	55.46	0.00
Septiembre	202.44	66.37	136.07	0.00
Octubre	115.27	63.77	51.50	0.00
Noviembre	30.38	56.04	0.00	25.66
Diciembre	9.03	52.94	0.00	43.91

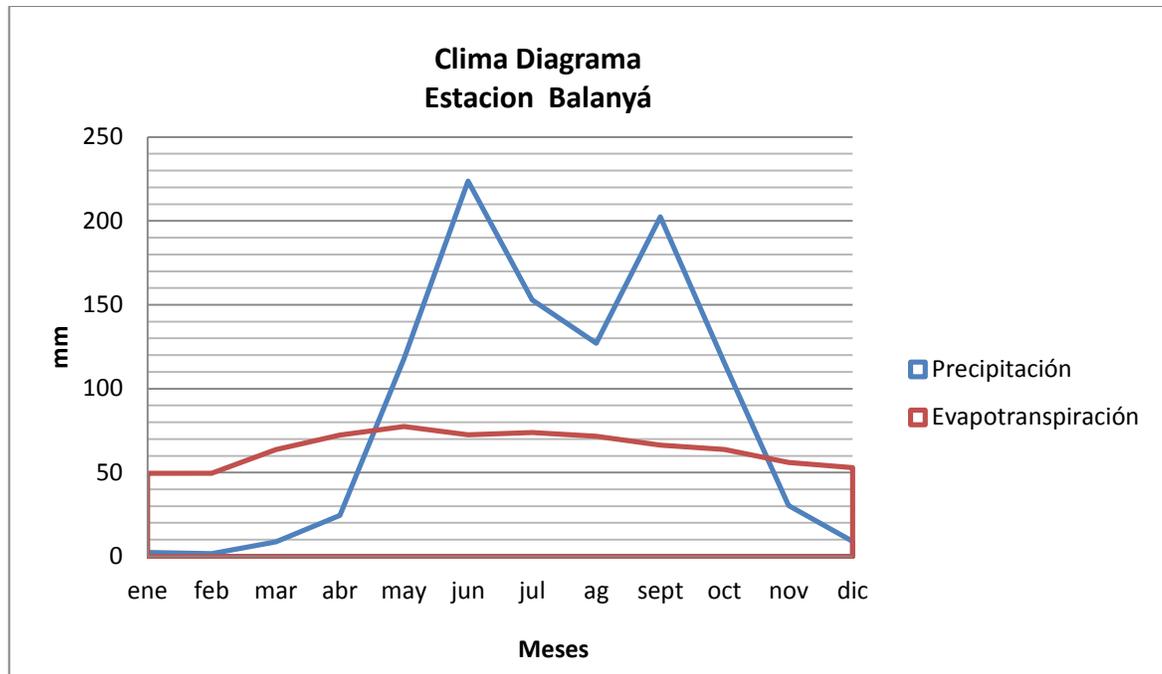


Figura 15. Climadiagrama, Estación Santa Cruz Balanyá. Datos de 1990 – 2008.

B. Uso de la tierra

Se observaron tres usos principales de la tierra, según el mapa de uso de la tierra 2006, generado por UPGGR-MAGA. En el área de la microcuenca se observó: 2940 hectárea de agricultura con cultivos anuales y hortalizas lo que representa el 75% del área de la microcuenca., 282 hectárea de cultivos permanentes arbóreos (7.2%), donde predomina el café y algunos frutales, y bosque mixto existente en las áreas de alta pendiente (17.6%). (Ver Figura 16 y Cuadro 16)

Cuadro 16. Uso de la tierra en microcuenca río Balanyá

Uso de la tierra	Área hectárea	Área km ²	Porcentaje en referencia al área total
Agricultura con cultivos anuales	2940.24	29.40	75.15
Bosque mixto	690.04	6.90	17.64
Cultivos permanentes arbóreos	282.11	2.82	7.21
Total	3912.39	39.12	100

C. Relieve

El área pertenece a la región Fisiográfica de Tierras Altas Volcánicas. Se encuentra, en la Zona Montañosa y Planicie Central de Tecpán–Jalpatagua. En el Valle Tectónico de Chimaltenango. Presenta en un alto porcentaje un paisaje de Altiplanicie y en menor porcentaje, Montaña. Según el mapa de pendientes desarrollado durante el proyecto de taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango, el área es, en su mayoría plana, ya que el 47.17% es ligeramente plano de 0 a 3% de pendiente; en un 28.59% ligeramente inclinado; de 3 a 7%, fuertemente escarpado y mayor al 75% se presenta solamente un 14%.

En el área, según la metodología de Zinck, (Ver Cuadro 25A) se definen los siguientes paisajes y relieve:

- **Paisaje altiplano hidrovulcánico (A)**

El paisaje Altiplano, presenta geológicamente, depresiones o fosas de origen tectónico, causados por distintos procesos endógenos de plegamiento, vulcanismo y fallamiento. Así como por procesos de levantamiento durante el Neógeno del Terciario, que luego y durante el Pleistoceno, se rellenaron con material piroclástico del tipo pómez y ceniza volcánica. Creando un modelado plano, con una oferta edáfica buena, lo que influye en la ocupación de estos espacios geográficos. (MAGA, 2010).

En el área se encuentran 548 hectárea correspondientes a unidades de Cañones, 19.8 hectárea que corresponde a unidad de lomas y 2920 hectárea correspondientes a unidades de Terrazas. (MAGA, 2010).

- **Lomas:** Es un tipo de relieve superpuesto a los planos de terraza, de orografía ondulada. Se constituyen de depósitos de materiales consolidados.
- **Terraza:** Es un relieve plano, donde el nivel orográfico es limitado por cañones, causados por erosión en los depósitos de materiales no consolidados de poca cohesión, que sepultaron los relieves originales, fosas de origen tectónico.
- **Cañones:** Son geoformas causados por el efecto de la tectogénesis y los cambios climáticos, que causan el efecto de disección por la red fluvial, así

como de procesos de remoción en masa, que modelan y ensanchan este tipo de geoforma. estos cañones conforme profundizan, atraviesan los depósitos piroclásticos del Altiplano además del sustrato subyacente como las andesitas, basaltos, serpentinas y rocas cristalinas, las cuales quedan expuestas. (MAGA, 2006).

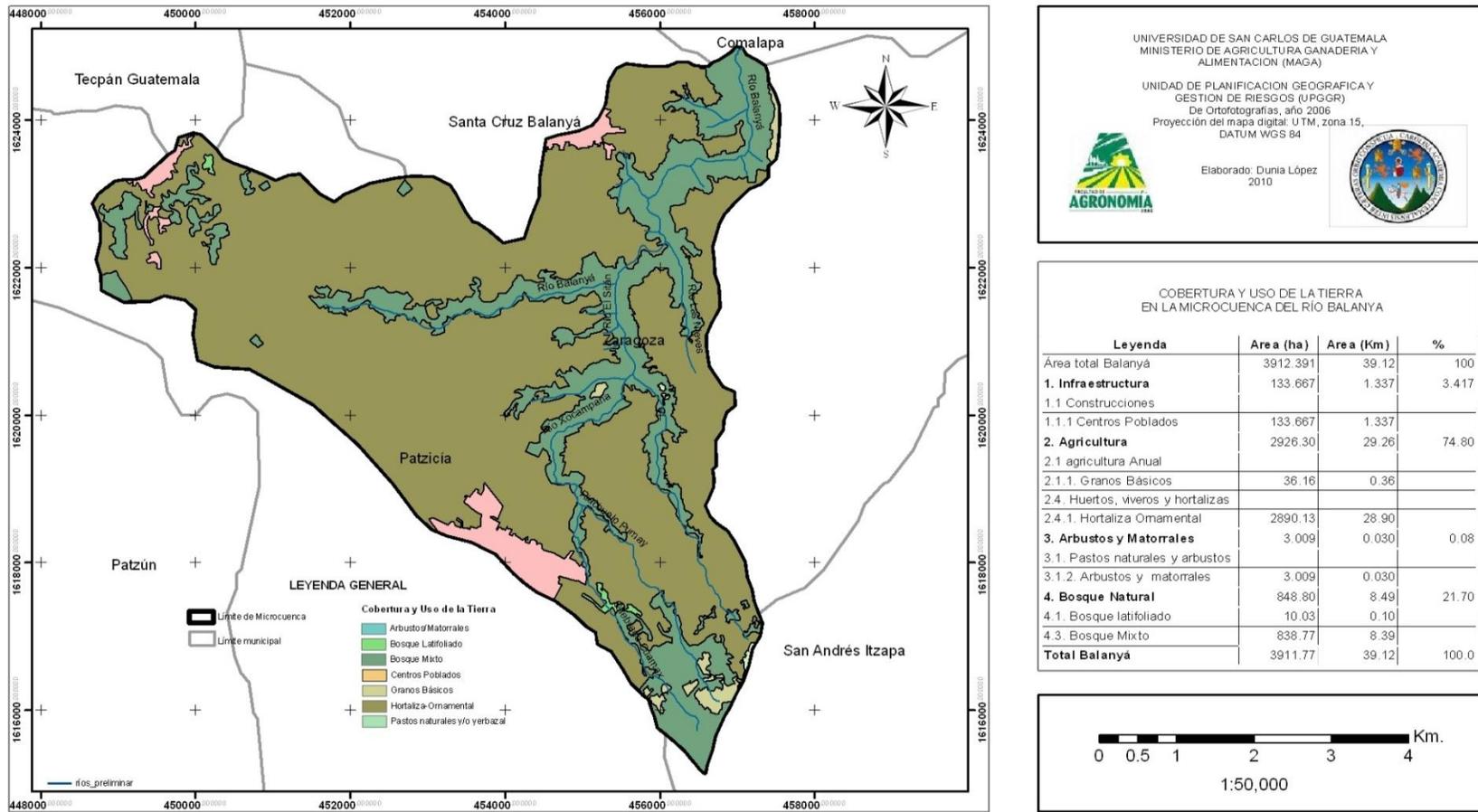
- **Paisaje de Montaña**

De acuerdo con Zinck, 1987, el paisaje Montaña, corresponde a un tipo de paisaje alto y accidentado con más de 300 metros de desnivel desde su base y un declive promedio superior al 30%, para su conceptualización interviene dos criterios básicos: (Ver Figura 17).

- Una importante diferencia de altura en relación con los paisajes circundantes, exteriores a la masa montañosa y la cual se expresa por desniveles externos del orden de miles de metros.(Zinck, 1987)
- Una característica de disección de la masa montañosa, con importantes desniveles internos intermontanos, como por ejemplo: cañones, escarpes, lomas, planos inclinados coluviales (glacis), vallecitos y superficies aplanadas (mesas) de antiguos relieves colinados. (Zinck, 1987)

En el paisaje de Montaña volcanoerosional, se encuentra como tipo de relieve Filas y Vigas 141 hectárea, y Lomas 282 hectárea. (Zinck, 1987)

- **Filas y Vigas:** es parte de las crestas ramificadas, producto de la disección, que ha modelado el esqueleto del sistema montañoso, debido a levantamientos orogénicos. La combinación del término Fila y Viga, hace un llamado a la estructura del techo de una casa, con una fila longitudinal y elementos transversales, filas y vigas respectivamente. Presenta pendientes rectas, largas y cimas subagudas con pendientes mayores al 50%. Presenta rocas sedimentarias (calizas), rocas ígneas y metamórficas. En climas húmedos, presenta movimientos en masa, y erosión hídrica en climas más secos, acumulación de rocas en superficie. (Zinck, 1987)



MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ

Figura 16. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá para el año 2006.

- **Loma:** Se conforma de materiales geológicos, predominantemente piroclastos consolidados (tobas) y no consolidados (pómez, ceniza, tefras). La orografía dominante va de ligeramente ondulada a fuertemente quebrada con pendientes menores del 50%. (Zinck, 1987)

El conocimiento de las geoformas, permite tener un conocimiento general de los posibles tipos de suelos existentes en el área. Durante el proyecto de Taxonomía de Suelos del departamento de Chimaltenango, se obtuvo la información de suelos actualizada, estos datos son los resultados más aproximados de dicho proyecto para abril 2010.

A. Suelos

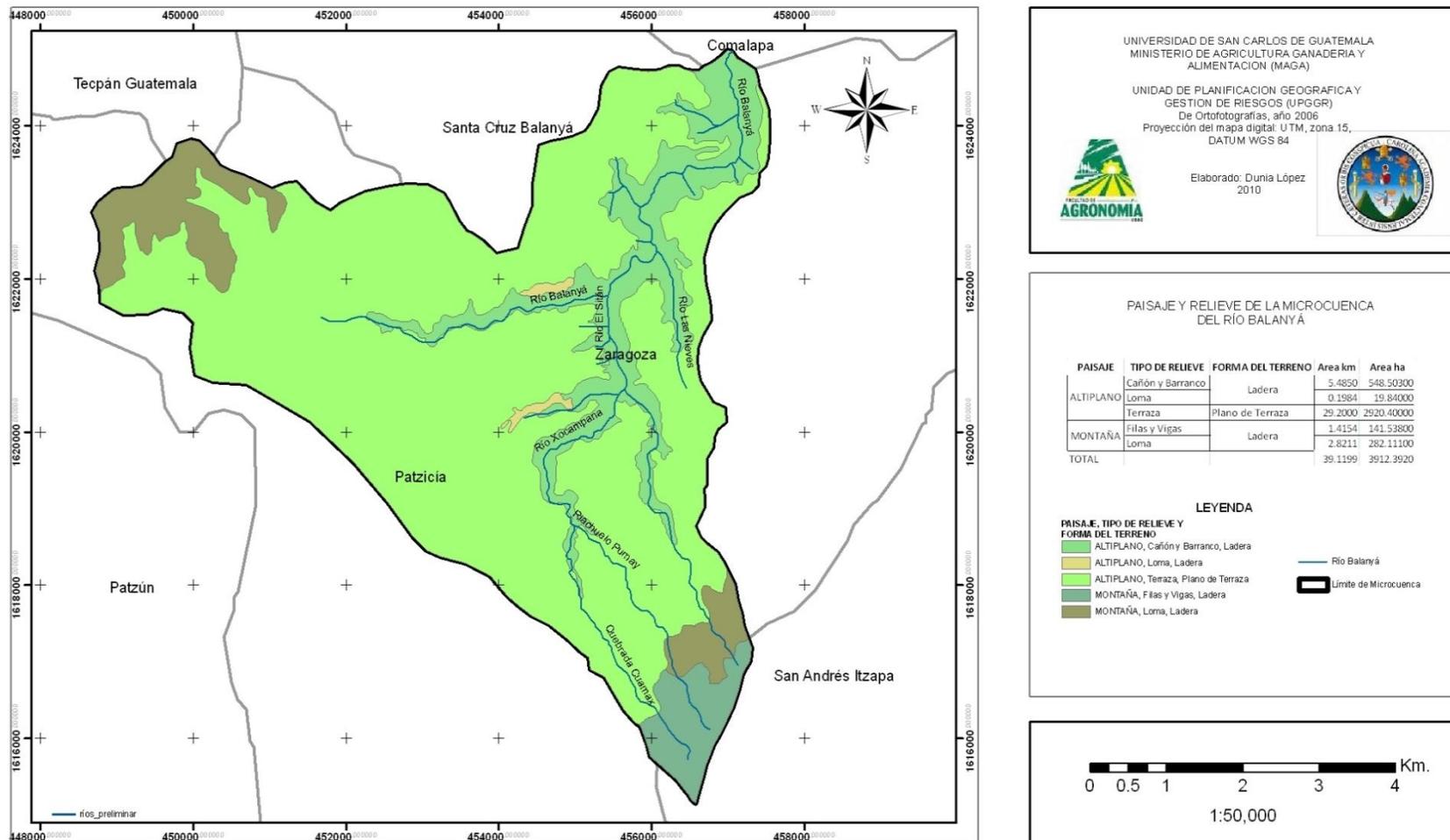
Los suelos encontrados en el área de estudio son: Typic Hapludalfs (alfisoles) 0.2 Km², Typic Hapludands (andisoles) con 1.42 Km², Andic Dystrudepts (inceptisoles) ocupando 2.82 Km², Typic Udipsamments (entisoles) con 5.49 Km² y Andic Hapludolls (molisoles) 29.20Km². (Ver Cuadro 17). (MAGA, 2010).

Cuadro 17. Suelos encontrados en la microcuenca del Río Balanyá

Taxonomía	Superficie	
	ha.	Km ²
Typic Hapludalfs	19.84	0.20
Typic Hapludands	141.54	1.42
Andic Dystrudepts	282.11	2.82
Typic Udipsamments	548.50	5.49
Andic Hapludolls	2920.00	29.20
Total	3912	39

a. Descripción de los Suelos

El estudio de suelos realizado por UPGGR-MAGA, 2010, proporcionó información de los suelos del área.

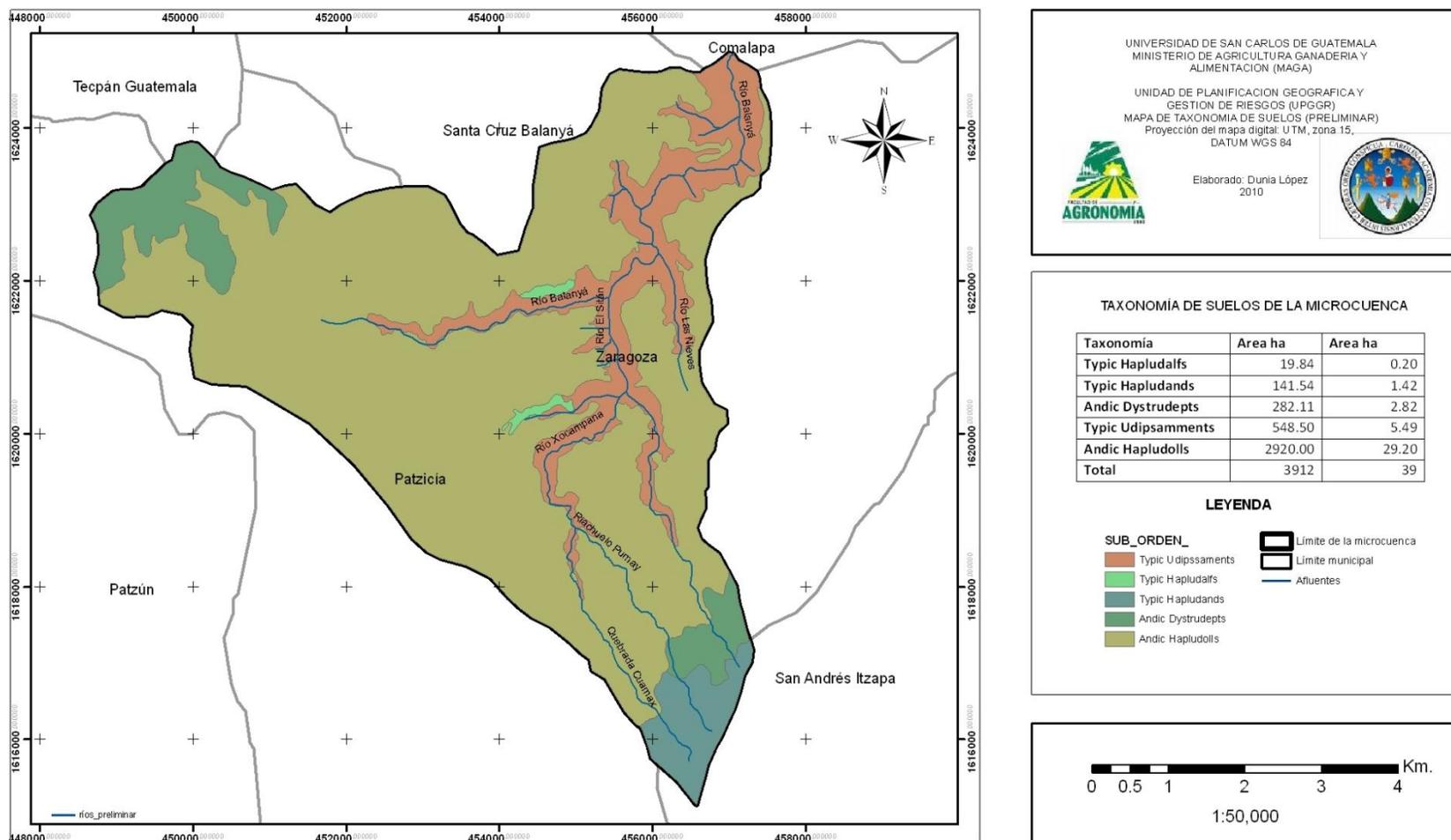


MAPA DE FISIOGRAFÍA, MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ

Figura 17. Mapa de fisiografía de la microcuenca del río Balanyá

- **Alfisoles:** Estos suelos pertenecen a la Consociación Puerta Abajo, ubicada a inmediaciones del río Balanyá, finca Mi Pequeño Edén municipio de Patzicía, Granja San Sebastián Buena Vista, caseríos El Llano, Puerta Abajo, río Yerbabuena Zaragoza, dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB). Son suelos Typic Haplustalfs, familia muy fina, activa, isotérmica. Son suelos profundos, de drenaje moderado. Presentan el horizonte argílico a 29 cm de la superficie, texturas arcillosas que presentan un incremento en el porcentaje de arcillas en cada horizonte, obteniendo los siguientes datos: 41.8 en el primer horizonte, 59.5 en el siguiente, 63.6 y 61.5. En el área se observó algunos cultivos y bosque mixto predominando el maíz y frijol y especies de Ciprés, Pino, Encino e Ilamo. (MAGA, 2010).
- **Andisoles:** Son suelos derivados de materiales volcánicos. En la microcuenca se observó su presencia en la parte alta, área de la montaña de Socó. En este sitio se observa bosque natural y plantaciones de ciprés. Los suelos presentan aportes de materiales volcánicos por lo que son suelos jóvenes. Se han desarrollado sobre piroclastos no consolidados, son suelos bien drenados, profundos, de fertilidad media. Presentan retención de fosfatos, bajas densidades y estructuras débiles. Los andisoles se caracterizan por presentar características ándicas en el 60% o más del espesor, las propiedades ándicas de los suelos, se forman por el intemperismo de tefras u otros materiales parentales que presentan cantidades significativas de vidrio volcánico. Presentan abundante carbono orgánico. La consociación Miramar a la que pertenecen estos suelos, presenta 3.99% de carbono orgánico. Son suelos Typic Haplustands, familia medial, isoméscica. (MAGA, 2010).
- **Inceptisoles:** (del latín *inceptum*: comienzo), En este caso son suelos que presentan un horizonte cámbico, en los primeros 42 cm de la superficie del suelo mineral y en este caso, presentan horizonte superficial ócrico. La Consociaciones Pachitur a la que pertenecen estos suelos, presenta suelos profundos de drenaje moderado, y déficit de agua en época seca. En el área se observa agricultura y forestería, donde predomina el café y el bosque mixto. (MAGA, 2010).

- **Entisoles:** Son suelos muy jóvenes con poco desarrollo. Estos se encuentran en el área denominada Consociación Cañones Potrerillos, y se ubica a inmediaciones del caserío Pachabaj; los ríos Xecampana, Balanyá; paraje Xecampana; municipio de Patzicía. Son suelos Typic Ustorthents, familia francosa gruesa, activa, no ácida, isotérmica. Son suelos superficiales y presentan un horizonte Ap de 26 cm seguido por un horizonte C. Presenta drenaje excesivo, texturas moderadamente gruesas y gruesas. El uso de esta unidad es de forestería. (MAGA, 2010).
- **Molisoles:** Los molisoles se encuentra en las consociaciones Potrerillos y Cerritos. Estos suelos presentan un horizonte mólico, o un horizonte que posee las características de un horizonte mólico excepto por su espesor, presenta una saturación de bases de 50% o más en todos los horizontes hasta una profundidad de 125 cm. Estos suelos son profundos, bien drenados. (MAGA, 2010).



MAPA TAXONOMÍA DE SUELOS (PRELIMINAR) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ

Figura 18. Taxonomía de suelos (preliminar) de la microcuenca del río Balanyá.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

Estudiar y caracterizar la erosión hídrica en la microcuenca del Río Balanyá, ubicada en los municipios de Zaragoza, Patzicía y Santa Cruz Balanyá, Chimaltenango, como base para la planificación del manejo de los suelos y sus tierras.

2.3.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico de la erosión hídrica en la microcuenca de estudio.
- Identificar las causas biofísicas, socio-económicas y político-administrativas de la erosión hídrica dentro de la microcuenca de estudio.
- Formular un plan de manejo tendiente a minimizar la erosión hídrica en la microcuenca.

2.4 METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación, se desarrolló la siguiente metodología:

2.4.1 Diagnóstico de la erosión hídrica en la microcuenca

Para alcanzar el primer objetivo, se desarrollaron las siguientes actividades.

A. Recopilación de información secundaria

Se consultó información bibliográfica, generada en estudios previos de la subcuenca Xayá-Pixcayá y de los municipios de Zaragoza, Patzicía y Santa Cruz Balanyá, en los que se encuentra ubicada la microcuenca del Río Balanyá, así como libros de suelos, entre los que se pueden mencionar ediciones de los siguientes autores: Bellifante N. (2000), Delgado F. (1987), manuales y artículos publicados por FAO, hojas cartográficas generadas por IGN, diagnósticos elaborados por especialistas de la facultad de Agronomía, como el diagnóstico realizado por Lira R. en 2003 de la montaña El Socó, el Plan de Manejo Xaya-Pixcayá de MAGA 2001, entre otros. Así mismo artículos relacionados con el tema de erosión hídrica, su origen y estudios previos, libros, tesis, y páginas de Internet que proporcionaron información del tema.

Se obtuvo de las hojas cartográficas, modelos de elevación del área; y de las fotografías aéreas, la ubicación geográfica y política, vías de acceso, extensión, información relevante sobre el clima y zonas de vida.

B. Fotointerpretación

a. Delimitación de la microcuenca

Se utilizó como base el mapa a semi-detalle de cuencas de la República de Guatemala, generado en el año 2009, a escala 1: 50,000 por MAGA, UPGGR, en el que se utilizó la metodología de Otto Pfafstetter generada en el año 1989, para el Departamento Nacional de Obras de Saneamiento (DNES) de Brasil. Para verificar la ubicación del parte aguas, se utilizaron las hojas cartográficas 20603 Tecpán y 20594 Chimaltenango a escala 1:250,000.

La metodología de Pfafstetter se basa en el nivel de clasificación a utilizar, de esa forma se obtiene el grado de orden de los afluentes de la cuenca. Debe tomarse en cuenta que con este método de clasificación los términos de subcuenca, micro cuenca, interfluvio ya no son utilizados, en lugar de éstos se utiliza el término nivel.

Se utilizaron las fotografías aéreas generadas para la República de Guatemala, durante el año 2006 a escala 1:22,000. La microcuenca fue delimitada en base al nivel 8, estipulado por el mapa de Cuencas de la República de Guatemala (UPGGR, 2009).

Mediante la fotointerpretación, se clasificaron 4 tipos de erosión en base a Soil Survey (erosión hídrica, en surcos, cárcavas y remoción en masa) en base a características topográficas del área y el uso de la tierra, flujos de escorrentía, color del suelo y evidencias visibles como surcos y derrumbes.

La fotointerpretación se realizó sobre acetatos, que luego fueron escaneados e ingresados a ArcGis9.0, programa que se utilizó como herramienta en su digitalización, rectificación y empalme, para el desarrollo del Mapa Preliminar de Erosión Hídrica de la Microcuenca del Río Balanyá. En este mapa se definieron áreas por polígono, mayores o iguales a 6.25 hectárea.

C. Verificación de mapa preliminar de erosión

Se realizaron distintas etapas para verificar la fotointerpretación realizada:

a. Presentación con las autoridades

Como parte de la socialización para realizar la etapa de campo, se realizó una visita a las municipalidades de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá, para dar a conocer el estudio que se llevaba a cabo en dichas áreas y solicitar su apoyo y aprobación para la realización del mismo. Se solicitaron cartas de aprobación y la compañía de un guía de campo así como los teléfonos de COCODES y alcaldes auxiliares.

D. Revisión de información

Se revisaron los resultados de los puntos de observación realizados en la etapa de campo realizado durante el Proyecto de Mapa de Taxonomía de Suelos del Departamento de Chimaltenango generados durante los años 2006-2007. Se analizaron los resultados de profundidades de los horizontes oscuros y la presencia o ausencia de signos de erosión reportados para dichas áreas. Con esta información, se obtuvo el grosor máximo y mínimo en las áreas planas, dato con el que se obtuvo un rango preliminar para verificar la erosión laminar, así como áreas en las que se reportaron surcos o cárcavas.

E. Visitas de campo

Se llevó a cabo, 2 visitas de campo en las que se realizaron 15 observaciones (cajuelas y barrenajes) para verificar la profundidad de los horizontes, y reportar la presencia de signos de erosión. Se contó con un asistente de campo y en algunos casos con la compañía de un guía de la comunidad.

a. Puntos de observación

Para realizar cada observación se ubicó el punto de muestreo en un área representativa de la unidad en estudio, tomando en cuenta la pendiente y el uso. En cada observación se tomó la profundidad de los horizontes A y el color que éste horizonte presentaba en estado húmedo, textura, estructura, reacción a peróxido de hidrógeno para verificar presencia de materia orgánica, pendiente y uso de la tierra. Se tomó una muestra por horizonte para secar y obtener el color en seco.

F. Obtención del mapa de erosión

Se tabularon los datos de las observaciones realizadas y los datos de los puntos existentes con la fotointerpretación, para realizar una comparación del grosor del horizonte A de los puntos de muestreo y un comparador, un área de poco cambio, según el resultado de la observación realizada, se respaldó o no la fotointerpretación. En aquellas áreas en donde los resultados refutaron la fotointerpretación, se realizaron los cambios necesarios.

Se obtuvo el mapa de Erosión Hídrica de la Microcuenca del Río Balanyá obteniendo las áreas de mayor riesgo, para realizar el plan de manejo del suelo.

2.4.2 Estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca

A. Estudio de causas de los problemas

Se realizó un estudio de los factores que pueden producir o aumentar la problemática del suelo y la tierra, en el área de la microcuenca. Para su estudio, se dividieron en causas biofísicas, socioeconómicas y político administrativas (FAO, 2002).

a. Socio- económicas

La información se adquirió a través de entrevistas en las áreas de mayor susceptibilidad, definidas durante el diagnóstico, con los jefes e integrantes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODE–, así como con técnicos municipales. Se obtuvo información del tipo de apoyo técnico que han recibido los agricultores, así como la intensidad en la producción (cosechas/año), el tipo de laboreo del suelo, las prácticas de conservación que se llevan a cabo, los cultivos que se producen principalmente y las actividades culturales agrícolas, entre otros. También se observó la valoración que le dan al recurso suelo y su conocimiento sobre la importancia de realizar prácticas de conservación. Otro factor a tomar en cuenta serán los documentos históricos referentes a prácticas de conservación llevadas a cabo en el área.

b. Político- administrativo

Durante la entrevista a los integrantes de las OPM (oficina de planificación municipal) y Consejo Municipal, de los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá. Se obtuvo información de la existencia de políticas y apoyo legislativo para el desarrollo de proyectos que permitan la optimización del suelo y la reducción de la erosión, así como de antecedentes y personas relacionadas con proyectos de esta índole.

c. Biofísicas

Se realizó un análisis de los mapas generados de la microcuenca en estudio y se determinó, corroborando los datos con visitas de campo, aquellas causas que aumenten la erosión hídrica. Se tomó en cuenta la pendiente del área, precipitación, la cobertura vegetal, y la textura del suelo.

B. Desarrollo de mapas temáticos preliminares

Se desarrollaron los mapas de información básica, a partir de las hojas cartográficas a escala 1:50,000 de los municipios de Tecpán Guatemala y Chimaltenango y las fotografías aéreas del año 2006. Se editaron los mapas existentes de fisiografía, clima, suelos, pendiente, zonas de vida y uso de la tierra generados por la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgos, durante el Proyecto de Taxonomía de Suelos del Departamento de Chimaltenango para adecuarlo a la microcuenca.

C. Elaboración de las boletas de encuestas y entrevistas

Como apoyo en la obtención de información se elaboraron boletas de campo para conocer datos de la cultura e interés de los habitantes en relación al manejo del suelo y prácticas de conservación para el área. No se realizó un muestreo estadístico ya que se hizo un sondeo por unidad de mapeo en la que se realizaron las encuestas participativas para conocer lo realizado en proyectos de conservación de suelos.

D. Desarrollo de encuestas y entrevistas

Se realizaron encuestas y entrevistas, enfocándose en las boletas elaboradas con anterioridad para determinar y luego analizar las causas de la erosión en esa zona, así como otro tipo de información empírica que los encuestados compartieron.

E. Tabulación de datos

Se tabularon y analizaron los datos obtenidos con las encuestas, se determinaron factores socioeconómicos y culturales que influyen en el aumento de la erosión hídrica dentro de la microcuenca. Se realizaron comparaciones de las distintas áreas para elegir las causas que crean mayor impacto en el suelo. Con estos datos se establecieron los lineamientos generales en que se basa el plan de manejo y las prácticas de conservación del área.

2.4.3 Plan general de manejo del suelo de la microcuenca

Se desarrolló, a partir de los factores que influyen en la erosión y las unidades geomorfológicas del área, el plan de manejo para reducir la degradación debida a la erosión hídrica. Se desarrollaron los siguientes pasos a partir de la información recabada en las anteriores etapas de la metodología.

A. Análisis de los problemas presentes en el área de estudio

Se realizó un árbol de problemas para definir las causas más importantes de la erosión, y se enumeraron según su prioridad, clasificándolos en problemas de tipo biofísico, socio-económico y políticos.

B. Establecimiento de lineamientos:

Estos se desarrollaron con la finalidad de presentar posibles soluciones a los problemas encontrados, enmarcados en la disminución de la erosión en el área de estudio y basado en el análisis del árbol de problemas.

C. Organización del trabajo a realizar

Los lineamientos definen la ruta a seguir durante el plan para alcanzar los objetivos propuestos. Para estos se propuso distintos proyectos que ayuden a solucionar los problemas desde sus causas. Desarrollando para los mismos marcos lógicos.

D. Síntesis del plan de manejo

Se realizó un resumen de los lineamientos y actividades a realizar para alcanzar los objetivos del plan de manejo. También se elaboraron el plan de ejecución de los proyectos definidos.

E. Desarrollo de cronograma de actividades

Se desarrollaron a partir del plan de ejecución de los proyectos, cronogramas de las actividades a realizar a corto y largo plazo que permitan solventar los problemas más importantes tomando en cuenta un periodo de diez años.

La metodología se resume en la figura 19.

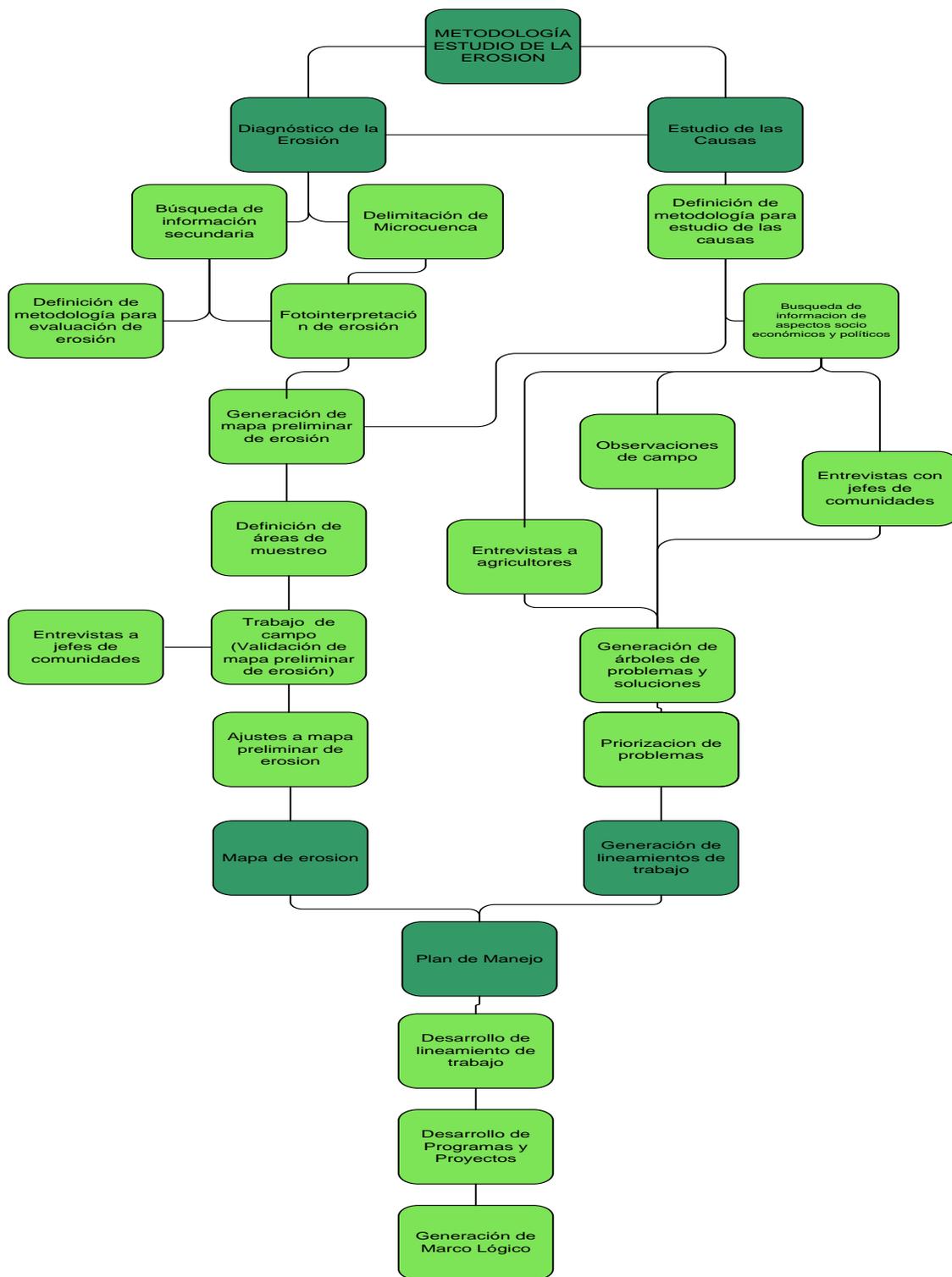


Figura 19. Metodología para el desarrollo de diagnóstico de la erosión.

2.5 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos del diagnóstico de la erosión en la microcuenca, el análisis de las causas y el plan de manejo.

2.5.1 Diagnóstico de la erosión hídrica en la microcuenca

A. Delimitación de la microcuenca

La microcuenca del Río Balanyá tiene un área de 39.12 Km². Abarca parte de algunos municipios del departamento de Chimaltenango, estos son Patzicía, Santa Cruz Balanyá y Zaragoza en los que existen poblados, incluye área de Tecpán Guatemala, en la cual no existen poblados. La microcuenca se conforma por el Río Balanyá como afluente principal y por el Río El Sitán, que desembocan en dirección NO – SE, hacia el Océano Atlántico. Se ubica en las Coordenadas: 416979, 1625995; 426976, 1626019; 426999, 1615114; y 417014, 1615126. La principal vía de acceso es la carretera Interamericana.

B. Fotointerpretación como proceso de análisis

Se utilizaron 12 pares de fotografías para realizar la fotointerpretación, dispuestas en 4 líneas de vuelo, organizadas de la siguiente forma:

Cuadro 18. Fotografías utilizadas en el mosaico para fotointerpretación

Línea de Vuelo	Fotografías aéreas			
220	8460	8462	8466	8468
221	7060	7062	7064	7066
222	-	8535	8533	8531
223	-	-	8550	-

Se utilizaron los siguientes principios:

- Altas pendientes y poca cobertura vegetal propicia la erosión.
- Bajas pendientes y abundante cobertura vegetal disminuye la erosión.
- Pendientes moderadas y cultivos propicia cierto grado de erosión.

- Debe observarse la presencia de surcos y/o cárcavas e indicios de remoción en masa.
- La reflectancia del suelo, donde colores muy claros indican generalmente cierto grado de erosión por la pérdida de capas orgánicas.
- La observación de escurrimiento superficial y las líneas de flujo evidencian riesgo de erosión por los caudales que se transportan en esas áreas.

Durante la fotointerpretación se observaron 4 tipos de erosión hídrica que se encuentran en la microcuenca del Río Balanyá estas son: a) Laminar (ligera, moderada y severa) b) Cárcavas c) Remoción en Masa y d) Surcos. De esta fotointerpretación, surgió el mapa preliminar de erosión. Presentaba erosión observada en las áreas, sin embargo, incluía polígonos menores a las 6 hectáreas, éstos, al ser digitalizados y de obtener el área, fueron incluidos al tipo de erosión limitante más próxima, del nivel superior de la clasificación.

El mapa fue editado e impreso, para ser llevado a campo, a efecto de practicar su respectiva verificación.

Como base para la revisión de la erosión hídrica en el área plana de la microcuenca, se realizó un muestreo del suelo en un remanente boscoso, cuyo grosor de horizonte permitió obtener un comparador de la pérdida de suelo en otras áreas de la misma pendiente, para definir el grado de erosión laminar.

C. Verificación de mapa preliminar de erosión

a. Presentación con las autoridades

Se realizó la visita a los encargados de la Oficina Municipal de Planificación –OMP– de los municipios de Zaragoza, Patzicía y Santa Cruz Balanyá, quienes se mostraron interesados en el estudio que se realiza en el área, y ofrecieron su ayuda con personal de la municipalidad para realizar los recorridos en las distintas áreas de muestreo.

b. Revisión de información

Se observó el comportamiento del horizonte A encontrado en el área utilizando datos obtenidos en 96 observaciones en la microcuenca del Río Balanyá. (Apéndice 2) desarrollados por la UPGGR para la realización del proyecto de Taxonomía de Suelos del Departamento de Chimaltenango. Con estos datos se realizó una comparación de la presencia del horizonte A y su profundidad, en base a la clasificación de la erosión de Soil Survey Staff.

El valor del máximo en un área plana fue descartado, pues era un dato atípico del grosor de los horizontes A de la microcuenca, en su lugar se utilizó el horizonte que le secundaba en profundidad, pero se incluía dentro del rango de las demás observaciones. Con el dato se evaluó el comportamiento de dicho horizonte (37 cm) respecto a los demás datos, con esta información se definieron los siguientes rangos: Horizontes menores a 12 cm caracterizaban áreas con posible erosión severa, horizontes mayores a 12 y menores a 26 cm en áreas con erosiones moderadas y horizontes mayores a 26 cm se encontraban en áreas de erosión hídrica ligera.

Según estas ponderaciones la microcuenca presentaba el 45% de los datos pertenecientes a erosión ligera, 24.96% presentaba una posible erosión moderada y 8.64% presentaría erosión severa. La erosión por surquillos, cárcavas y remoción en masa se ubicó y delimitó en el área.

c. Visitas de campo

Aprovechando las observaciones que se desarrollaron para el mapa de Taxonomía de suelos, dentro de la microcuenca del río Balanyá, se realizaron 2 visitas de campo en las cuales, se realizaron 14 observaciones más (cajuelas y barrenajes) para verificar la profundidad de los horizontes, y reportar la presencia de signos de erosión. Se contó en algunos casos con la compañía de un guía de la comunidad.

En cada observación se tomó la profundidad de los horizontes A y el color que éste horizonte presentaba en estado húmedo, textura, estructura, reacción a peróxido de

hidrógeno para verificar presencia de materia orgánica, pendiente y uso de la tierra. Se realizó, entre estos muestreos un comparador en una superficie plana con cobertura boscosa, un remanente de bosque en el área de cultivo Los Cipresales.

Comparador: El grosor del primer horizonte (horizonte A) encontrado fue de 55 centímetros. A partir de este dato se determinó la pérdida del 25%, 50% y 75% del suelo. Según lo observado en campo y el grosor del horizonte A se estipuló el siguiente rango: Horizontes menores de 14 cm se presentan en áreas de erosión severa, mayores de 14 cm pero menores de 27.5 cm, se presentan en erosión moderada, y suelos con horizontes de más de 27.5 cm se presentan en áreas de erosión laminar ligera. Estos datos son muy parecidos a los datos obtenidos de las observaciones del proyecto de Taxonomía de Suelos del departamento de Chimaltenango.

Puntos de muestreo: Se realizaron 2 transectos de 7 puntos cada uno, en los que se realizó una cajuela de 50 cm y/o un barrenaje, según el acceso y permiso que se obtuvo de los distintos dueños de los terrenos objeto de muestreo. La cajuela es una excavación cúbica, de 50 cm de ancho, largo y profundidad, en la que se realiza un barrenaje. La cajuela permite observar el perfil del suelo y obtener características de estructura, lo que no es posible con el barrenaje.

D. Descripción de los puntos de muestreo

Punto 1: Ubicado en el municipio de Patzicía, aldea La Muchacha, a 550 metros de la carretera que se dirige hacia Acatenango con una altitud de 2293 metros sobre el nivel del mar. Se realizó esta observación dentro de una plantación forestal. En el que se observó un horizonte A de 30 cm de grosor, color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro y en seco pardo oscuro a pardo, seguido de un horizonte "C". Según el parámetro establecido con el comparador, esta área presenta una erosión ligera, aun cuando se encuentra en un área moderadamente escarpada, la cubierta forestal representa una barrera para la pérdida del suelo.

Punto 2: Ubicado en el municipio de Patzicía, a 40 metros del camino que se dirige de Rincón Chiquito hacia Patzicía, en la aldea el Sitán. Se observó un horizonte oscuro hasta los 25 cm con color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro y pardo oscuro y en seco pardo oscuro a pardo. En este caso se realizó la observación en terreno de cultivo, antes de la siembra. Como fue descrito por el agricultor es un área a la que se le realiza volteo antes de la siembra, 2 o 3 veces al año.

Punto 3: El tercer punto se realizó a 800 metros del camino que se dirige de Zaragoza hacia Comalapa, en la aldea Rincón Chiquito a una altitud de 2091 metros sobre el nivel del mar. Este punto de muestreo presento un horizonte A de 30 cm de color pardo muy oscuro. En el área se presentan cultivos y distintas áreas de cultivo en descanso.

Punto 4: Este punto se ubica al final del camino que se dirige de Potrerillos hacia el río Balanyá. En esta área se encontró un horizonte A profundo de 65 cm, lo que indica una erosión ligera, el área tiene una pendiente ligeramente plana por lo que la erosión hídrica del sitio es leve.

Punto 5: Este punto de muestreo se realizó a 250 metros del campo de football de la aldea Rincón Grande, después del entronque hacia Comalapa. Este punto se realizó en una ladera de fuerte pendiente, sin embargo se encontró una erosión de tipo moderado, debido a que esta área presenta cobertura boscosa, y no se realiza aprovechamiento del mismo. Sin embargo, se observó que debido a las lluvias se ha ocasionado derrumbes y algunas cárcavas que se encuentran de forma puntual en esta área.

Punto 6: Se ubica a 350 metros del camino que se dirige de Zaragoza hacia Comalapa, en la aldea Rincón Grande, cerca del punto de aforo de la microcuenca del río Balanyá. En este sitio se encontró erosión moderada debido a que es un suelo de poco desarrollo en el que se encuentra un horizonte "A" de 15 centímetros seguido de un horizonte "C" conformado por ceniza volcánica. En el sitio se encuentra una cobertura vegetal moderada, y algunos terrenos que fueron cultivados anteriormente, pero que actualmente no son utilizados.

Punto 7: El séptimo punto se ubica a 150 metros de la ladera del río Balanyá, en este sitio no se encontró un horizonte oscuro, en su lugar se encuentra un horizonte “B” arcilloso, de colores pardo oscuro a pardo y pardo amarillento oscuro, raíces de distribución atípica y encharcamiento. El uso de esta área es de tipo agrícola.

Punto 8: Este punto se realizó a 500 metros del cementerio de Santa Cruz Balanyá, en un área de cultivos, donde se encontró un horizonte A de 25 cm seguido de un horizonte arcilloso, de apariencia similar al horizonte encontrado en el punto de muestreo 7. Esta área a diferencia del punto anterior tiene una pendiente ligeramente plana, lo que ha permitido que el horizonte “A” este presente.

Punto 9: El noveno punto se realizó a 1.5 kilómetros del cementerio de Santa Cruz Balanyá, En este se encontró un horizonte “A” de 30 cm el cual se sobrepone a un horizonte “B” (arcilloso). Esta área presenta una erosión ligera, en un área ligeramente plana (menor de 3%) lo que evita la pérdida de suelo por acción hídrica. El uso es de tipo agrícola.

Punto 10: El muestreo se realizó a 50 metros del río Balanyá, en la aldea La Esperanza, en este se encontró un suelo parecido al encontrado en el punto de muestreo 6, ya que se observó un horizonte “A” de 25 cm de color pardo muy oscuro. El horizonte se encuentra en el rango de erosión moderada. En este sitio, a pesar de la fuerte pendiente se cuenta con una cobertura boscosa que evita una erosión laminar severa.

Punto 12: El muestreo se realizó en el área de cultivo Los Cipresales, en este sitio se encontró una pendiente moderadamente inclinada, por lo que fue descrita en la fotointerpretación como un área con erosión laminar severa, sin embargo se han llevado a cabo prácticas de conservación del suelo por lo que se encontró un horizonte “A” de 50 cm., por lo que se incluyó dicha área en la clasificación de erosión laminar ligera.

Punto 13: El muestreo se llevó a cabo en el parte aguas de la microcuenca, en la aldea Cerritos Asunción, a 600 metros del Cementerio. En esta área se esperaba encontrar

erosión laminar severa y surcos, lo que se demostró con la descripción del perfil. Se encontró un horizonte oscuro de 10 centímetros, y la presencia de surcos y surquillos.

Punto 14: La descripción realizada en este punto de muestreo, se ubica en el departamento de Zaragoza, en la Colonia Los Chanes, cuyo uso predominante es la agricultura. Se encontró un horizonte "A" de 30 centímetros, por lo que se clasifica dentro del área de erosión laminar ligera. El riesgo que presenta ésta área, es de existencia de derrumbes que se dan en la unidad aledaña de la ladera, punto 5, donde esta evidencia es clara.

Con los datos del comparador se definieron los siguientes rangos para la erosión en la microcuenca del río Balanyá:

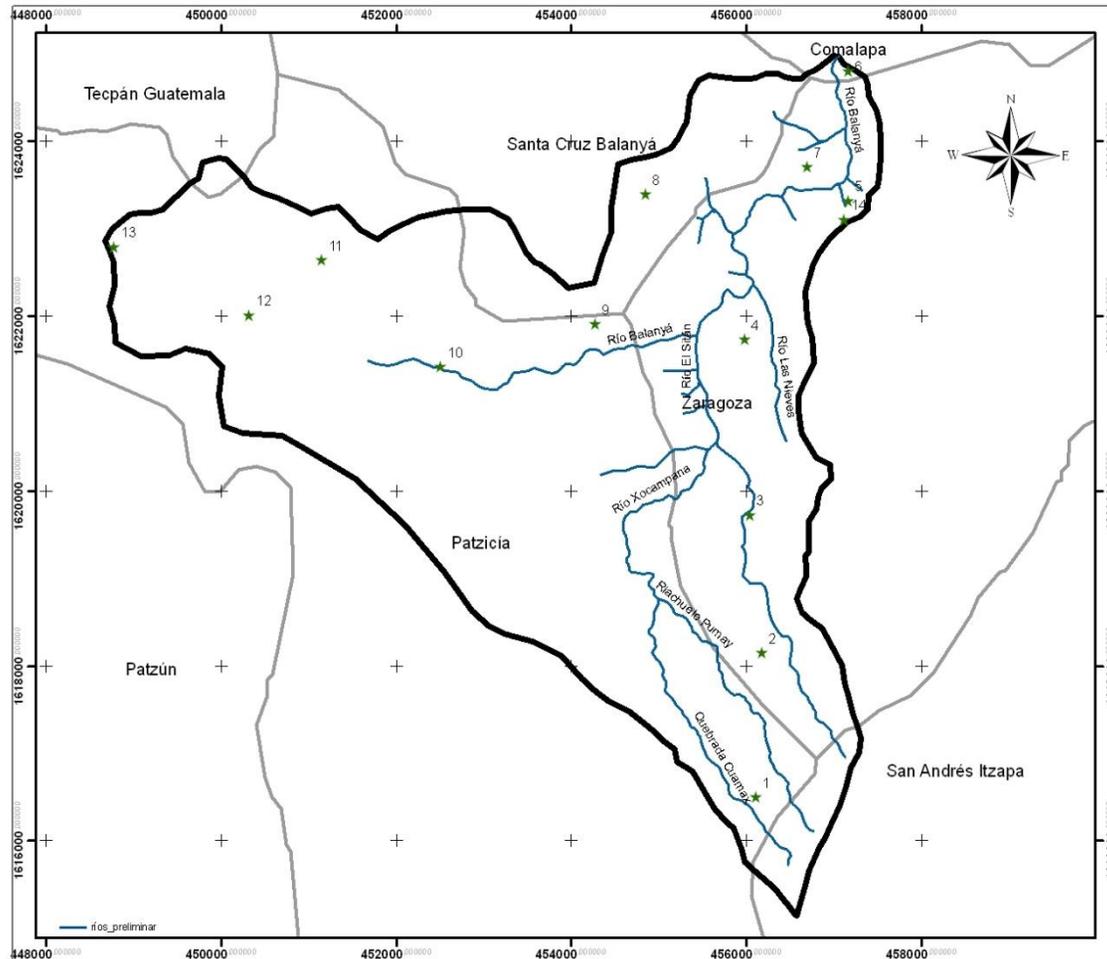
Cuadro 19. Intervalos en el grosor del horizonte superior, observado en los muestreos de campo.

Rango de Profundidad (cm.)	Clasificación de la Erosión
0 a 13.75	severa
13.75 a 27.5	moderada
27.5 a 41.25	ligera

Con los datos obtenidos en el trabajo de campo se realizó la edición y corrección del mapa de erosión, obteniendo el área que es afectada por los distintos tipos de erosión.

Cuadro 20. Cuantificación del área por clase e intensidad de erosión

Tipo de Erosión	Superficie hectárea	Porcentaje
Laminar Ligera	1785	45.56
Laminar Moderada	1520	38.84
Laminar Severa	384.7	9.83
Cárcavas	21.27	0.53
Remoción en Masa	47.5	1.20
Surcos	38.76	0.99
Poblado	117.9	3.01
Total	3915.13	100



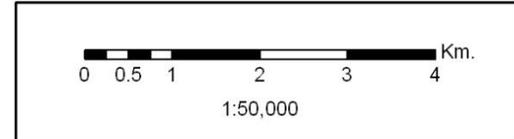
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION (MAGA)

UNIDAD DE PLANIFICACION GEOGRAFICA Y GESTION DE RIESGOS (UPGR)
 De Ortografías, año 2006
 Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM WGS 84

Elaborado: Dunia López
 2010

LEYENDA

- ★ Puntos de muestreo
- Afuentes
- ▭ Limite de la microcuenca
- ▭ Limite municipal



MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO REALIZADOS EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYA

Figura 20. Ubicación de puntos de muestreo de suelo

E. Síntesis del diagnóstico de la erosión

El 45.5% del área de la microcuenca se ve afectada por erosión laminar ligera (17.8 kilómetros cuadrados), ésta responde a áreas de bajas pendientes de 0 a 3% y de 3 a 7% en las que se realiza la actividad agrícola. El comportamiento de la erosión puede observarse en la Figura 21 en la que se ilustra el perfil de la microcuenca y los polígonos por tipo de erosión encontrados en el área. También se observa erosión ligera en áreas de mayores pendientes, sin embargo en dichos sitios existen prácticas de conservación y en algunos casos buena cobertura, por presentar un uso forestal, en los que se encuentran plantaciones de ciprés y bosque mixto.

Se encuentra erosión laminar moderada en un 38.8% de la microcuenca, en áreas de ladera de los distintos afluentes que conforman el río Balanyá. Estas áreas cuentan con una cobertura boscosa, sin embargo la fuerte pendiente y las texturas gruesas propician una pérdida acelerada, pero natural del suelo, ya que estas áreas no son utilizadas por el hombre, en actividades productivas. El uso de leña es mínimo, según comentarios del fontanero de la municipalidad de Potrerillos, Álvaro Argueta, los bosques no son utilizados para la obtención de leña. En esta área se observa el 0.53% de daño por remoción en masa y el 1.2% de área con presencia de cárcavas. Es necesario observar y dar algún tipo de manejo a estos sitios, para disminuir el avance de las mismas a áreas que actualmente presentan erosión moderada y así, disminuir el riesgo a los pobladores y a los bienes inmuebles.

Se encontró erosión severa en 9.8% de la microcuenca, así como 1% de la superficie con surcos. Estos sitios presentan una fuerte pendiente, esto puede evidenciarse en la Figura 21, En donde se observa la representación de la relación pendiente-erosión. En algunos lugares se ha dejado de cultivar, debido a este tipo de degradación. Los sitios que presentan una erosión severa o en los que se observan indicios de cárcavas y surcos deben ser áreas de trabajo de urgencia.

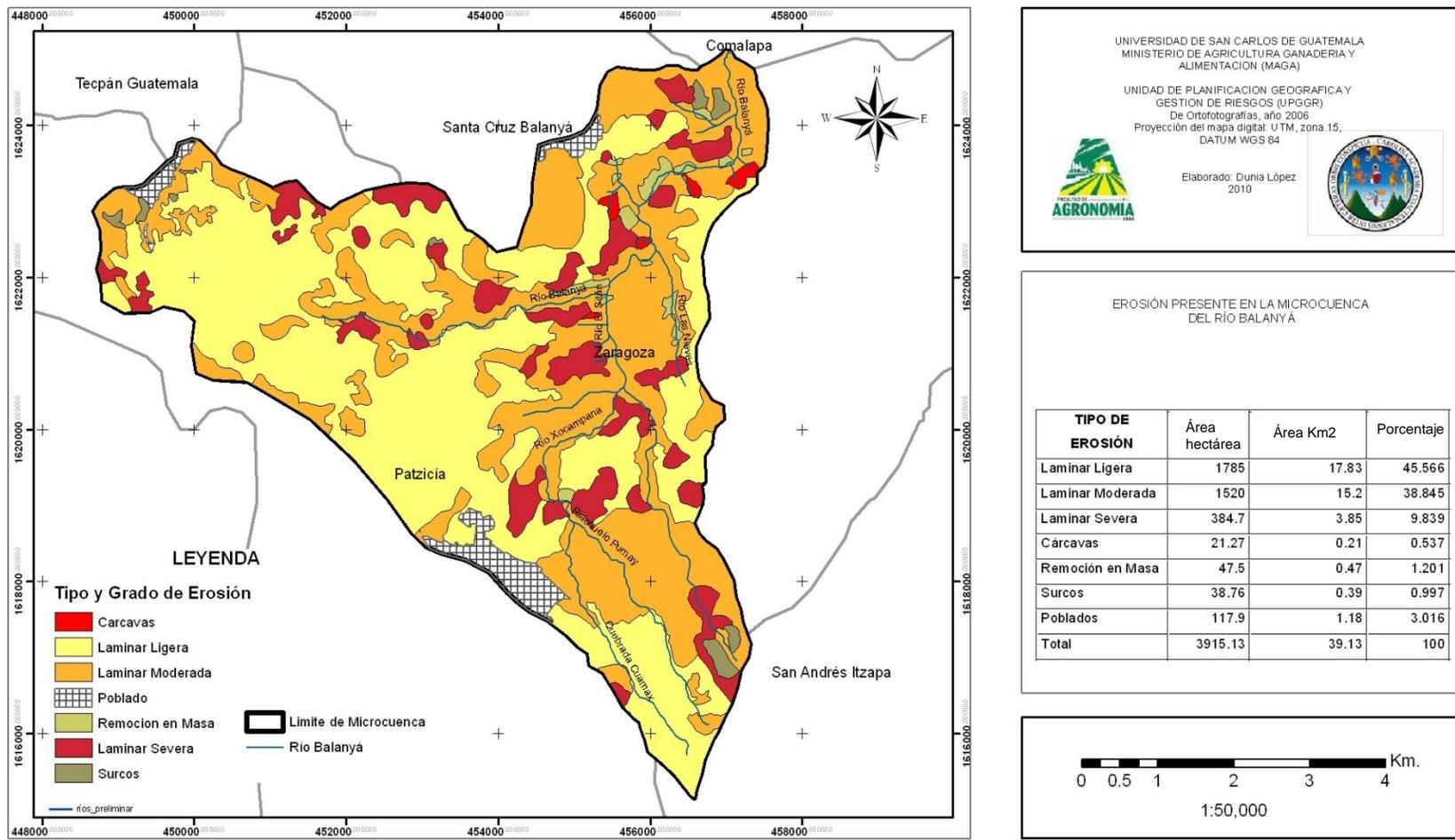


Figura 21. Mapa de erosión de la microcuenca del río Balanyá

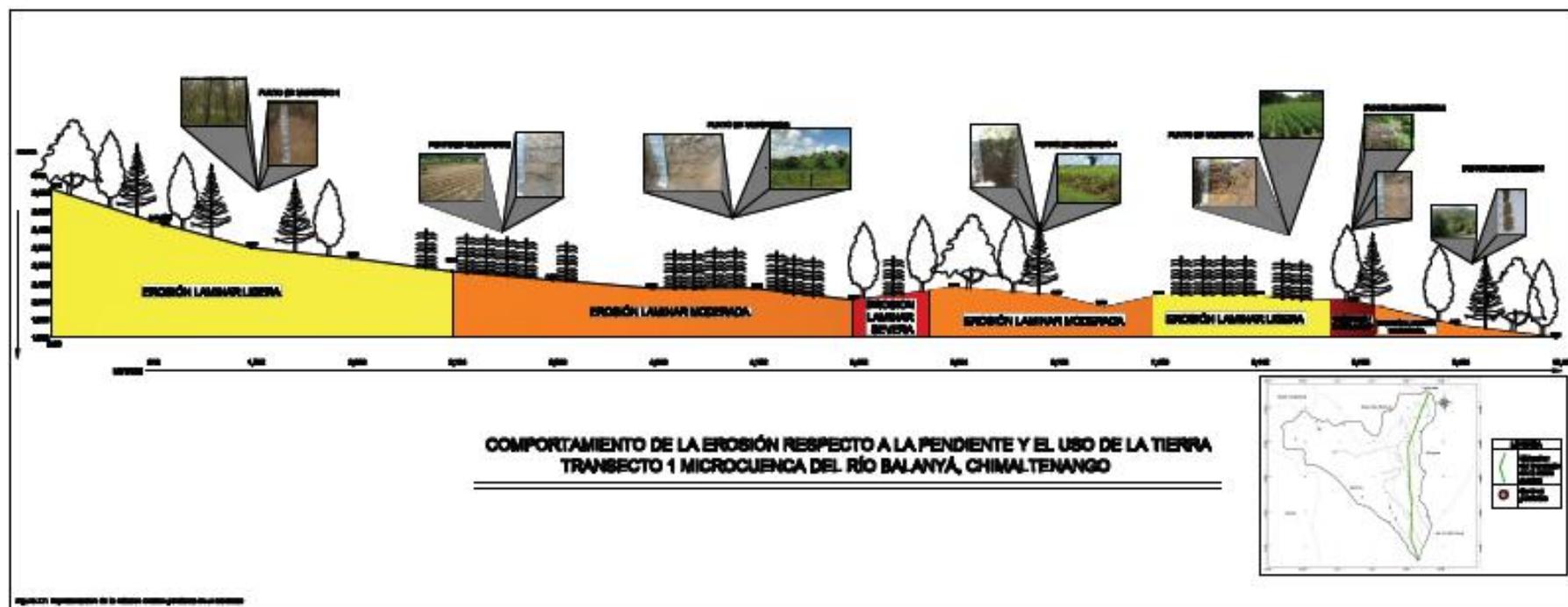


Figura 22. Representación de la relación erosión-pendiente, en un transecto.

2.5.2 Estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca

A partir del material recabado durante las fases de campo y de gabinete, se obtuvo información de los aspectos biofísicos, socio-económicos y políticos, que permiten definir las causas de la erosión en el área de estudio.

A. Aspectos de tipo biofísico

a. Pendiente

Se observó que las pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas, (0 a 7%) predominan en el área. Este tipo de pendiente permite intensificar el uso de la tierra, sin que éste factor sea determinante en el aumento de la erosión, es decir, que la erosión en el área se debe a la cobertura y/o uso de la tierra. Las pendientes ligeramente escarpadas (12 a 25%) presentan un mayor riesgo de erosión, debido al aumento de la velocidad del agua de escorrentía. En las áreas de baja cobertura vegetal, la pendiente es determinante en la degradación de las tierras por erosión. En áreas de altos porcentajes de cobertura vegetal, la pendiente influye de forma moderada.

Se observó que en las áreas de altas pendientes y que presentan una buena cobertura boscosa, existe erosión laminar moderada o erosión laminar ligera, debido a que dicha cobertura protege al suelo de los daños causados por el agua y el aire.

Cuadro 21. Rangos de pendiente presente en la microcuenca del río Balanyá

Pendiente	Porcentaje	Área en hectáreas
a	0 a 3	2290.08
b	3 a 7	630.31
d	7 a 12	282.11
e	12 a 25	121.07
f	25 a 50	588.80
Total del área		3912.39

b. Cobertura vegetal y uso de la tierra

El uso predominante de la tierra es la agricultura con cultivos anuales, un total de 2920 hectáreas, lo que representa el 75% de la microcuenca. Se concentra en las áreas planas, sin embargo, durante la época post cosecha, el suelo queda descubierto, lo que aumenta

el riesgo de erosión. Se observan cultivos permanentes arbóreos en áreas de pendientes ligeramente escarpadas y fuertemente inclinadas, por lo que la disminución de cobertura en estas pendientes es de alto riesgo de erosión. En pendientes altas, se observa bosque mixto y algunas plantaciones forestales, lo que protege estas pendientes, ya que en el mapa de erosión se observa predominancia de erosión ligera, en este caso, se debe a la buena cobertura vegetal.

Cuadro 22. Uso de la tierra en la microcuenca del río Balanyá

Uso de la Tierra	Superficie	
	Área	Porcentaje
Agricultura con cultivos anuales	2939.83	75.15
Cultivos permanentes arbóreos	282.11	17.64
Bosque mixto	690.04	7.21
Total	3912.39	100

c. Texturas del suelo

La textura condiciona la infiltración en los terrenos, presentándose capacidades de infiltración que pueden variar desde más de 200 mmh⁻¹ para arenas hasta menos de 5 para arcillas (Withers, 1974). En áreas de altas pendientes se observa la presencia de texturas franco arenosas, lo que permite un drenaje e infiltración superior a aquellas áreas arcillosas, estas texturas arenosas se encuentran en las laderas del río y en el área cercana a la montaña El Socó. Los suelos de textura gruesa son desagregados rápidamente, pero sus sedimentos son dificultosos de transportar (Wischmeier & Mannering, 1969). Sin embargo debido a la alta pendiente en estas áreas la gravedad influye en el transporte de partículas gruesas.

Las áreas planas presentan texturas francas y franco arcillosas. Los suelos francos y franco-limosos son fácilmente desagregados y transportados, por eso se los consideran muy erodibles (Wischmeier & Mannering, 1969). Áreas de pendiente moderada presenta texturas finas que son más resistentes a la desagregación, pero sus sedimentos son fácilmente transportables. Junto a estas características, las arcillas taponan los poros del suelo, disminuyendo la infiltración.

d. Precipitación pluvial

En cuanto a la precipitación se observa un excedente de precipitación durante los meses de abril a octubre, siendo estos los meses de mayor riesgo de erosión en el área. La precipitación es mucho menor en la zona plana, donde el excedente se observa durante los meses de mayo a octubre. En el área se observa una precipitación promedio anual de 1180 mm, y un periodo de canícula de dos meses, de julio a agosto, sin embargo, consiste solamente en una disminución de la intensidad de la lluvia. La influencia de la precipitación aumenta de la zona plana, hacia la zona montañosa.

Los factores que presentan mayor influencia son la pendiente y la precipitación. A mayores pendientes aumenta la fuerza del flujo de escorrentía y la fuerza de la gravedad que permite el transporte de partículas por rodación y transporte. En el caso de la vegetación, esta permite una adecuada protección al suelo en las áreas boscosas, debido a los distintos estratos que presenta, en cambio las áreas plana, que presentan menor acción de la precipitación y la pendiente, no presentan una cobertura vegetal adecuada.

e. Causas de tipo socio – económico

Se calcula que existen 2781 hombres y 754 mujeres que realizan alguna actividad económica. En total, existen 9818 habitantes, generando una densidad poblacional de 251 hab/km². La población masculina, representa el 66.3% de la población económicamente activa, y se dedica a la agricultura. Los cultivos observables en el área son: Acelga, arveja, brócoli, coliflor, lechuga, papa, repollo, remolacha, rábano, zanahoria en monocultivo o asociado a maíz, o frijol.

La zona de uso agrícola, representa el 70% de la superficie. En ella predominan los cultivos anuales y hortalizas, aumentando el riesgo de erosión debido a que en la mayoría de los cultivos el suelo permanece descubierto por distintos intervalos de tiempo. Por ejemplo, el brócoli se recolecta de 80 – 90 días, la acelga madura para corte de 55 a 65 días, en general tiene un tiempo entre siembra y cosecha entre 3 a 5 meses. De realizarse rotación de cultivos, puede disminuirse el tiempo que el suelo esta descubierto, sin embargo, entre la germinación y el crecimiento vegetativo del nuevo cultivo el suelo se encuentra desprotegido.

En base a la información proporcionada por la unidad de Ejecución Especial de Desarrollo Integral de Cuencas Hidrográficas -UEEDICH- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- en las subcuencas de los Ríos Xayá y Pixcayá el 75% de las tierras utilizadas en agricultura no pertenecen a los agricultores, son arrendadas, debido a esto quienes trabajan la tierra no tienen la potestad en la toma de decisiones en cuanto al uso de prácticas de conservación ya que utilizan la tierra por un año o por temporada de cosecha, lo que limita las actividades de conservación que pudiesen realizarse en dicha área.

De igual forma, el área que ocupan las actividades de conservación representa pérdida en área de siembra lo que se traduce en una disminución de la producción en el corto plazo.

El agricultor Nathanael Cuc comentó de la existencia de un programa de capacitación sobre el uso de prácticas de conservación de suelos en el pasado, desarrollada por la Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, sin embargo este beneficio no fue dado por mucho tiempo. Aunque es su deseo tener alguna ayuda técnica, sabe que para la comunidad o para la municipalidad, es difícil obtenerla o no representa prioridad ante otros problemas.

El comercio de los productos agrícolas, se desarrolla en la mayoría de casos con un intermediario, que compra el producto de las parcelas a los productores, quienes se desentienden del proceso de comercialización. En otros casos, venden los productos en el mercado local.

La actividad agrícola, es sumamente importante ya que en aldeas como Rincón Grande la vida de las familias productoras se basa en el cultivo de la fresa. Se estima que el 90% de los pobladores de este lugar se dedica a dicha actividad. Sin embargo como fue comentado por el señor Máximo Paniagua existe muy poco apoyo, y no se ha obtenido la asistencia técnica necesaria. En promedio se producen 2800 kg al año, de los cuales una buena parte se exporta a Costa Rica y Honduras. La libra de este producto tiene un costo

promedio de Q6.00, el cual puede variar, según la calidad y la demanda. Debido a que los suelos son arrendados, el cultivo de la fresa ayuda en la creación de trabajos.

El uso inmoderado de los recursos forestales, ha provocado la deforestación. Entre algunas de las causas que han provocado la deforestación se mencionan la falta de recursos económicos, el uso de leña y los incendios forestales.

Respecto a la organización comunitaria, debido a que en la microcuenca se encuentran poblados de distintos municipios, es necesario crear una mancomunidad que les permita a todos trabajar y aportar en el fomento de desarrollo en la microcuenca.

f. Causas de tipo político administrativo

Según la información obtenida de las oficinas de planificación municipal OMP de las distintas municipalidades se indica que la municipalidad de Zaragoza y Patzicía, no posee un historial de trabajos desarrolladas en el ámbito de suelos. Como lo expresó la secretaria de la municipalidad de Patzicía, durante la toma de posesión del actual alcalde, mucha información del área se extravió y que desconocen si se han desarrollado prácticas de conservación de suelo en el área, en el pasado.

Mencionó también que en la actualidad no desarrolla este tipo de proyectos. Además de la falta de información respecto a capacitaciones desarrolladas para los agricultores y otros proyectos, se presenta un problema mucho mayor, para el cual se necesita la cooperación de los distintos sectores productivos y los encargados del desarrollo de leyes o reglamentos para el cuidado y manejo de los recursos naturales, ya que no existe ninguna legislación que hable respecto a este tema.

Como parte del historial en uso de prácticas de conservación la señorita Carolina Medina Técnico del componente social de las Subcuencas de los Ríos Xayá Pixcayá en - UEEDICH- expuso que desde el año 2008 esta entidad ha desarrollado acequias de infiltración en 20 hectáreas de la microcuenca y hace alrededor de 25 años, DIGESA,

Dirección General de Servicios Agrícolas trabajó en 15 has, la implementación de Terrazas. No se logró obtener mayor información sobre sus actividades.

Según el código municipal, entre las comisiones, la municipalidad cuenta con la comisión de fomento económico, turismo, ambiente y recursos naturales (art. 36) y es atribución del alcalde auxiliar o comunitario velar por la conservación, protección y desarrollo de los recursos naturales de su circunscripción territorial, entre otras. (art. 58) Según el artículo 143 “Planes y usos del suelo” el uso de las tierras dentro de la circunscripción territorial del municipio, debe desarrollarse de acuerdo con la vocación de las mismas y las tendencias de crecimiento de los centros poblados y desarrollo urbanístico.

Debido a que dentro de la microcuenca se encuentran 15 comunidades de 3 distintos municipios existe la necesidad de organizar dichos municipios en un comité de cuenca. Según el reglamento de la ley de descentralización, en el artículo 49, una mancomunidad de municipios es una asociación de municipios con personalidad jurídica, constituidas mediante acuerdos celebrados entre los concejos de dos o más municipios, de conformidad con la ley, para la formulación común de políticas públicas municipales, planes, programas y proyectos, la ejecución de obras y la prestación eficiente de servicios de sus competencias. En el área trabaja la mancomunidad Mamkaqchiquel.

Respecto al presupuesto de las mancomunidades, el artículo 15, del código municipal explica que “las mancomunidades de municipios que se hagan cargo de competencias para el desarrollo integral municipal, percibirán recursos que se distribuirán en proporción directa de los aportes locales relativos a sus respectivos niveles de pobreza y a su densidad demográfica y en los que se contabilizará tanto la recaudación de impuestos locales como la valorización de los aportes que los ciudadanos realicen en trabajo, especie o dinero para la provisión de bienes públicos..”

B. Árbol de problemas

Para el análisis de las causas, definir objetivo y desarrollar los marcos lógicos se desarrolló un árbol de problemas para la microcuenca.

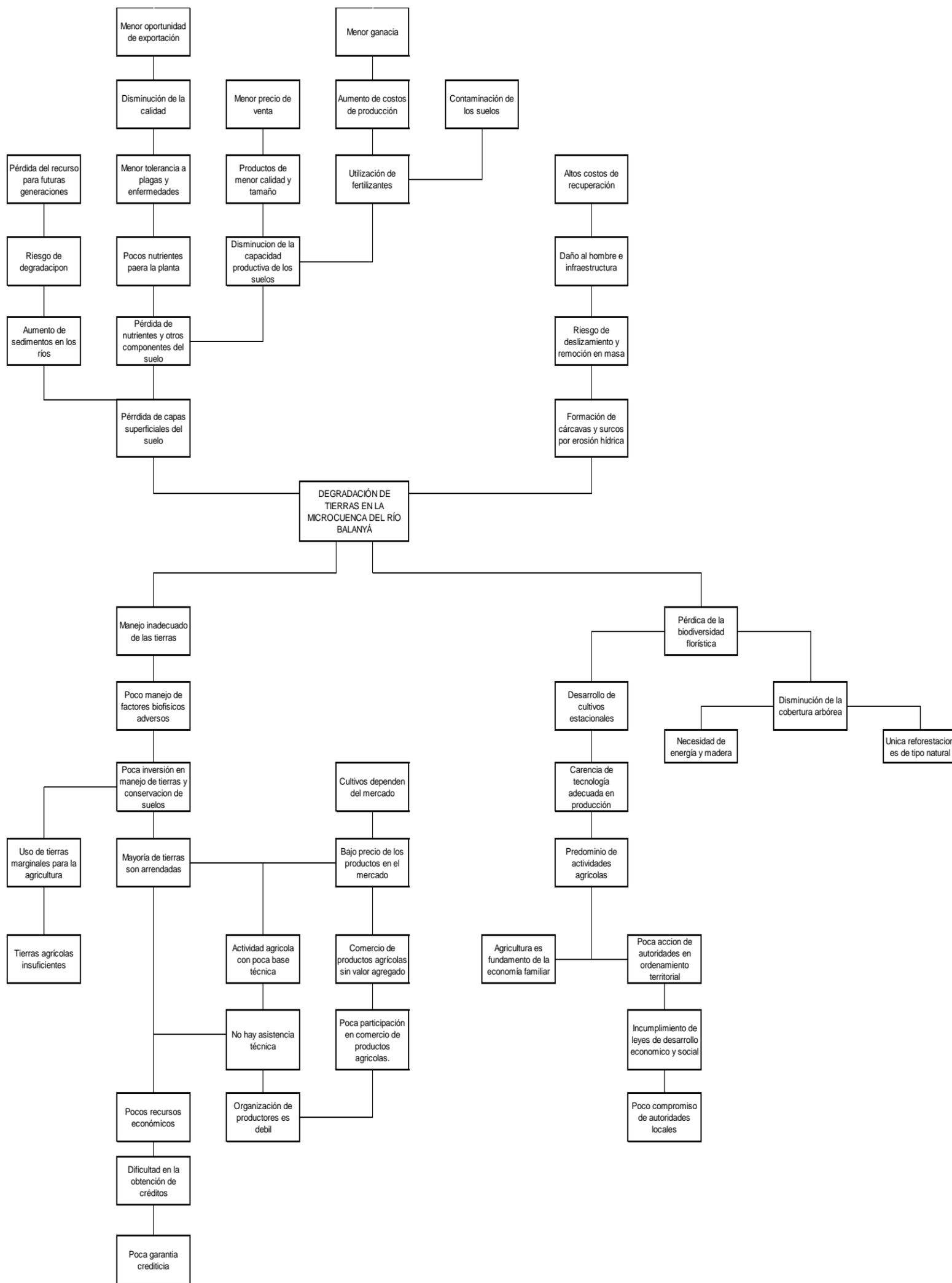


Figura 23. Árbol de problemas generado para la microcuenca del río Balanyá

En base a la información obtenida durante el diagnóstico de la erosión en la microcuenca del Río Balanyá, se obtuvo el siguiente árbol de problemas:

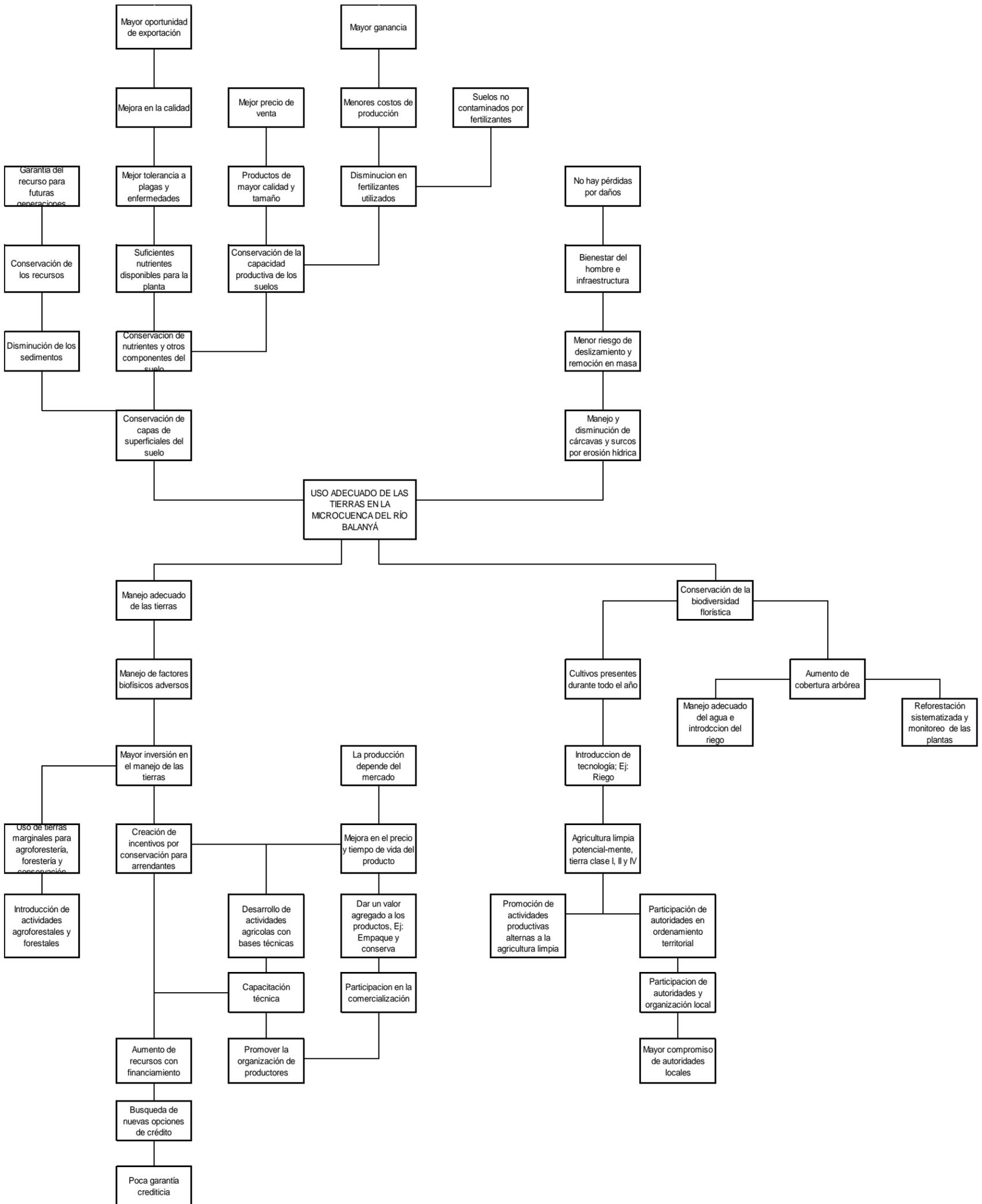


Figura 24. Árbol de soluciones, microcuenca del río Balanyá

2.5.3 Descripción estudio de las causas de la erosión hídrica en la microcuenca

A. Síntesis de diagnóstico de la erosión en la microcuenca del río Balanyá

La microcuenca del Río Balanyá se encuentra entre los municipios de Patzicía, Zaragoza y Santa Cruz Balanyá, es atravesada por la carretera Interamericana CA-1. La microcuenca es parte de la Subcuenca del Río Pixcayá, presenta una altitud máxima de 2700 metros sobre el nivel del mar y el punto de aforo o elevación mínima es de 1820 msnm. Presenta clima Frío subhúmedo y Semifrío subhúmedo. Como afluente principal se observa al río Balanyá. Se encuentra en las coordenadas 416972N, 1625995W; 426976N, 1626019W; 426999N, 1615114W; 417014N, 1615126W.

a. Demografía:

El área de estudio posee una población de 9818 habitantes distribuida en los 15 poblados existentes dentro de la microcuenca según el XI censo de Población y VI de Habitación de 2002. La densidad poblacional es de 251 hab/km² y la migración es únicamente del 0.8%.

b. Población económicamente activa

La población económicamente activa dentro del área de estudio es de 3535 habitantes, de los cuales 78% son hombres y el 23 % mujeres. La mayor parte de la población masculina se dedica a labores agrícolas. Con un estimado de 2000 personas dedicadas a la agricultura.

c. Clases de Erosión en las tierras de la microcuenca del Río Balanyá

Con base en diagnóstico de la erosión, realizado en la microcuenca del Río Balanyá, se obtuvo el porcentaje del área afectada por dicha degradación:

Cuadro 23. Erosión encontrada en la microcuenca del río Balanyá

Descripción	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
Laminar Ligera	1785	45.566
Laminar Moderada	1520	38.845
Laminar Severa	384.7	9.839
Cárcavas	21.27	0.537
Remoción en Masa	47.5	1.201
Surcos	38.76	0.997
Zonas urbanizadas	117.9	3.016
Total	3915.13	100

B. Las principales causas de la degradación de las tierras son:

- Presencia de altas pendientes, que propician una mayor erosión, debido al aumento de la velocidad de la escorrentía.
- La pérdida de la cobertura vegetal, deja desprotegido el suelo. La cobertura post cosecha es reducida o nula durante el tiempo de crecimiento del nuevo cultivo, esto aumenta el riesgo de erosión, junto a la precipitación y la intensidad de la lluvia.
- La presencia de texturas finas como las arcillas y limos, aumentan la escorrentía debido a su baja capacidad de infiltración, especialmente en las áreas cercanas a Santa Cruz Balanyá, mientras que las texturas gruesas son fácilmente disgregadas y rápidamente arrastradas en las altas pendientes de los cañones por donde discurren los afluentes. Este factor debe ser tomado en cuenta para definir canales de drenaje o zanjas de infiltración
- La economía del área se centra en la producción agrícola, especialmente de hortalizas. Como consecuencia de las prácticas agrícolas, el suelo queda desprotegido por temporadas entre cosecha y la siguiente siembra.
- En relación con la tenencia de la tierra, estas son arrendadas, lo que disminuye la inversión en ellas de parte de los usuarios para el desarrollo de prácticas de conservación, incluso no es rentable para los arrendantes disminuir el área de siembra por área de conservación.

- El agricultor conoce técnicas de producción de tipo cultural, pero carece del conocimiento técnico, realizando actividades productivas que propician la disminución de la calidad de los suelos.
- La forma de trabajo de las organizaciones locales es independiente y no existe una organización establecida para trabajar de forma integral dentro de la microcuenca.
- Los COCODES y organizaciones locales trabajan en actividades a corto plazo, y el tiempo y recurso es limitado para alcanzar lo normado en el código municipal.

C. Los principales medios que se sugieren para disminuir la degradación de las tierras son:

- Desarrollo de prácticas de conservación para segmentar las fuertes pendientes, aumentar la infiltración y encauzar las aguas de escorrentía.
- Fomento de actividades agroforestales, rotación de cultivos (prácticas de conservación).
- Mejorar la cobertura vegetal con la implementación de bosques de protección
- Dar un valor agregado a los productos agrícolas, búsqueda de nuevos mercados.
- Incentivar el uso de prácticas de conservación de suelos.
- Proveer asistencia técnica en producción y comercialización para el agricultor.
- Mejorar la participación comunitaria trabajando dentro de una mancomunidad.
- Promover la participación de la comunidad en el cumplimiento de lo normado por el código municipal, especialmente con el área de fomento económico.

2.5.4 Plan de manejo

A. Objetivo

- **Objetivo general**

- Promover un uso adecuado a las tierras evitando su degradación por erosión hídrica en la microcuenca.

- **Estrategias de trabajo:**

- Promover una propuesta de Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá y la participación de las comunidades y las autoridades locales.
- Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.
- Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.
- Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.
- Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal.
- Regular los aprovechamientos forestales que se genera por el uso de la madera como combustible.
- Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas reforestadas.

Cada una de estas estrategias, responde a la búsqueda de soluciones a las causas de la erosión en las tierras de la microcuenca del río Balanyá. A partir de los mismos, se desarrollan programas y proyectos que permitan alcanzar el objetivo general. Se realizó una priorización de los proyectos para definir el grado de importancia para reflejarlo en tiempo y recursos, así como urgencia de desarrollo. La ponderación por proyecto se presenta en el Cuadro 43A. El resumen de dicha ponderación, se presenta en el cuadro 24.

Cuadro 24. Ponderación de actividades programadas en el plan de manejo

ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ		
JERARQUÍA	DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN
ESTRATEGIA	Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá	
PROGRAMA	Divulgación del Plan de Manejo	
PROYECTOS	Contacto con las autoridades locales y organización de comunidades	29.92
	Talleres informativos para la divulgación del plan.	66.88
ESTRATEGIA	Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.	
PROGRAMA	Programa de capacitación del uso adecuado de las tierras	
PROYECTOS	Talleres informativos del uso adecuado de las tierras con agricultores	65.12
	Talleres de capacitación en el uso de sistemas agroforestales y forestales	70.4
	Implementación de sistemas agroforestales y forestales en tierras de agricultores.	61.6
PROGRAMA	Programa de diversificación de cultivos	
PROYECTOS	Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosas	61.6
PROGRAMA	Programa de asistencia técnica en áreas de vocación agroforestal y forestal	
PROYECTOS	Asistencia técnica en áreas con vocación forestal y agroforestal.	65.12
ESTRATEGIA	Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.	
PROGRAMA	Programa de créditos y financiamiento	
PROYECTOS	Búsqueda de instituciones y organizaciones para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias	26.4
	Búsqueda de nuevos mercados	38.72
ESTRATEGIA	Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.	
PROGRAMA	Programa de apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.	
PROYECTOS	Organización de productores agrícolas y pobladores participantes en actividades no agrícolas.	38.72
	Capacitación en actividades productivas con mujeres	47.52
	Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos	65.12
	Capacitación en empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.	44
	Desarrollo de un centro de Acopio de hortalizas	47.52
PROGRAMA	Programa de capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos	

Continuación, cuadro 24.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO BALANYÁ		
JERARQUÍA	DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN
PROYECTOS	Capacitación de prácticas de conservación de suelo	56.32
	Generación de un manual de prácticas de conservación.	65.12
	Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.	61.6
PROGRAMA	Programa de Asistencia técnica	
PROYECTO	Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación	59.84
ESTRATEGIA	Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal	
PROGRAMA	Programa de apoyo a la autoridad local	
PROYECTOS	Evaluación de la problemática local	17.6
	Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.	24.64
	Búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.	29.92
ESTRATEGIA	Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.	
PROGRAMA	Programa de concientización de la importancia de los bosques	
PROYECTOS	Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.	40.48
	Platicas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades	40.48
PROGRAMA	Programa de resguardo de las áreas boscosas	
PROYECTOS	Capacitación y contratación de guardabosques y monitoreo de las áreas boscosas.	38.72
ESTRATEGIA	Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas	
PROGRAMA	Programa de Reforestación	
PROYECTOS	Reforestación de áreas forestales.	59.84
	Monitoreo de las áreas reforestadas.	59.84

B. Descripción de objetivos y programas por estrategia:

a. Estrategia: Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá

Para que el proyecto se lleve a cabo, de forma exitosa, es necesario contar con el apoyo de las comunidades que en habitan dentro de la microcuenca; ya que de sus acciones y

participación en las actividades, depende la finalización y el éxito de las mismas. Es importante llevar a cabo actividades de divulgación, organización de actores y beneficiarios así como de capacitación del personal que guiará el desarrollo de las actividades.

Para esto es conveniente realizar la presentación del plan de manejo a toda la organización social, los COCODES, autoridades municipales, y autoridades comunitarias. Se aconseja la creación de un comité de cuencas que facilite la organización, convocatoria de actores y manejo de recurso humano y financieros.

Obtener información a detalle con la ayuda de diagnósticos participativos, y promover los beneficios que el plan de manejo puede brindar a las comunidades. Como se observó en trabajo de campo, el agricultor está deseoso de una guía, ya que conoce la importancia de la conservación del suelo y/o del recurso edáfico como factor importante en su economía.

Es muy importante explicar, desde el inicio del programa que las actividades iniciales son una guía y se espera que sean ejecutadas por los agricultores de forma autónoma en el futuro. Para lograr este objetivo se desarrollara un único programa de Divulgación del Plan de manejo.

- **Programa: Divulgación del Plan de Manejo**

El programa de divulgación se basará en dos componentes importantes, Organización y la Divulgación. Dentro de los proyectos de organización se llevarán a cabo:

- Contacto con las autoridades y promoción de un Comité de cuenca
- Talleres informativos para la divulgación del plan.

Es necesario obtener el apoyo de las autoridades locales, ya que esto permitirá una actitud positiva de la comunidad. Debe realizarse un acercamiento a las comunidades del área, organizaciones civiles, instituciones académicas, municipales y gubernamentales, que se encuentren dentro de la microcuenca. Con el fortalecimiento de la organización de todos los actores institucionales, gubernamentales, municipales y comunitarios, se logrará

la institución del comité de la microcuenca del río Balanyá. El comité será el ente regulador, planificador y ejecutor del plan de manejo, se apoyará de las instituciones académicas, gubernamentales y municipales, buscando fortalecer a los gobiernos locales, promoverá el cumplimiento de los objetivos del plan, y la participación de las comunidades en los programas y proyectos.

El comité de cuenca debe contar con una organización administrativa compuesta de una junta directiva y Comisiones de trabajo. Las áreas de gestión en las que se apoyará la ejecución de este plan de manejo son: Ambiente y recursos naturales, agricultura, y fomento económico. Es necesario coordinar a los actores, para definir la jerarquía y el organigrama a seguir. Para lograr la organización de las distintas entidades debe definirse una fundación u organización del área dedicada a la mejora de los recursos naturales, que sea capaz de realizar la convocatoria y coordinación de las actividades.

En el desarrollo de los talleres de divulgación, se espera lograr la participación del 60% de la población económicamente activa (alrededor de 2120 personas de las 3535 presentes en la microcuenca) en las reuniones de información.

b. Estrategia: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.

Como se observó en el desarrollo del mapa de erosión, existen áreas de mediana pendiente, y erosión moderada en las que se encuentran cultivos limpios, y cuya aptitud no es la correcta. Para detener la pérdida de suelo por erosión es necesario el aumento de la cobertura vegetal en dichas áreas, por lo que se plantea la capacitación de los productores, el aumento de la cobertura vegetal y la asistencia técnica, desglosada en los siguientes programas:

- **Programa: Capacitación del uso adecuado de las tierras**

Los agricultores presentes en el área de la microcuenca del río Balanyá, serán convocados y motivados a participar en los talleres de capacitación de uso adecuado de las tierras. El programa consiste en dos proyectos:

- Talleres de planificación del uso de la tierra.

- Implementación de sistemas agroforestales y forestales.

Los talleres serán impartidos en dos módulos:

- Módulo I: Uso de la Tierra
- Módulo II: Sistemas agroforestales y forestales

El propósito de los talleres será concientizar a los productores en la importancia de dar uso adecuado a las tierras, conocer los factores que presentan una limitante y los distintos tipos de sistemas agroforestales y forestales que pueden implementarse. Después de desarrollar los programas, se promoverá, el desarrollo de las prácticas en campo, con el apoyo de los dueños de las tierras sobre utilizadas y productores interesados.

- **Programa: Diversificación de cultivos en áreas de vocación agroforestal degradadas.**

Como un paso de transición se plantea la diversificación de cultivos, agregando al paisaje árboles frutales, maderables y leguminosos. Se trabajará la motivación en la siembra de distintos árboles en los terrenos de los agricultores participantes, facilitando la obtención de los arbolitos, apoyando en la siembra y monitoreando los avances en el proyecto.

El programa a realizar será:

- Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosos.

- **Programa: Asistencia técnica en áreas de vocación agroforestal y forestal degradadas.**

Se proveerá de asistencia técnica a los agricultores participantes en los programas anteriores, como apoyo a los sistemas agroforestales y forestales, con visitas periódicas, la preparación de una sede a la que los agricultores puedan avocare de ser necesario. Se realizará el proyecto de:

- Asistencia Técnica en áreas con vocación forestal y agroforestal.

- c. **Estrategia: Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.**

La capacidad adquisitiva del agricultor /productor, se ve limitada por los recursos limitados con los que cuenta y la falta o dificultad que se le presenta para la obtención de créditos agrícolas, debido a la falta de títulos de propiedad, debido a que, comúnmente, el agricultor actúa como arrendante, o no posee una garantía, lo que dificulta al agricultor tener liquidez para la compra de insumos, herramientas, entre otros. Por esto la producción se ve limitada y carece de tecnologías, es necesario lograr la organización entre productores, el apoyo en la obtención de recursos, económicos, insumos y otras tecnologías. Existen algunas opciones en los bancos del sistema, cooperativas, y organizaciones no gubernamentales que se dedican a la adjudicación de créditos agrícolas.

- **Programa: Créditos y financiamiento**

Se plantea la búsqueda y creación de herramientas crediticias, formas de pago adecuadas a los periodos de producción y bajos intereses, para lograr el financiamiento de los proyectos agrícolas tomando en cuenta los costos de producción que genera el proyecto agrícola (Preparación de la tierra, insumos, siembra, cuidados culturales y cosecha, insumos, maquinaria y equipo, etc).

Dentro de la microcuenca se encuentran organizaciones como COKADI (Coordinadora Kaqchiquel de Desarrollo Integral, Zaragoza), CREP (Consejo Regional de Economía Regional, Zaragoza), FAPE, (Asistencia a la pequeña empresa en Patzicía.) y Fundaciones extranjeras como Grameen. Estas instituciones ayudan en microfinanciamientos sin garantías, para los productores que no pueden introducirse en el sistema de crédito formal. Es necesario, crear un lazo con estas instituciones y promover los créditos y microcréditos.

Uno de los proyectos de mayor trabajo es la búsqueda de nuevos mercados, que permitan aumentar los valores de venta, así como la oportunidad de venta. Esto como apoyo al pago de los créditos obtenidos, y la búsqueda a largo plazo de auto sostenibilidad.

Los proyectos a desarrollar en este programa son:

- Búsqueda de instituciones y organizaciones para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias.
- Búsqueda de nuevos mercados que permitan la obtención de mejores precios y mayor oportunidad de venta.

d. Estrategia: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para lograr la disminución de la presión en las tierras

Es importante disminuir la presión sobre las tierras, por lo que se presentará a los productores nuevas alternativas de producción, la forma de dar valor agregado a sus productos y el manejo de los recursos naturales. Para obtener mejores resultados en la producción, comercialización de los productos, es necesario contar con las herramientas físicas y de planificación que permitan llevar a cabo los distintos proyectos. Para lograr este propósito, es sumamente necesario que los productores se encuentren organizados y enfocados en la búsqueda de un solo fin. Los programas a desarrollar para lograr este objetivo son:

- **Programa: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.**

El programa busca dar apoyo al agricultor en la realización de actividades agrícolas y no agrícolas que ayuden a aumentar los recursos del productor y reduzcan la presión generada sobre la tierra. Entre los proyectos a desarrollar, se encuentran:

- Organización de productores agrícolas y pobladores participantes en actividades no agrícolas.
- Capacitación en actividades productivas con mujeres.
- Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos.
- Capacitación en empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.
- Desarrollo de un centro de Acopio de hortalizas.

Los programas incluyen proyectos de organización de los productores, la inclusión de la mujer en actividades productivas, el uso de fertilizantes orgánicos para disminuir la

cantidad de agroquímicos en el suelo, la implementación de actividades que den un valor agregado a los productos agrícolas como el empaque de los frutos, desarrollo de actividades de conservación de suelos y la producción de conservas. Y finalmente actividades que permitan mejorar su comportamiento en el mercado como la creación de un centro de acopio que permita la recolección del producto para su envío al mercado.

- **Programa: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.**

Se observó, según lo presenta el diagnóstico de erosión, la presencia de cárcavas, surcos y remoción en masa, así como áreas con pendientes moderadas, en las que puede realizarse agricultura con manejo como el desarrollo de terrazas y curvas a nivel, por lo que es necesario desarrollar prácticas de conservación que darán a largo plazo un valor adicional en la calidad de los productos, disminuirán los costos productivos y ambientales. Debido a que la introducción y valoración de las prácticas de conservación requiere un esfuerzo extra del productor, se generó un proyecto de capacitación, generación de manual de prácticas de conservación. Los proyectos a desarrollar son:

- Capacitación de prácticas de conservación de suelo.
- Generación de un manual de prácticas de conservación.
- Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.

- **Programa: Asistencia Técnica como apoyo a los programas anteriores.**

Se proveerá de asistencia técnica a los agricultores participantes en los programas anteriores, como apoyo a las actividades productivas, con visitas periódicas, desarrollo de actividades guiadas, etc. Se realizará el proyecto de:

- Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación

e. Estrategia: Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal

Las autoridades locales representan un papel importante, ya que tienen la capacidad de organizar a sus comunidades, conseguir su apoyo o rechazo. De esta manera, será necesario lograr realizar trabajo integrado con las autoridades. Se planificarán y realizarán talleres de capacitación a las autoridades, apoyándolos con capacitación en temas de administración, planificación y buscando lograr un compromiso en la búsqueda de soluciones de la problemática social y ambiental de sus comunidades. El programa a desarrollar será.

- **Programa: Apoyo a la autoridad local**

Este programa se basará en la capacitación, apoyo y logro de compromiso de las autoridades locales y municipales en la búsqueda de soluciones de tipo ambiental, social, de desarrollo, entre otros. Tomando como base el código municipal, y de descentralización. Se realizarán los talleres de:

- Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.
- Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.

f. Estrategia: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

El uso de árboles en las áreas boscosas de la microcuenca no es intensivo, sin embargo se realiza y disminuye la capacidad de la reforestación natural. Por este motivo, es necesaria presentar a la población un régimen que regule la tasa de corta.

- **Programa: Concientización de la importancia de los bosques**

La concientización, se realizará con las comunidades, y con los estudiantes y niños. Se realizarán charlas informativas de la importancia de los bosques, sus beneficios, productos y el daño que se crea al ambiente de no utilizarlos adecuadamente o no protegerlos. Los proyectos que se realizarán son:

- Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.

- Pláticas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades.

- **Programa: Resguardo de las áreas boscosas**

Además de promover la valoración de los bosques en las poblaciones jóvenes y adultas, se propone la capacitación y contratación de guardabosques que apoyen la protección de los bosques contra tala inmoderada, incendios y a los programas de reforestación. El único proyecto a desarrollar es:

- Monitoreo de las áreas boscosas.

g. Estrategia: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas

Según se ha observado y es una de las principales causas de la erosión en áreas de pendiente moderada y fuerte, la falta de árboles en varios estratos, no permite una protección del suelo adecuada. Es por esto que se presenta el programa de:

- **Programa: Reforestación**

Este programa permite aumentar la cobertura vegetal, ya que actualmente sólo ocurre regeneración natural. Para este trabajo será necesario delimitar las áreas forestales, obtener los recursos necesarios, realizar la reforestación con el apoyo de las comunidades, y monitorear la plantación.

Los proyectos a realizar:

- Reforestación de áreas forestales degradadas.
- Monitoreo de las áreas reforestadas.

C. Marco lógicos

Se desarrolló un marco lógico para cada proyecto, en los que se describen los objetivos, componentes, índices de evaluación y supuestos para el desarrollo de los proyectos. Para conocer la información descriptiva de los mismos. A continuación, se observa un cuadro de resumen del plan de manejo, sus programas y objetivos; y sus proyectos y objetivos.

2.5.5 Actividades por objetivo específico

PROGRAMAS Y PROYECTOS POR OBJETIVO				
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	OBJETIVO DEL PROGRAMA	PROYECTOS	OBJETIVO DEL PROYECTO
Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá	Divulgación del Plan de Manejo	Divulgar el plan de manejo de la microcuenca del Río Balanyá.	Contacto con las autoridades locales y organización de comunidades	Crear un grupo organizado, aceptado por la localidad y capaz de hacer el llamado a los integrantes de la comunidad para la participación en el desarrollo del plan de manejo, su divulgación y coordinación.
			Talleres informativos para la divulgación del plan.	Dar a conocer los objetivos, programas y proyectos del plan de manejo con talleres informativos, así como al comité de cuenca y su personal.
Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.	Programa de capacitación del uso adecuado de las tierras	Capacitar a los productores cuyas tierras se encuentran en áreas degradadas, en el uso adecuado de las tierras y en la implementación de sistemas agroforestales y forestales.	Talleres de planificación del uso de la tierra en dos módulos: A) Módulo I: Uso de la tierra. B) Módulo II: Sistemas agro-forestales y forestales.	Capacitar a los productores cuyas tierras se encuentran en áreas degradadas, en el uso adecuado de las tierras.
			Implementación de sistemas agroforestales y forestales	Implementar en áreas degradadas, sistemas agroforestales y forestales.

PROGRAMAS Y PROYECTOS POR OBJETIVO				
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	OBJETIVO DEL PROGRAMA	PROYECTOS	OBJETIVO DEL PROYECTO
Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.	Programa de diversificación de cultivos en áreas de vocación agroforestal.	Introducir mayor diversidad de cultivos para promover la seguridad alimentaria y disminuir la incidencia de plagas y presión sobre la tierra.	Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosas	Introducir especies arbóreas de frutales, maderables y leguminosas.
	Programa de asistencia técnica en áreas de vocación agroforestal y forestal.	Dar asistencia técnica en las distintas etapas de desarrollo de los sistemas agroforestales y forestales de los productores que participan en el plan de manejo.	Asistencia técnica en áreas con vocación forestal y agroforestal.	Proveer asistencia técnica en el manejo de cultivos arbóreos, frutales, forestales, manejo de plagas, podas y raleos.
Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.	Programa de créditos y financiamiento	Búsqueda de financiamiento, para el sector agrícola y forestal con créditos, microcréditos y mejores ventas en nuevos mercados.	Búsqueda de instituciones y organizaciones para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias.	Búsqueda de financiamiento, para el sector agrícola y forestal.
			Búsqueda de nuevos mercados que permitan la obtención de mejores precios y mayor oportunidad de venta.	Búsqueda de nuevos mercados para la comercialización de los productos generados por las distintas organizaciones productoras.

PROGRAMAS Y PROYECTOS POR OBJETIVO				
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	OBJETIVO DEL PROGRAMA	PROYECTOS	OBJETIVO DEL PROYECTO
Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.	Programa de apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.	Apoyar a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.	Organización de productores agrícolas y pobladores participantes en actividades no agrícolas.	Organización de productores agrícolas y pobladores participantes para el desarrollo de actividades para el plan de manejo.
			Capacitación en actividades productivas con mujeres	Capacitar a las mujeres en el desarrollo de actividades productivas.
			Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos	Capacitación a productores y pobladores interesados en el proyecto en la producción de fertilizantes orgánicos
			Capacitación en empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.	Capacitación a los productores en el desarrollo de actividades de empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.
			Desarrollo de centros de Acopio de hortalizas	Desarrollar centros de Acopio de hortalizas producidas por los productores de la microcuenca.
	Programa de capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.	Capacitar a los productores e implementar prácticas de conservación de suelos en las tierras productivas de la microcuenca.	Capacitación de prácticas de conservación de suelo.	Capacitar a los productores en prácticas de conservación de suelos.
			Generación de un manual de prácticas de conservación.	Generar un manual de prácticas de conservación.

PROGRAMAS Y PROYECTOS POR OBJETIVO				
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	OBJETIVO DEL PROGRAMA	PROYECTOS	OBJETIVO DEL PROYECTO
Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.	Programa de capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos	Capacitar a los productores e implementar prácticas de conservación de suelos en las tierras productivas de la microcuenca según sea necesario.	Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.	Desarrollar prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.
	Programa de asistencia técnica	Proveer Asistencia técnica a los participantes de los proyectos de los distintos programas.	Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación	Mejorar el proceso productivo y los proyectos desarrollados, con las guías de asistencia técnica.
Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal	Programa de apoyo y fortalecimiento de la autoridad local	Apoyar y fortalecer a la autoridad local.	Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.	Capacitar a las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.
			Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.	Evaluar la problemática local y completar una búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.

PROGRAMAS Y PROYECTOS POR OBJETIVO				
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	OBJETIVO DEL PROGRAMA	PROYECTOS	OBJETIVO DEL PROYECTO
Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.	Programa de concientización de la importancia de los bosques	Concientizar a la población sobre la importancia de los bosques	Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.	Concientizar a la población estudiantil sobre la importancia de los bosques
			Pláticas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades.	Concientizar a la población sobre la importancia de los bosques y su uso en las comunidades
	Programa de resguardo de las áreas boscosas	Resguardar las áreas boscosas de depredadores e incendios forestales.	Monitoreo de las áreas boscosas.	Monitoreo del estado de las áreas boscosas, periódicamente.
Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas	Programa de reforestación	Reforestar las áreas degradadas y /o de riesgo.	Reforestación de áreas forestales.	Generar los planes de reforestación y actividades necesarias para su cumplimiento.
			Monitoreo de las áreas reforestadas.	Monitorear el estado de la reforestación y evitar su daño.

2.5.6 Cronograma de actividades

A continuación puede observarse el cronograma de desarrollo del plan de manejo:

Objetivo por alcanzar	Año																				Costo por proyecto Q.	Costo por programa
	Semestre																					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Divulgación del Plan de Manejo	Contacto con las autoridades locales y organización de comunidades																				Q.110500	Q.159000
	Talleres informativos para la divulgación del plan.																				Q.48500	
Programa de capacitación del uso adecuado de las tierras	Talleres de planificación del uso de la tierra en dos módulos:																					Q.123900
	Módulo I: Uso de la tierra.																				Q.58900	
	Módulo II: Sistemas agro-forestales y forestales.																				Q.65000	
	Implementación de sistemas agroforestales y forestales																					
Programa de diversificación de cultivos en áreas de vocación agroforestal.	Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosas																				Q.57000	Q.57000
Programa de asistencia técnica en áreas de vocación agroforestal y forestal	Asistencia técnica en áreas con vocación forestal y agroforestal.																				Q.375000	Q.375000
Programa de créditos y financiamiento	Búsqueda de instituciones y organizaciones para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias																				Q.244000	Q.488000
	Búsqueda de nuevos mercados que permitan la obtención de mejores precios y mayor oportunidad de venta.																				Q.244000	

Objetivo por alcanzar	Año																				Costo por proyecto Q.	Costo por programa
	Semestre																					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Programa de apoyo a los Productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.	Organización de productores agrícolas y pobladores participantes en actividades no agrícolas.																				Q.780000	Q.2586700
	Capacitación en actividades productivas con mujeres																				Q.780000	
	Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos																				Q.68400	
	Capacitación en empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.																				Q.25000	
	Desarrollo de un centro de Acopio de hortalizas																				Q.980000	
Programa de capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos	Capacitación de prácticas de conservación de suelo																				Q.176000	Q.212000
	Generación de un manual de prácticas de conservación.																				Q.27000	
	Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.																				Q.18000	
Programa de Asistencia técnica	Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación																				Q.413000	Q.413000
Programa de apoyo y fortalecimiento de la autoridad local	Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.																				Q.95000	Q.186000
	Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.																				Q.91000	

Objetivo por alcanzar	Año																				Costo por proyecto Q.	Costo por programa
	Semestre																					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Programa de concientización de la importancia de los bosques	Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.																				Q.55000	Q.50000
	Pláticas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades.																				Q.55000	
Programa de resguardo de las áreas boscosas	Monitoreo de las áreas boscosas.																				Q.168000	Q.168000
Programa de Reforestación	Reforestación de áreas forestales.																				Q.20000	Q.192000
	Monitoreo de las áreas reforestadas.																				Q.172000	
												TOTAL		Q.5.010600								

2.6 CONCLUSIONES

- Como resultado del diagnóstico, se obtuvo que el mayor porcentaje del área (45.6%) presenta erosión laminar ligera, en tanto que en el 38.34% del área de la microcuenca, se observa erosión laminar moderada, el 9.83% presenta erosión laminar severa. Se identificó remoción en masa en 1.2% del área, y otros tipos de degradación como la formación de surcos y cárcavas en 1% y 0.53% respectivamente.
- Las principales causas de la erosión hídrica en la microcuenca del Río Balanyá son: a) De tipo biofísico, siendo la principal causa, la presencia de altas pendientes; b) De tipo socio-económico, entre las que se mencionan: la pérdida de cobertura vegetal entre cosecha y siembra en las áreas de bajas pendientes, dedicadas a la agricultura limpia y de hortalizas; prácticas culturales inadecuadas en áreas donde los suelos presentan texturas finas; el alto grado de presión en las tierras de bajas pendientes por un uso agrícola intensivo; la dificultad en el desarrollo de prácticas de manejo y conservación de los suelos debido a la falta de recursos económicos del usuario de la tierra, quien en su mayoría es arrendante; y la carencia de tecnologías en el proceso productivo y c) De tipo político administrativo, siendo la principal causa la dificultad de las autoridades para desarrollar soluciones a largo plazo a los problemas de las comunidades.
- Se desarrolló un Plan General de Manejo tendiente a minimizar la erosión hídrica, cuyas estrategias de trabajo son: a) Promoción del plan de manejo; b) Introducción de prácticas forestales y agroforestales en tierras degradadas; c) Desarrollo de herramientas crediticias o garantías para los sectores agrícolas, agroforestales y forestales; d) Promover la organización de productores; e) Incentivar la participación de autoridades locales en el cumplimiento del código municipal; f) Regular el aprovechamiento forestal y g) Desarrollar planes de reforestación y el monitoreo de las áreas reforestadas. Las estrategias indicadas, están comprendidas en 12 programas y 26 proyectos de trabajo que conforman el plan de manejo.

2.7 RECOMENDACIONES

- Se recomienda impulsar e implementar el plan de manejo desarrollado en esta investigación, fomentando la participación de las comunidades y autoridades de la microcuenca del Río Balanyá, quienes, trabajando en conjunto y con la ayuda del comité de cuencas, lograrán alcanzar la auto sostenibilidad de los proyectos, permitiendo mejorar la calidad de vida de los productores y reducir la presión sobre la tierra, disminuyendo la erosión hídrica en el área.
- Debido a que la metodología para el desarrollo del diagnóstico de la erosión hídrica, no ha sido diseñada para el altiplano central del país, se estima que puede ser utilizada en áreas análogas; sin embargo, puede sugerirse también en otras áreas del país, con distintas características biofísicas, y con la presencia de distintos usos de la tierra, ya que según los resultados obtenidos, ésta metodología permite la ubicación de las áreas erosionadas y los niveles de dicha degradación, satisfactoriamente.
- El estudio de las causas de la erosión hídrica se basó en tres ejes principales, Biofísico, socio-económico y político-administrativo, se recomienda obtener la mayor cantidad de datos de las áreas de estudio en las que se desarrolle esta metodología, según estos tres ejes, ya que son la base para el desarrollo del plan de manejo y los programas y proyectos que lo conforman. Estos responderán a la problemática del área en la que se realice.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Bellifante, N. 2000. Edafología: cartografía de la erosividad de la lluvia, estimada a partir de datos pluviométricos mensuales en el Campo de Gibraltar. España, Universidad de Sevilla. p. 83-92.
2. CATIE, CR. 1984. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas: departamento de Chimaltenango, Guatemala. Costa Rica. 153 p.
3. CATIE, GT. 1988. Proyecto regional de manejo de cuencas: diagnóstico de subcuencas prioritarias piloto Xaya Pixcaya, (en línea).GT. Consultado 6 de abr 2010. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=O-OAQAAIAAJ&pg=PA2&lpg=P A2&dq=subcuenca+del+rio+pixcay%C3%A11&source=bl&ots=w52YAwjBV4&sig=iELbt6zM_7_BBbSO f01MUCJQTuY&hl=es&ei=bMXHS5iEOJKY8AT788jkCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CAsQ6AEwAQ#v=onepage&q=subcuenca%20del%20rio%20pixcay%C3%A11&f=false
4. Chevalier, MJ. 2008. SAS2 1.0: 'Árbol de problemas', en sistemas de análisis social 2 1.0 (en línea). US. Consultado 5 abr 2010. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/3050467/Identificacion-de-Problemas-Arbol-de-Problemas>
5. Delgado, F. 1987. Manual prácticas agronómicas de conservación de suelos. Mérida, Venezuela, CIDIAT. 69 p.
6. FAO, IT. 1993. Guidelines for land-use planning (en línea). Rome, Italy. Consultado 12 oct 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/T0715E/t0715e00.htm#Contents>
7. _____. 1996. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas (en línea). Roma, Italia. Consultado 8 abr 2010. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s00.htm#TopOfPage>
8. _____. 2008. Artículo: aumenta la degradación del suelo (en línea). Roma, Italia. Consultado 2 jul 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/newsroom/eS/news/2008/1000874/index.html>
9. FAO, IT; UNEP (Programa para el Ambiente de las Naciones Unidas, US). 1997. Negotiating a sustainable future for land: structural and institutional guidelines for land resources management in the 21st Century. Rome, Italy. 31 p.
10. _____. 2000. El futuro de nuestra tierra: enfrentando el desafío. Roma, Italia. 16 p. (Guías para la planificación integrada para el desarrollo sostenible de los recursos de la Tierra / Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. Roma).
11. FAO, SV. 2002. Planificación del uso de la tierra enfocada al suelo y el agua: la experiencia de la FAO en América Latina y El Caribe. El Salvador. 19 p.

12. Foster, A. 1985. Métodos aprobados de conservación de suelos. 3 ed. México, Trillas. 411 p.
13. Foth, HD. 1986. Fundamentos de la ciencia del suelo: algunas características, distribución y uso de los órdenes de taxonomía de suelos. México, Continental. 527 p. Citado por: Tobias, H. 1998. Guía para descripción de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
14. IARNA (URL, Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente, GT). 2006. Perfil ambiental de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 18 mayo 2010. Disponible en: <http://www.infoiarna.orggt/mes/dia/file/PERFAM2006/CAP2/2.2%20TIERRA.pdf>
15. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2006. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Tecpán 20603-I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. _____. 2006. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Chimaltenango 20594 -I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
17. InforPress Centroamericana, GT. 2008. Monografía del municipio de Patzicía (en línea). Patzicía, Chimaltenango, Guatemala, Municipalidad de Patzicía. Consultado 25 set 2009. Disponible en <http://www.inforpressca.com/patzicia/monografia.pdf>. 32p.
18. INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales, CH). 2005. Estudio de vulnerabilidad y riesgo para actividades productivas y erosión por tipo de cultivo en la microcuenca Piurayccorimarca (en línea). Italia. Consultado 20 jun 2009. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/document/docfin/doccam02.pdf>
19. NORAD (Agencia Noruega para la cooperación al desarrollo, ES). 2008. Manual sobre el enfoque del marco lógico. NR <http://es.scribd.com/doc/2982757/Manual-del-Enfoque-de-Marco-Logico> 84 p.
20. IUG (Instituto Universitario de Geografía, ES). 1985. Aplicación de la fotografía en la cartografía de suelos. España, Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Geografía. Consultado 11 febrero 2009. Disponible en: http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/12482207572353734198846/catalogo3/200055_01.pdf
21. Kirkby, J; Morgan, R. 1984. Erosión de suelos. México, Limusa. 375 p.
22. Lira, R. 2003. Diagnóstico general de la montaña “El Socó”. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 61 p.
23. López, F. 1988. Defensa y recuperación de los suelos agrícolas. Mérida, Venezuela, CIDIAT. 73 p.

24. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2001. Plan de manejo subcuenca Pixcayá. Guatemala, Bid / Upie / Plan de Manejo Subcuenca de los ríos Xaya – Pixcaya. 37 p.
25. _____. 2006. Mapas departamentales y tablas de la cobertura vegetal y usos de la tierra por departamento y municipio: municipio de Zaragoza. Guatemala. 37 p.
26. _____. 2004. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala, a escala 1:135,000. Guatemala.
27. _____. 2010. Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Chimaltenango, Guatemala, Guatemala. 969 p.
28. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, BO. 1997. Manual de planificación participativa (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado 10 nov 2008. Disponible en: http://webmail.stp.gov.py/stp/index_archivos/sp/El_arbol_de_problemas.pdf
29. Motta, E. 1999. Estudio de la erosión hídrica del suelo, microcuenca del río Itzapa, Chimaltenango 1994 – 1996. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 98 p.
30. Porta, J. 2003, Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3 ed. España, Mundi-Prensa. 929 p.
31. Razuri, RL. 1982. Estructuras de conservación de suelos y aguas. Mérida, Venezuela, CIDIAT. 123 p.
32. Regodón, J. 2004. Ciencias de la tierra y medioambientales (en línea). ES. Consultado 10 feb 2010. Disponible en <http://almez.pntic.mec.es/jrem0000/dpbg/2bch-ctma/tema8/horizonte-suelo.jpg>
33. Suarez de Castro, F. 1979. Conservación de suelos: cartografía de los suelos. 3 ed. San José, Costa Rica, IICA. 315 p. Consultado 1º. nov 2008. Disponible en : <http://edafologia.ugr.es/carto/tema03/unidad.htm>
34. Tobías, H. 2006. Guía para descripción de suelos. 2 ed. Facultad de Agronomía, Guatemala. 73 p.
35. USDA (US, Departamento de Agricultura, US). 1993. Soil survey manual (en línea). US. Consultado 30 mar 2010. Disponible en: <http://soils.usda.gov/technical/>. Consultado el 30 de marzo de 2010.
36. USDA (US, Departamento de Agricultura, US). 2006. Claves para la taxonomía. 10 ed. US. 339 p.
37. USDA (US, Departamento de Agricultura, Servicio de Conservación de Suelos, US). 1980. Manual de conservación de suelos. México, Limusa. 331 p.

38. Whithers, B. 1974. Irrigation: design and practice (en línea). Colombia, UNALMED. Consultada 8 jun 2010. Disponible en: http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/PInaifi_Cuencas_Pregrado/cap%201%20y%202%20libro%20erosion.pdf. 39 p.
39. Wischmeier, W *et al.* 1969. Relation of soil properties to its erodibility. *Soil Sci. Soc. Proc.* 33:131-136.
40. Zárate, R. 1990. Evaluación y cartografía del riesgo a la degradación del suelo por erosión hídrica en el estado de Tlaxcala. Centro de Edafología, Colegio de Postgraduado. México.
41. Zinck, A. 1987. Fisiografía y suelos (en línea). Holanda, ITC. Consultado 8 jun 2010. Disponible en: http://www.itc.nl/library/papers_1989/tech/zinck_phy.pdf
42. Zurita, A. 2003. Bases teóricas y aplicación práctica del enfoque de marco lógico. Madrid, España, 85 p.

Cuadro 25A. Metodología de Alfred Zink, 1987.

El Paisaje:	El paisaje es una porción de espacio, que se mide en decenas de km y está constituido por una repetición de tipos de relieve idénticos o por una asociación de tipos de relieves diferentes.
Criterios de caracterización:	Para caracterizar un tipo de paisaje, se utilizan los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Topografía • Forma de la topografía • Posición relativa • Desnivelación y • Condiciones de vecindad.
Tipo de topografía	Existen 4 tipos básicos de paisaje: a)Valle, b)Planicie, c)Altiplanicie, d) Montaña, y e)Piedemonte. Es importante agregar al nombre, un nombre propio para precisar de qué planicie o valle se trata.
Definición:	<ul style="list-style-type: none"> • Valle: Es una porción de espacio alargada, intercalada entre dos zonas altas y que tiene como eje un curso de agua. • Planicie: Es una extensión plana con desnivelaciones pequeñas (de 1 a 10 m. máximo). • Altiplanicie: Es una extensión plana como la planicie pero se caracteriza por una incisión de entalle, de valles encajados o de gargantas. Es una antigua planicie alta generalmente por efecto tectónico, lo que ocasiona un encajonamiento de los cuerpos de agua. La erosión es fundamentalmente linear.
Piedemonte:	Es un tipo de paisaje situado al pie de la montaña. Es un paisaje definido por su posición intermedia entre la montaña y la planicie. Es un paisaje bastante heterogéneo, conformado por una asociación de terrazas y colinas.
Montaña:	Corresponde a un tipo de paisaje alto y accidentado. Presenta una importante diferencia de altura en relación a los paisajes circundantes, que se expresa por desnivelaciones externas del orden de miles de metros. Existe una característica disección de la más montañosa con importantes desnivelaciones internas entre la montaña y los valles montanos.
Forma de Topografía:	Se agrega al tipo de topografía una clasificación <ul style="list-style-type: none"> • Paisaje plano o casi plano: Pendientes menores al 2% • Paisaje Ondulado: Pendientes débiles (2 a 8%) • Paisaje Fuertemente ondulado: Desnivelaciones pequeñas, pendientes moderadas (8 a 16%) • Paisaje Colinado: Presenta desnivelaciones y pendientes acentuadas (16 a 30%) y pocas superficies planas. Con disecciones fuertes.
Forma de	<ul style="list-style-type: none"> • Paisaje escarpado: Desnivelaciones y pendientes muy

Topografía:	fuertes, (30 a 50%), sin superficies planas. <ul style="list-style-type: none"> • Paisaje Fuertemente Escarpado: Con pendientes superiores al 50%.
Posición Relativa:	Paisajes que pertenecen al mismo tipo pueden presentar altitudes muy distintas, esta posición relativa se señala por un intermedio de 3 calificativos: Bajo, Medio y Alto.
Desnivelación:	Ningún tipo de paisaje es topográficamente uniforme en toda su extensión. Existen altos y bajos. Debe señalarse una apreciación promedia, la desnivelación que separa los altos de los bajos.
Condiciones de Vecindad:	Es la relación en el paisaje vecino. Esto se califica con: Dominado por, dominando a, vecino de: etc.
Tipo de paisaje vecino:	Debe especificarse naturalmente el tipo de paisaje que esta dominando el paisaje descrito o que está dominado por el mismo. Para señalar el tipo de topografía vecina, se utilizan los términos de paisaje: Valle, planicie, altiplanicie, piedemonte y montaña.
El tipo de relieve:	Es el nivel jerárquico inmediatamente inferior. Es decir, el paisaje se conforma por una asociación de formas elementales. Presenta los mismos criterios del paisaje.
Tipo de Topografía	
Terraza:	Es un tipo de relieve plano que resulta de dos fases morfogénicas sucesivas: Una fase de acumulación que comienza por deposición de material grueso y termina con deposición de material fino y una fase fluvial que resulta en una capa de acumulación en posición de terraza. Estas fases de acumulación y entalle dependen de oscilaciones climáticas del Cuaternario, con alternancia de periodos de ruptura del equilibrio bioclimático y periodos de equilibrio bioclimático relativo.
Crestas y Vigas:	La combinación de estos elementos se parece a la estructura de un techo, con una cresta axial y elementos transversales, perpendiculares a la cresta y vigas. La cresta es una fila montañosa longitudinal y la viga una fila transversal más corta con una línea de cumbre muy inclinada.
Forma del terreno:	Es la unidad básica, se describe según tres puntos de vista: <ul style="list-style-type: none"> • Morfográfico: Descripción básica de la forma. • Morfogénica: Es la descripción de la forma, su explicación, interpretando su formación y las eventuales transformaciones que ha sufrido posteriormente. • Morfocronológica: Es la definición de la forma del terreno con una descripción aproximada del tiempo en que ocurrieron las acciones.
<p>En el área de estudio se observó:</p> <p>Plano inclinado: es una superficie de terreno relativamente plana, regularmente inclinada y situada al pie de un tipo de relieve más elevado.</p> <p>Ladera: Son formas de relieve con cierta inclinación que corresponde a una pendiente que domina el talweg de un valle. (Zink A., 2003)</p>	

Cuadro 26A. Observaciones realizadas en el Proyecto de Taxonomía de Suelos UPGGR

No	Código	Pendiente	Uso	Horizonte	Profundidad	Color
1	HCS060	LIGERAMENTE	AGRICULTURA	AP	26	10YR3/2
2	ADV071	SIN DATO	SIN DATO	AP	15	10YR ¾
3	ADV048	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	25	10YR3/2
4	ADV060	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	18	10YR3/3
5	ADV062	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	26	10YR ¾
6	RMM38	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	33	10YR ¾
7	ADV080	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	31	10YR3/3
8	ADV070	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	25	10YR3/2
9	ADV073	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	19	10YR3/3
10	ADV077	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	19	10YR3/2
11	ADV081	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	30	10YR3/3
12	ADV079	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	23	10YR3/3
13	ADV083	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	19	10YR ¾
14	ADV089	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	21	10YR3/3
15	HCS053	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	21	10YR3/2
16	HCS054	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	20	10YR3/2
17	HCS057	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ASOCIADOS	AP	20	10YR3/2
18	HCS058	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	19	10YR3/2
19	HCS059	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	20	10YR3/3
20	HCS062	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	17	10YR3/2
21	HCS063	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	20	10YR3/2
22	OIF046	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	14	10YR3/2
23	OIF048	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	16	10YR3/3
24	OIF049	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	22	10YR3/3
25	OIF050	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	20	10YR3/3
26	OIF063	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	22	10YR3/3
27	OIF066	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	A1	23	10YR3/3
28	OIF067	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	17	10YR3/3
29	OIF069	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	19	10YR3/3
30	ADV049	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	29	10YR3/2
31	HCS064	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	22	10YR3/2
32	OIF073	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	18	10YR3/2
33	HCS061	MODERADAMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	20	10YR3/2
34	ADV082	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	29	10YR3/3
35	OIF054	MODERADAMENTE	AGRICULTURA	AP	13	10YR3/3
36	ADV057	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	28	10YR3/2
37	HCS051	LIGERAMENTE	BOSQUE DE CONIFERAS	AP	24	10YR3/2
38	ADV087	LIGERAMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	21	10YR3/2
39	RMM37	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	14	10YR3/2
40	ADV061	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	28	10YR3/3
41	CGS38	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	18	10YR3/2
42	ADV065	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	28	10YR3/2
43	ADV066	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	28	10YR 3/4
44	MTC045	LIGERAMENTE	AGRICULTURA	AP	12	10YR3/3
45	OIF053	LIGERAMENTE	AGRICULTURA	AP	28	10YR3/3

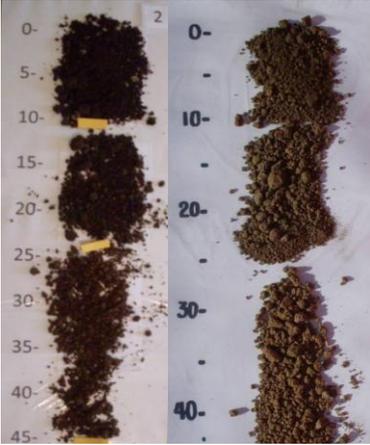
46	CGS36	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	25	10YR4/2
No	id	PENDIENTE	USO	COD	PROF	COLOR
47	MTC031	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	15	10YR4/3
48	CGS37	MODERADAMENTE	AGRICULTURA	AP	22	10YR4/4
49	MTC046	FUERTEMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	25	10YR3/4
50	VCC006	MODERADAMENTE	BOSQUE MIXTO	A1	18	10YR3/2
51	MTC030	FUERTEMENTE	AGRICULTURA	AP	23	10YR4/4
52	ADV085	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	28	10YR3/3
53	ADV069	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	27	10YR3/3
54	ADV074	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	35	10YR3/2
55	ADV068	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	33	10YR3/2
56	ADV078	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	31	10YR3/2
57	OIF074	LIGERAMENTE	AGRICULTURA	AP	31	10YR3/2
58	ADV072	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	30	10YR3/2
59	ADV086	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	19	10YR3/3
60	OIF052	MODERADAMENTE	AGRICULTURA	AP	22	10YR3/3
61	RMM36	FUERTEMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	12	10YR 4/4
62	ADV063	MODERADAMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	-5	10YR 2/1
63	RMM49	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Oi	5	--
64	VCC004	MODERADAMENTE	BOSQUE DE CONIFERAS	Oi	5	--
65	ADV075	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	15	10YR3/2
66	ADV047	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	19	10YR3/2
67	OIF041	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	A1	42	10YR 3/4
68	ADV056	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	18	10YR3/2
69	ADV039	MODERADAMENTE	CULTIVOS ANUALES	Ap	34	10YR 3/2
70	OIF051	FUERTEMENTE	AGRICULTURA	AP	32	10YR3/4
71	ADV067	LIGERAMENTE PLANA	BOSQUE MIXTO	AP	23	10YR3/3
72	OIF072	MODERADAMENTE	AGRICULTURA	AP	30	10YR3/2
73	RMM35	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	30	10YR3/2
74	OIF040	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	30	10YR 4/4
75	ADV084	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	23	10YR 3/4
76	ADV088	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	23	10YR 3/4
77	OIF071	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	AP	16	10YR3/3
78	ADV064	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	AP	29	10YR3/3
79	HCS044	MODERADAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	14	10YR3/2
80	MTC52	LIGERAMENTE	AGRICULTURA	AP	29	10YR3/3
81	ADV040	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	Ap	29	10YR 3/3
82	OIF070	LIGERAMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	25	10YR3/2
83	VCC005	LIGERAMENTE	CULTIVOS ANUALES	AP	13	10YR3/3
84	MTC034	FUERTEMENTE	BOSQUE MIXTO	AP	23	10YR 3/4
86	ADV041	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	28	10YR 3/3
87	HCS032	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	28	10YR 3/2
88	ADV038	FUERTEMENTE	CULTIVOS ANUALES	Ap	21	10YR 3/3
89	OIF035	LIGERAMENTE	CULTIVOS	Ap	23	10YR 4/6
90	OIF36	MODERADAMENTE	BOSQUE MIXTO	Ap	12	10YR 4/6
91	ADV042	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	21	10YR 3/3
92	ADV044	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	18	10YR 3/2
93	ADV045	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	18	10YR 3/2
94	HCS028	LIGERAMENTE PLANA	AGRICULTURA	Ap	18	10YR 3/3
95	HCS040	LIGERAMENTE PLANA	CULTIVOS ANUALES	Ap	15	10YR 5/4

OBSERVACIONES REALIZADAS DURANTE LA FASE DE CAMPO

Cuadro 27A. Punto de muestreo 1

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	A 550 metros de la Carretera que conduce de Patzicía hacia Acatenango.	
Aldea	La Muchacha	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 456111	
	Y: 1616502	
Altitud:	2293	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura		
		Descripción del Horizonte
Ap 0 a 30	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/3 pardo oscuro a pardo; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, finos y medios, débilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ moderado y pH 5.5 fuertemente ácido.	
C 30 a 45	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR6/4 Pardo amarillento claro; textura arcillosa; sin estructura (masiva); reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 5.5 fuertemente ácido.	
Contraste de Color húmedo y Seco:		Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Plantación Forestal
		

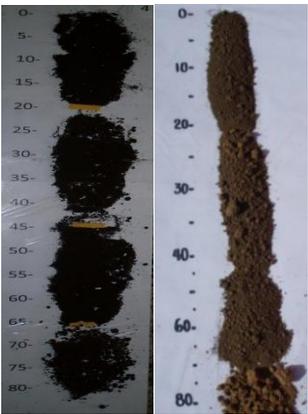
Cuadro 28A. Punto de muestreo 2

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	A 40 mts de camino que conduce de Rincon Chiquito a Patzicía	
Aldea	El Sitán	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 456185 Y: 1618151	
Altitud:	2163	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 10	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/3 pardo oscuro a pardo; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderadamente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 5.5 fuertemente ácido.	
A2 10 a 25	Color en húmedo 10YR3/3 pardo oscuro; en seco 10YR4/3 pardo oscuro a pardo; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderadamente desarrollados; sin reacción al H ₂ O ₂ y pH 5.5 fuertemente ácido.	
Bw 25 a 45	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/4 pardo amarillento; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, moderadamente desarrollados; sin reacción al H ₂ O ₂ y pH 5.5 fuertemente ácido fuertemente ácido.	
Contraste de Color húmedo y Seco:		Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, cultivos anuales
		

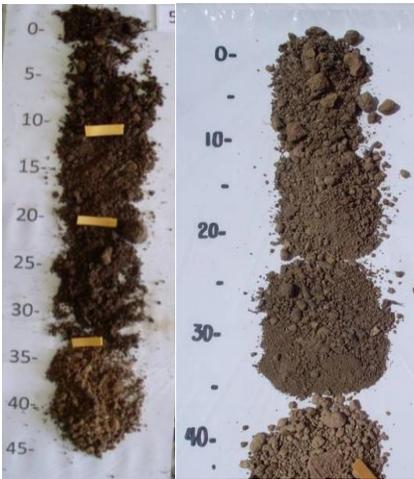
Cuadro 29A. Punto de muestreo 3

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	A 800 mts de camino que conduce de Zaragoza a Comalapa.	
Aldea	Rincón Chiquito	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 456044	
	Y: 1619729	
Altitud:	2091	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 15	Color en húmedo 10YR2/2 pardo muy oscuro; en seco 10YR4/2 pardo grisáceo oscuro; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderadamente desarrollada; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.0, moderadamente ácido.	
A 15 a 30	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR5/2 pardo grisáceo; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderadamente desarrollada; reacción al H ₂ O ₂ moderada y pH 6.0, moderadamente ácido.	
Bw 30 a 50x	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/6 pardo amarillento; estructura en bloques subangulares, gruesos, moderadamente desarrollada; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.0, moderadamente ácido.	
Contraste de Color húmedo y Seco:		Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, ganadería
		

Cuadro 30A. Punto de muestreo 4

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	Al final de Camino que se dirige de Potrerillos hacia el río Balanyá	
Aldea	Potrerillos	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 455985	
	Y: 1621736	
Altitud:	2084	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 20	Color en húmedo 10YR2/2 pardo muy oscuro; en seco 10YR4/2 pardo grisáceo oscuro; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, finos, débilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 ligeramente ácido.	
A 20 a 45	Color en húmedo 10YR3/2, pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderadamente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 ligeramente ácido.	
A 45 a 65	Color en húmedo 10YR2/2 pardo muy oscuro; en seco 10YR4/2 pardo grisáceo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderadamente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 5.5 fuertemente ácido.	
Bw 65 a 85	Color en húmedo 10YR3/4, pardo amarillento oscuro; en seco 10YR6/6, amarillo pardusco; textura arcillosa; estructura no definida (barrenaje) reacción al H ₂ O ₂ moderada y pH 5.5 fuertemente ácido.	
Contraste de Color húmedo y Seco:		Uso de la tierra en fecha de muestreo: Agricultura
		

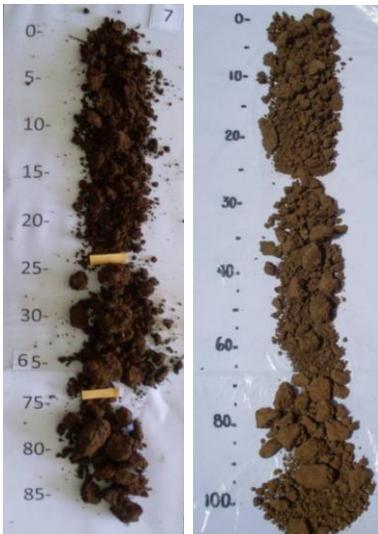
Cuadro 31A. Punto de muestreo 5

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	A 250 metros de cancha de football de rincón grande.	
Aldea	Rincon Grande	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 457171	
	Y: 1623325	
Altitud:	2002	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
A 0 a 10	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR6/1 gris a gris claro; textura franca; estructura en bloques subangulares, finos, débilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ moderada y pH 6.5 ligeramente ácido.	
A 10 a 20	Color en húmedo 10YR3/3 pardo oscuro; en seco 10YR6/2, gris pardusco claro; textura arena franca; estructura en bloques subangulares, finos, debilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 ligeramente ácido.	
A/C 20 - 35	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR6/1 gris a gris claro ; textura arena franca; estructura en bloques subangulares, finos y medios débilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 moderadamente ácido.	
C 35 – 45x	Color en húmedo 10YR5/4, pardo amarillento; en seco 10YR7/2, gris claro; textura franco arenosa; sin estructura (suelta); reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 fuertemente ácido.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos, maíz.		
		

Cuadro 32A. Punto de muestreo 6

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	A 350 metros de camino que dirige desde Zaragoza hacia Comalapa	
Aldea	Rincon Grande	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 457209	
	Y: 1624937	
Altitud:	1848	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
A 0 a 15	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/2 pardo grisáceo oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, finos y medios, débilmente desarrollados; reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 ligeramente ácido.	
C1 15 a 30	Color en húmedo 10YR4/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/2, pardo grisáceo; textura arenosa; sin estructura (suelta); reacción al H ₂ O ₂ ligera y pH 6.5 ligeramente ácido.	
C2 30 a 45	Color en húmedo 10YR4/6 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR6/3 pardo pálido; textura arena franca; sin estructura (suelta); sin reacción al H ₂ O ₂ y pH 6.0 moderadamente ácido.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Bosque Mixto, Protección.		
		

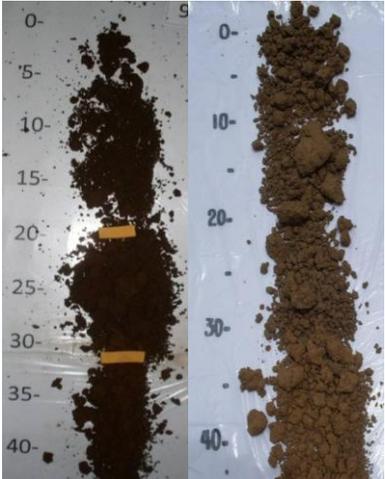
Cuadro 33A. Punto de muestreo 7

Departamento:	Santa Cruz Balanyá	
Municipio:	Santa Cruz Balanyá	
Ubicación del Sitio:	A 150 metros de cañon. (Río Balanyá)	
Aldea	Santa Cruz Balanyá	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú / José López Par	
Coordenadas:	X: 456698	
	Y: 1623710	
Altitud:	2051	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 – 25	Color en húmedo 7.5YR4/3 pardo oscuro a pardo; en seco 10YR5/4, pardo amarillento; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderadamente desarrollada; textura arcillosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 6 reacción moderadamente ácida.	
Bw 25 – 65	Color en húmedo 7.5YR4/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/6, pardo amarillento; estructura en bloques angulares, medios, moderadamente desarrollada; textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
C 65 - 85	Color en húmedo 7.5YR4/6 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/8; sin estructura (masiva); textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos.		
		

Cuadro 34A. Punto de muestreo 8

Departamento:	Santa Cruz Balanyá	
Municipio:	Santa Cruz Balanyá	
Ubicación del Sitio:	A 500 metros de Cementerio de Santa Cruz Balanyá.	
Aldea	Santa Cruz Balanyá	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú /José López	
Coordenadas:	X: 454855	
	Y: 1623397	
Altitud:	2083	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 25	Color en húmedo 10YR3/2, pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR5/2, pardo grisáceo; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollada, textura franco arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.5, ligeramente ácido	
Bw 25 a 45	Color en húmedo 7.5YR4/4 pardo oscuro a pardo; en seco 10YR5/4, pardo amarillento; estructura en bloques angulares medios, moderadamente desarrollada, textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0 moderadamente ácido.	
A 45 a 80	Color en húmedo 10YR3/ pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/6, pardo amarillento; estructura en bloques angulares medios, moderadamente desarrollada, textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0 moderadamente ácido.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos.		
		

Cuadro 35A. Punto de muestreo 9

Departamento:	Santa Cruz Balanyá	
Municipio:	Santa Cruz Balanyá	
Ubicación del Sitio:	A 1.5 kilometros de Cementerio de Santa Cruz Balanyá.	
Aldea	Santa Cruz Balanyá	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú /José López	
Coordenadas:	X: 454284	
	Y: 1621911	
Altitud:	2101	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 20	Color en húmedo 10YR3/3, pardo amarillento oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; estructura en bloques subangulares gruesos, moderadamente desarrollada, textura franco arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0, moderadamente ácido	
A 20 a 30	Color en húmedo 10YR3/3, pardo amarillento oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; estructura en bloques subangulares finos, moderadamente desarrollada, textura franco arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0, moderadamente ácido	
Bw2 30 a 45	Color en húmedo 10YR3/6, pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/6, pardo amarillento; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderadamente desarrollada, textura arcillosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 6.5, ligeramente ácido	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos..		
		

Cuadro 36A. Punto de muestreo 10

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	A 50 mts de río Balanyá	
Aldea	La Esperanza	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú, José López Par	
Coordenadas:	X: 452515	
	Y: 1621423	
Altitud:	2096	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
A 0 a 25	Color en húmedo 10YR2/2, pardo muy oscuro; en seco 10YR3/2, pardo grisáceo muy oscuro; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollada, textura franca; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0, moderadamente ácido	
A/C 25 a 35	Color en húmedo 10YR2/2 y 10YR5/4, pardo muy oscuro y pardo amarillento; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollada, textura franco arenosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0, moderadamente ácido	
C 35 a 45	Color en húmedo 10YR5/4, pardo amarillento; en seco 10YR7/3, pardo muy pálido; sin estructura (suelta), textura arenosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 6.0, moderadamente ácido	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Bosque Mixto de Protección		
		

Cuadro 37A. Punto de muestreo 11

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	A 200 metros de carretera Interamericana.	
Aldea	El Camán	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 451155	
	Y: 1622644	
Altitud:	2050	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 20	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderadamente desarrollada; textura franco arenosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0 moderadamente ácido.	
A 20 a 40	Color en húmedo 10YR3/3 pardo oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderadamente desarrollada; textura franco arenosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
Bw 40 a 55	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR4/6, pardo amarillento oscuro; estructura en bloques subangulares, medios, moderadamente desarrollada; textura arcillo limosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos y hortalizas.		
		

Cuadro 38A. Punto de muestreo 12

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	Los Cipresales	
Aldea	Cerritos Asunción	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú / José López Par	
Coordenadas:	X: 450326	
	Y: 161622015	
Altitud:	2189	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Foto de cajuela no obtenida, se presenta la foto de suelo en cinta de medición.		
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 25	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; estructura en bloques subangulares, medios y finos, débilmente desarrollada; textura franca; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
A 25 a 50	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/3, pardo oscuro a pardo; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderadamente desarrollada; textura franco arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
C 50 a 75x	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/4, pardo amarillento; sin estructura definida (barrenaje); textura arcillolimososa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos, maíz.		
		

Cuadro 39A. Punto de muestreo 13

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	Parte Aguas a 600 metros de Cementerio	
Aldea	Cerritos Asunción	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú / José López Par	
Coordenadas:	X: 448783	
	Y: 1622795	
Altitud:	2303	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Revisar fotografías no coincide con foto de campo.		
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 10	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderadamente desarrollada; textura franco arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.0 moderadamente ácido.	
Bw 10 a 35	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/3, pardo; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderadamente desarrollada; textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
C 35 a 55x	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/4, pardo amarillento; sin estructura (suelta); textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 reacción fuertemente ácida.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos.		
		

Cuadro 40A. Punto de muestreo 14

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Zaragoza	
Ubicación del Sitio:	A 250 metros de cancha de football de rincón grande. Entronque hacia Comalapa	
Aldea	Colonia Los Chanes	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú	
Coordenadas:	X: 457123	
	Y: 1623110	
Altitud:	2028	
Fecha:	11 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
Ap 0 a 30	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares, medios, moderadamente desarrollada; textura franco arcillosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 6.5 ligeramente ácido.	
Bw 30 a 45	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR5/4, pardo amarillento; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderadamente desarrollada; textura arcillosa; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 5.5 ligeramente ácido.	
Uso de la tierra durante la fecha de muestreo: Agricultura, granos básicos y hortalizas		
		

Cuadro 41A. Punto de muestreo de Comparación

Área de Mínima Disturbación

Bosquete en área plana, sin agricultura.

Departamento:	Chimaltenango	
Municipio:	Patzicía	
Ubicación del Sitio:	Finca Los Cipresales	
Aldea	La esperanza	
Descriptor:	Dunia G. Ivanova López Menchú José López Par	
Coordenadas:	X: 450227	
	Y: 162486	
Altitud:	2159	
Fecha:	12 de julio de 2009	
Profundidad y Nomenclatura	Descripción del Horizonte	
A 0 a 25	Color en húmedo 10YR2/2 pardo muy oscuro; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares, finos y medios, débilmente desarrollada; textura franca; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.5 ligeramente ácido.	
A 25 a 55	Color en húmedo 10YR3/2 pardo grisáceo muy oscuro; en seco 10YR4/2, pardo grisáceo oscuro; estructura en bloques subangulares, finos y medios, débilmente desarrollada; textura franca; reacción moderada a H ₂ O ₂ ; pH 6.5 ligeramente ácido.	
Bw 55 a 60x	Color en húmedo 10YR3/4 pardo amarillento oscuro; en seco 10YR4/6, pardo amarillento oscuro; estructura en bloques subangulares, medios, moderadamente desarrollada; textura arcillosa; reacción ligera a H ₂ O ₂ ; pH 6.5 ligeramente ácido.	
Uso de la tierra en la fecha de muestreo: Bosque remanente		
		

Cuadro 42A. Precipitación observada en estaciones meteorológicas del Diagnostico Subcuencas Prioritarias Piloto Xaya Pixcaya.

PRECIPITACIÓN ANUAL POR ESTACIÓN (mm)						
AÑO HIDROLÓGICO	Comalapa	SC Balan	Recuerdo	Alam ICTA	CHICAP	Palam
1960/61	1720	1219.5	1640.2	1108.6	1320.4	1265.9
1961/62	1195	847.3	1139.6	770.4	917.4	879.5
1962/63	1334	945.88	1272.1	859.9	1024	981.8
1963/64	1189	843	1133.8	766.4	912.7	875.1
1964/65	1536	1089	1464.7	990.1	1179.1	1130.5
1965/66	1353	959.3	1290.3	872.2	1038.7	995.8
1966/67	1593	1129.4	1519	1026.8	1222.8	1172.4
1967/68	1042	738.8	993.7	671.7	799.9	766.9
1968/69	1691	1128	1593	1076.9	1282.4	1171
1969/70	1601	1	2249	1520.3	1810.4	1178.3
1970/71	1403	994.7	1475.5	997.4	2135	1032.6
1971/72	1793	1271.2	1653.2	11046.6	1130	1319.6
1972/73	896	710.3	782	539.8	1309	659.5
1973/74	1657	1160.4	1997.8	1268.5	2318.5	1219.6
1974/75	1138	883	1255.4	694.5	1656	837.6
1975/76	1240	775.2	826.8	558.9	1517	912.6
1976/77	1111	842.3	1428.1	836.2	1305	817.7
1977/78	1244	836.4	940.3	635.6	1204.1	1401.5
1978/79	1456	1027.1	1046.6	707.5	842.5	1793.3
1979/80	1412.7	1006.2	1209.2	817.4	973.4	2380.8
1980/81	1250.7	890.8	1087.6	735.2	875.5	677.5
1981/82	1605.9	1143.8	1205.4	1115.3	970.3	1918.5
1982/83	1606.2	1072.8	1314.4	800.6	1058.1	1811.9
1983/84	1005.4	716.1	852.2	879.1	686	1703.7
1984/85	1358.47	967.5	1140.4	894.7	918.1	999.8
1985/86	1444.4	1028.8	1385.1	936.3	1115	1063.1
1986/87	1303.5	928.4	1249.5	844.7	1005.8	959.4
PROMEDIO	1192.9	821.6	1133.7	773.3	1049.3	1029.9

Cuadro 43A. Ponderaciones de Proyectos

OBJETIVO Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá
PROGRAMA Divulgación del Plan de Manejo
PROYECTO Realización de talleres de inducción y divulgación del plan de manejo

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	66.88
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	8	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

76

PROYECTO Contacto con las autoridades locales y organización de comunidades

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			x		4	29.92
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				x	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				x	8	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			x		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			x		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		x			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS	x				0	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	x				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	x				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	x				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL						

OBJETIVO Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras con dicha vocación.
PROGRAMA Programa de capacitación del uso adecuado de las tierras
PROYECTO Talleres informativos del uso adecuado de las tierras con agricultores

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	65.12
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			4	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

74

PROYECTO Talleres de capacitación en el uso de sistemas agroforestales y forestales

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	70.4
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X			
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		4	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	8	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

80

PROYECTO Implementación de sistemas agroforestales y forestales en tierras de agricultores.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	61.6
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		4	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS			X		6	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS			X		4	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

70

OBJETIVO Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras con dicha vocación.

PROGRAMA Programa de diversidad de cultivos

PROYECTO Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosas

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	61.6
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		4	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

70

PROYECTO Introducción de cultivos arbóreos

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	64
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X		
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		4	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		4	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS			X		4	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

64

PROGRAMA Programa de asistencia técnica en áreas de vocación agroforestal y forestal**PROYECTO** Asistencia técnica en áreas con vocación forestal y agroforestal.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	74
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X				
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

74

PROYECTO Monitoreo de la implementación de los sistemas en áreas de vocación agroforestal y forestal

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	70
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA	X					
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

70

OBJETIVO Desarrollar posibles herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.
PROGRAMA Programa de créditos y financiamiento
PROYECTO Búsqueda de cooperativas para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS		X			2	26.4
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO	X				0	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X			2	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	X				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	X				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

PROYECTO Búsqueda de nuevos mercados

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS	X				0	38.72
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO	X				0	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA	X				0	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS				X	8	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS			X		6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION		X			2	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL		X			2	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL		X			2	

OBJETIVO Promover la organización de los productores para el desarrollo de proyectos de producción a favor de los mismos
PROGRAMA Programa de apoyo a los productores
PROYECTO Organización de productores y pobladores

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS	X				0	38.72
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS			X		4	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS			X		4	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	X				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

PROYECTO Capacitación en actividades productivas con mujeres

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		4	47.52
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS				X	8	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS			X		4	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	X				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

54

PROYECTO Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	65.12
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS				X	8	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION				X	8	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL		X			4	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL			X		4	

74

PROYECTO Capacitación en empaque y producción de conservas

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS	X				0	44
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		4	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS				X	8	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	X				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

50

PROYECTO Desarrollo de un centro de Acopio

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS	X				0	47.52
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS				X	8	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION		X			2	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL	X				0	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

54

PROGRAMA Programa de capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos
PROYECTO Talleres de capacitación de prácticas de conservación de suelo incluyendo surcos, terrazas y barreras vivas.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	56.32
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X			2	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	6	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

64

PROYECTO Generación de un manual de prácticas de conservación.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	65.12
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	8	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	6	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

74

PROYECTO Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	61.6
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	8	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL		X			4	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

70

PROGRAMA Asistencia técnica

PROYECTO Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	59.84
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X			2	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	8	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS			X		6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		6	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

68

OBJETIVO Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal

PROGRAMA Apoyo a la autoridad local

PROYECTO Evaluación de la problemática local

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		4	17.6
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO	X				0	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA	X				0	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS	X				0	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS	X				0	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	X				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL		X			2	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

PROYECTO Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
	SUBEJES						
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS		X			2	
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X			2	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS	X				0	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	X				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL		X			0	24.64
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

28

PROYECTO Búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
	SUBEJES						
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		4	
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO	X				0	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS		X			2	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS		X			2	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		4	29.92
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

34

OBJETIVO Regular la corta de árboles para uso energético

PROGRAMA Concientización de la importancia de los bosques

PROYECTO Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
	SUBEJES						
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS		X			2	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	X				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	6	40.48
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

46

PROGRAMA Resguardo de las áreas boscosas
PROYECTO Capacitación y contratación de guardabosques

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	45.76
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS		X			2	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS		X			2	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION		X			2	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL		X			2	

52

PROYECTO Platicas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	40.48
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO				X	8	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS		X			2	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS		X			2	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS	X				0	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION	X				0	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL	X				0	

46

PROGRAMA Resguardo de las áreas boscosas
PROYECTO Capacitación y contratación de guardabosques

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	45.76
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA			X		4	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS		X			2	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS		X			2	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION		X			2	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL		X			2	

52

PROYECTO Monitoreo de las áreas boscosas.

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	38.72
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA		X			2	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO			X		6	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS	X				0	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS		X			2	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION		X			2	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL			X		6	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL		X			2	

44

PROYECTO Reforestación

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS				X	8	59.84
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS			X		6	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		6	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS			X		4	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS			X		4	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL				X	8	

68

PROYECTO Monitoreo de las áreas plantadas

EJES	PONDERACION					TOTAL	PORCENTAJE
	SUBEJES						
	Ninguno	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto		
	0	2	4	6	8		
TECNICO	EL PROYECTO PROMUEVE EL USO ADECUADO DE LAS TIERRAS			X		6	59.84
	LOS PROYECTOS SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS DE USO DIARIO			X		6	
	EL AGRICULTOR REALIZA EL PROYECTO SIN LA NECESIDAD DE RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA				X	6	
SOCIAL	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE AL BENEFICIO				X	8	
	ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD EN BASE A DISPONIBILIDAD DE TIEMPO Y RECURSOS				X	8	
ECONÓMICO	GENERA EMPLEOS			X		4	
	AUMENTA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE PRODUCTOS				X	6	
	DA UN VALOR AGREGADO A LOS PRODUCTOS				X	6	
	DISMINUYE COSTOS DE PRODUCCION			X		4	
AMBIENTAL	PROMUEVE EL AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				X	8	
	DISMINUYE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL			X		6	

68

Cuadro 44A. Desarrollo descriptivo de los programas y proyectos del plan de manejo de la microcuenca del río Balanyá

OBJETIVO: Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá

PROGRAMA: Divulgación del Plan de Manejo

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Más del 60% de la población económicamente activa de la microcuenca del río Balanyá, conoce de la existencia del plan de manejo y los beneficios del mismo. • Las autoridades locales de las distintas comunidades conocen los objetivos del plan de manejo de la microcuenca, los beneficios, y recursos necesarios para lograr dichos objetivos; y están de acuerdo con su realización.
<p>PROPÓSITO: Divulgar el plan de manejo de la microcuenca del Río Balanyá.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades conocen los objetivos del plan de manejo, beneficios, y recursos necesarios para lograr dichos objetivos. • Todas las comunidades han recibido talleres y charlas informativas. • Se han utilizado recursos visuales para complementar la divulgación realizada.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización de las autoridades. • Divulgación de las actividades con talleres informativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades locales se han organizado para dar manejo a los recursos naturales, dentro de la microcuenca del río Balanyá en un Comité de cuenca. • Se han realizado talleres de divulgación de las actividades en todas las comunidades y con los productores coordinados por el comité de cuenca. • Se hace publicidad visual.
<p>ACTIVIDADES: Contacto con las autoridades locales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización del comité de cuenca. • Divulgación de las actividades plan de manejo. • Promoción del plan de manejo con material visual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llamadas, visitas y reuniones con las autoridades, académicas, gubernamentales, municipales, comunitarias y productivas de la microcuenca para la organización del comité de cuenca. (Q.41500). (6 meses). • Capacitación técnica y administrativa de la junta directiva y encargados de las comisiones de trabajo del Comité de cuencas. (Q24000)(6 meses) • Ubicación de sede para el comité de cuenca y obtención de suministros, personal y equipo. (3 meses) (Q45000). • Talleres de divulgación e información con las comunidades y compra y distribución de afiches.(5 meses) (Q.48500) • Costo aproximado de Q.159000 a realizarse en 1 año y 5 meses.

OBJETIVO: Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá

PROGRAMA: Divulgación del Plan de Manejo

PROYECTO: Organización de comunidades.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divulgar el plan de manejo de la microcuenca del río Balanyá. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria de autoridades de las distintas comunidades de la microcuenca, para dar a conocer la realización del plan de manejo y la necesidad de organizar el comité de cuenca para los proyectos. • Planificación de la organización del comité de cuencas, conformado por instituciones municipales, gubernamentales, comunitarias y productoras para divulgar y coordinar el plan. • Comité de cuencas instituido.
<p>PROPÓSITO:</p> <p>Crear un grupo organizado, aceptado por la localidad y capaz de hacer el llamado a los integrantes de la comunidad para la participación en el desarrollo del plan de manejo, su divulgación y coordinación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de las autoridades en las reuniones previas a la institución del comité de cuencas. • Líderes de comunidades conocen la importancia y las razones por las que se lleva a cabo el plan de manejo del uso de la tierra. • Se define el personal del comité de cuenca. • Capacitación del personal administrativo y técnico del Comité de cuencas. • Planificación de las actividades, programas y proyectos del plan de manejo por parte del comité de Cuenca
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamado a las autoridades. • Institución del comité de cuencas • Planificación de trabajo para cumplir los objetivos del plan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del plan de manejo, objetivos, beneficios y actividades a realizar para el plan, en cada comunidad y/u organización presente en la micro cuenca. • Solicitud de apoyo de las autoridades en la organización del comité de cuenca. • Cargos de trabajo y responsabilidades de puestos definidos, así como a los líderes que ocuparan dichos cargos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones de presentación del plan de manejo a las autoridades locales, fundaciones, organizaciones y pedir su apoyo en la organización del comité de cuenca. • Contratación de Técnicos. • Organización del personal administrativo y técnico del comité de cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gasolina y transporte para visita a municipalidades. Q.1500.00. Costo de llamadas Q.500 y sillas Q3000.00. para la organización de las autoridades del comité de cuenca. (4 meses) • Sueldo de 2 técnicos para la capacitación por 6 meses (36000.00) • Material para apuntar conclusiones y observaciones de los participantes. Q. 500.00. • Designación de sede para el comité de cuenca, con el apoyo de las distintas municipalidades. (Q10000) (1 mes). • Compra de equipo. (Q35000) (2 meses). • Capacitación técnica y administrativa del personal del comité de cuenca. (24000) (7 meses).

<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria verbal y escrita para reuniones de organización y votación. • Ubicación de una sede en la comunidad para realizar las reuniones en escuela, instituto, o similar. 	Costo por proyecto Q. 110500.00 1 año.
---	--

OBJETIVO: Promover la aceptación del Plan de Manejo en la Microcuenca del Río Balanyá

PROGRAMA: Divulgación del Plan de Manejo.

PROYECTO: Talleres informativos para la divulgación del plan.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Divulgar el plan de manejo de la microcuenca del río Balanyá.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Más del 50 % de la población económicamente activa ha asistido a un taller o charla informativa de la realización del plan de manejo. • Se han colocado al menos 800 afiches informativos en sitios de afluencia comunitaria y sitios de servicios públicos.
<p>PROPÓSITO: Dar a conocer los objetivos, programas y proyectos del plan de manejo con talleres informativos, así como al comité de cuenca y su personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las comunidades, autoridades y productores conocen los objetivos del plan de manejo y los proyectos a realizar. • Los asistentes de los talleres aportan ideas y se comprometen en participar y apoyar al comité de cuencas. • El comité de cuencas se da a conocer, así como el papel que desempeña en el plan de manejo.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria a las reuniones • Talleres informativos • Material visual de publicidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de las comunidades y productores a los talleres. • Los talleres son impartidos varias veces en las comunidades para alcanzar un alto número de participantes. • Se reparte y colocan afiches en sitios de afluencia comunitaria.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización de técnicos por áreas de la microcuenca. • Diseño del plan para el taller y charlas. • Convocatoria a autoridades, población y productores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de los técnicos a las comunidades por 5 meses. (Q2500.00). • Diseño de afiches y trifoliales, impresión de afiches y trifoliales. (Q.1000) 1 mes • Pago de sueldo de 3 técnicos por 5 meses (45000). <p>Costo total: 48500 en 6 meses</p>

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas**PROGRAMA:** Capacitación del uso adecuado de las tierras.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha capacitado a los usuarios de la tierra en el uso adecuado de la misma para evitar el aumento de degradación por erosión. • Se ha implementado en las tierras degradadas, sistemas agroforestales y forestales en base a su aptitud.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a productores cuyas tierras se encuentran en áreas degradadas, en uso adecuado de tierras e implementación de sistemas agroforestales y forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los agricultores y productores conocen los beneficios a largo plazo de dar un uso adecuado de la tierra. • Los agricultores aprenden de forma teórica y especialmente de forma práctica, al desarrollar lo aprendido en sus tierras.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulos de capacitación del uso adecuado de las tierras. • Implementación de sistemas agroforestales y forestales en tierras degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se imparten dos módulos de capacitación, el primero del uso adecuado de las tierras y otro de sistemas agroforestales y forestales. • Los agricultores conocen los beneficios y las bases para la implementación de sistemas agroforestales y forestales. • Implementación de Sistemas agroforestales y forestales en las tierras degradadas municipales y privadas.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos para ejecutar los módulos y talleres. • Planificación del contenido del módulo y de los talleres. • Compra de materiales • Convocatoria de los productores por comunidad. • Búsqueda de insumos y financiamiento local e institucional para implementación los sistemas agroforestales y forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pago de 3 técnicos por 2 años. (108000) • Desarrollo del plan anual y mensual de las comunidades a visitar y el contenido a impartir aprobado por el jefe de la comisión de trabajo. • Visitas para convocatoria a los talleres y por taller. Gasolina (Q. 6750) • Compra de insumos para un año (Q. 1200). • Definición de áreas de implementación. • Obtención de arbolitos y frutales para la implementación (6 meses) (Q. 8000). • Costo del programa Q. 123950 programado por 2 años.

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.**PROGRAMA:** Capacitación del uso adecuado de las tierras.**PROYECTO:** Talleres de planificación del uso de la tierra.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Capacitar a los productores y comunidades en el uso adecuado de las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha capacitado a los usuarios de la tierra en el uso adecuado de la misma para evitar el aumento de degradación por erosión. • Se dan capacitaciones en las bases y beneficios de la implementación de sistemas agroforestales y forestales.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a los productores cuyas tierras se encuentran en áreas degradadas, en el uso adecuado de las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los participantes conocen los beneficios a largo plazo de dar un uso adecuado de la tierra. • Los agricultores aprenden el uso adecuado de la tierra y qué son sistemas agroforestales y forestales.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo de capacitación del uso adecuado de las tierras. • Módulo de Sistemas agroforestales y forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se imparte un módulo del uso adecuado de las tierras y otro de sistemas agroforestales y forestales. • Los agricultores conocen los beneficios y las bases para la implementación de sistemas agroforestales y forestales.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos para ejecutar los módulos y talleres. • Planificación del contenido del módulo y de los talleres. • Compra de materiales • Convocatoria de los productores por comunidad. • Desarrollo de talleres. • Evaluación abierta de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pago de 3 técnicos por 1 año. (54000) • Desarrollo del plan anual y mensual de las comunidades a visitar. • Plan de contenido a impartir aprobado por el jefe de la comisión de trabajo. • Visitas de convocatoria a talleres. (Q. 700) • Visitas por taller. (Q. 3000) • Compra de insumos para un año (Q. 1200). • Desarrollo de los talleres. • Costo del programa Q.58900 programado por 1 año.

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.

PROGRAMA: Capacitación del uso adecuado de las tierras.

PROYECTO: Implementación de sistemas agroforestales y forestales.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Capacitar a los productores y comunidades en el uso adecuado de las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha implementado en las tierras degradadas, sistemas agroforestales y forestales en base a su aptitud.
<p>PROPÓSITO: Implementar en áreas degradadas, sistemas agroforestales y forestales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los agricultores aprenden de forma práctica, al desarrollar lo aprendido, en los talleres, en sus tierras. • Se implementan prácticas agroforestales y forestales. • Se busca aumentar los sistemas en áreas con dicha vocación.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de sistemas agroforestales. • Implementación de sistemas forestales. • Seguimiento de los rodales implementados. • Búsqueda de nuevas áreas para la implementación de sistemas forestales y agroforestales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se han definido las áreas para la implementación de los sistemas agroforestales y forestales. • Se han obtenido las plantas para la implementación, herramientas y mano de obra. • Se realiza el marcado y siembra de las plantas y rodales. • Se buscan nuevas áreas para continuar con el proceso.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos para ejecutar la fase de implementación. • Búsqueda de insumos y financiamiento local e institucional para la implementación de los sistemas agroforestales y forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pago de 3 técnicos por 1 año. (54000) • Visitas a las distintas comunidades por taller. Gasolina (Q. 3000) • Definición de áreas de implementación. • Obtención de arbolitos y frutales para la implementación (6 meses) (Q. 8000). • Costo del programa Q.65000 programado por 1 año.

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.**PROGRAMA: Diversificación de Cultivos**

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Introducir prácticas forestales y agroforestales en tierras degradadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han introducido, dentro de los cultivos comunes, cultivos arbóreos de valor económico y alimenticio. • Se aumenta la cobertura vegetal con la introducción de los árboles en áreas de siembra limpia.
<p>PROPÓSITO: Introducir mayor diversidad de cultivos para promover la seguridad alimentaria y disminuir la incidencia de plagas y presión sobre la tierra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se establecen parcelas demostrativas con el apoyo de los productores interesados con cultivos arbóreos, para forraje, alimento, etc. • Los agricultores observan el desarrollo de la parcela y sus beneficios. • Búsqueda de productores voluntarios para la implementación de nuevos cultivos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de parcelas demostrativas. • Descripción del proyecto a los agricultores y productores. • Búsqueda de productores interesados por medio de charlas en las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una o varias parcelas demostrativas de la introducción de cultivos variados, en especial de cultivos arbóreos. • Se plantea un incentivo para la introducción de nuevos cultivos. • Se realiza la descripción del trabajo a los agricultores, y se propone que ellos desarrollen sus cultivos diversificados. • Se sugiere la organización para la obtención de más producto, rotación y manejo de los cultivos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de áreas para implementación de parcela demostrativa. • Definición de cultivos por área y beneficios económicos, de protección y alimenticios. • Implementación de las parcelas demostrativas. • Presentación de la propuesta en los talleres de capacitación. • Reunión de productores interesados y siembra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de plantas para parcelas demostrativas en las distintas comunidades. Tramites, plantas y traslados. Por 5 años (Q40000) • Ubicación de área de trabajo en las comunidades. Convenio con dueños de tierras o autoridades. Traslado, comunicación (Q. 12000) • Siembra de plantas, riego, monitoreo, (jornales) (Q 5000). Costo total del programa Q57000 por 5 años con el apoyo de los técnicos contratados con anterioridad.

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.**PROGRAMA:** Diversificación de Cultivos**PROYECTO:** Introducción de árboles frutales, maderables y leguminosas

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Introducir mayor diversidad de cultivos para promover la seguridad alimentaria y disminuir la incidencia de plagas y presión sobre la tierra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el número de cultivos arbóreos en el área. • Aumento en la cobertura vegetal entre cosecha y próxima siembra. • Obtención de producto para la alimentación familiar y venta en mercados locales.
<p>PROPÓSITO: Introducir especies arbóreas de frutales, maderables y leguminosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñan parcelas demostrativas en terrenos de interesados. • Se establecen parcelas demostrativas con el apoyo de los productores • Los agricultores observan el desarrollo de la parcela y sus beneficios. • Búsqueda de productores voluntarios para la implementación de nuevos cultivos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de parcelas demostrativas. • Descripción del proyecto a los agricultores y productores. • Búsqueda de productores por medio de charlas en las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una o varias parcelas demostrativas de la introducción de cultivos variados, en especial de cultivos arbóreos. • Se plantea un incentivo para la introducción de nuevos cultivos. • Se realiza descripción de trabajo a agricultores, se propone que desarrollen cultivos diversificados. • Se sugiere la organización para obtención de más producto, rotación y manejo de los cultivos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de áreas para implementación de parcela demostrativa. • Definición de cultivos por área y beneficios económicos, protección y alimenticios. • Implementación de las parcelas demostrativas. • Presentación de la propuesta en los talleres de capacitación. • Descripción del proyecto a los agricultores y productores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de plantas para parcelas demostrativas en las distintas comunidades. Trámites, plantas y traslados. Por 5 años (Q40000) • Ubicación de área de trabajo en las comunidades. Convenio con dueños de tierras o autoridades. Traslado, comunicación (Q. 12000) • Siembra de plantas, riego, monitoreo, (jornales) (Q 5000). <p>Costo total del proyecto Q57000 por 5 años con el apoyo de los técnicos contratados con anterioridad.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de plantas, herramientas y mano de obra. • Siembra de plantas en las parcelas o terrenos. 	
--	--

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.

PROGRAMA: Asistencia técnica en áreas degradadas de aptitud forestal y agroforestal.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los proyectos de introducción de prácticas forestales y agroforestales reciben asistencia técnica periódicamente.
<p>PROPÓSITO: Dar asistencia técnica en las etapas de desarrollo de los sistemas agroforestales y forestales de los productores que participan en el plan de manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos forestales reciben apoyo técnico desde la producción en vivero, hasta el plan de manejo de rodal. • Los proyectos agroforestales se ven apoyados de asistencia técnica a largo plazo. • Se da seguimiento técnico a las parcelas que han introducido nuevos cultivos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacto con los agricultores y participantes de los proyectos de capacitación. • Seguimiento del programa de diversificación de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se atiende a los agricultores participantes en los proyectos anteriores. • Los cultivos implementados con anterioridad se encuentran en buenas condiciones.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos. • Contacto con los participantes de los programas anteriores como seguimiento. • Visitas a las áreas periódicamente • Ubicación de sede, 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de 2 técnicos para dar asistencia técnica a los programas anteriores de forma periódica por 5 años (Q.360000). • Visitas a las áreas de trabajo (15000) por 5 años después de finalizadas las capacitaciones. <p>Costo total de Q375000 por 5 años.</p>

OBJETIVO: Introducir prácticas forestales y agroforestales en las tierras degradadas.

PROGRAMA: Asistencia técnica en áreas de degradadas de aptitud forestal y agroforestal.

PROYECTO: Asistencia técnica

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Dar asistencia técnica en las distintas etapas de desarrollo de los sistemas agroforestales y forestales de los productores que participan en el plan de manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos forestales reciben apoyo técnico desde la producción en vivero, hasta el plan de manejo de rodal. • Los proyectos agroforestales se ven apoyados de asistencia técnica a largo plazo. • Se da seguimiento técnico a las parcelas que han introducido nuevos cultivos.
<p>PROPÓSITO: Proveer asistencia técnica en el manejo de cultivos arbóreos, frutales, forestales, manejo de plagas, podas y raleos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas agroforestales son evaluados y mejorados. • Se revisan fechas de poda y o raleos en base al manejo forestal. • Se realizan fertilizaciones en base a la necesidad de los suelos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacto con los agricultores y participantes de los proyectos de capacitación. • Seguimiento del programa de diversificación de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se atiende a los agricultores participantes en los proyectos anteriores. • Los cultivos implementados con anterioridad se encuentran en buenas condiciones.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos. • Contacto con los participantes de los programas anteriores como seguimiento de los mismos. Y visitas continuas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de 2 técnicos para dar asistencia técnica a los programas anteriores de forma periódica por 5 años (Q.360000). • Visitas a las áreas de trabajo (15000) por 5 años después de finalizadas las capacitaciones. • Costo total de Q. 75000 anuales. Un total de Q. 375000.

OBJETIVO: Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.

PROGRAMA: Programa de microcréditos, créditos y financiamiento

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los agricultores logran obtener créditos para la compra de insumos y materiales que permitan mejorar la producción. • Los productos desarrollados se comercializan en nuevos mercados.
<p>PROPÓSITO: Búsqueda de financiamiento, para el sector agrícola y forestal con créditos, microcréditos y mejores ventas en nuevos mercados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de recursos económicos para las áreas agrícolas, forestales y microempresas generadas por las organizaciones productivas. • Se presentan garantías de propiedad, garantías fiduciarias, o ninguna de las anteriores. • Los productos se distribuyen en mercados locales, vecinos e incluso extranjeros.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de créditos con instituciones de crédito, semiformales y formales. • Diseño de garantías sustitutivas. • Búsqueda de nuevos mercados que permitan la obtención de mejores precios y mayor oportunidad de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento a Instituciones semiformales y formales para la solicitud de microcréditos y financiamiento. • Organización y determinación de la existencia de garantías u otras opciones para la obtención de créditos. • Las organizaciones productivas tienen la capacidad de mayor producción y con apoyo del centro de acopio pueden distribuir sus productos a mercados lejanos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a las instituciones de crédito, semiformales y formales del área. • Pedir listados de garantías requeridas para la solicitud de créditos, tasa de interés, tiempos de pago, etc. • Reunión con organizaciones productoras. • Presentación de opciones de crédito y microcrédito en instituciones de crédito, semiformales y formales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con las instituciones de crédito y las organizaciones productivas. (Q. 8000) • Presentación de proyectos que necesitan el microcrédito o crédito para su aprobación. • Contratación de 2 técnicos encargados de la realización de las actividades del programa por 5 años. Q480000 • Promoción de éxito del proyecto con el apoyo técnico durante la producción. • Promoción del pago de créditos. <p>Total de Q 488.000. Búsqueda de reembolso por las organizaciones beneficiarias.</p>

OBJETIVO: Desarrollar herramientas crediticias o garantías para figuras de crédito en sector agrícola, agroforestal y forestal.

PROGRAMA: Programa de créditos y financiamiento

PROYECTO: Búsqueda de instituciones y organizaciones para la obtención de créditos y otras herramientas crediticias

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Obtención de créditos y microcréditos para los proyectos productivos del área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprueban créditos para las actividades productivas. • Se consiguen créditos de acuerdo al proceso productivo. • Se logra financiamiento por parte de entidades no gubernamentales.
<p>PROPÓSITO: Búsqueda de financiamiento, para el sector agrícola y forestal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se obtiene microcrédito y crédito para las áreas agrícolas y forestales y las microempresas generadas en las organizaciones productivas. • Definición de garantías formales o informales según las posibilidades de los productores.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacto con las instituciones de crédito, sean formales o informales según el sistema bancario. • Diseño de garantías sustitutivas, colectivas o acuerdos de flexibilidad respecto a las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento a Instituciones semiformales y formales (Organizaciones Privadas de Desarrollo y Cooperativas, Banrural) para la solicitud de microcréditos y financiamiento. • Definición de activos familiares, maquinaria, instrumentos y otros similares que pueden ser utilizados como garantías sustitutivas para las organizaciones productivas.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a las instituciones de crédito, semiformales y formales del área. • Generar información básica para la obtención de créditos. • Reunión con las organizaciones productoras. • Presentación de opciones de crédito y microcrédito en las instituciones de crédito, semiformales y formales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con las instituciones de crédito y las organizaciones productivas. (Q. 4000) • Presentación de proyectos para su aprobación. • Promoción de éxito del proyecto con el apoyo técnico durante la producción. • Promoción del pago de créditos. (240000 pago de técnico) Costo total de Q. 244000 para realizarse en 5 años.

OBJETIVO: Desarrollar herramientas crediticias o garantías para las figuras de crédito en el sector agrícola, agroforestal y forestal.

PROGRAMA: Programa de créditos y financiamiento

PROYECTO: Búsqueda de nuevos mercados que permitan la obtención de mejores precios y mejora de la venta.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Obtención de créditos y financiamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han llevado los productos generados por las organizaciones productoras a nuevos mercados, obteniendo mayor cantidad de venta, clientes y precios de venta.
<p>PROPÓSITO: Búsqueda de nuevos mercados para comercialización de productos generados por distintas organizaciones productoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existen productos en mercados de localidades cercanas. • Se llevan productos a compradores por mayor de las cadenas de supermercados. • Se provee a restaurantes del área.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de la capacidad de producción para ser llevada a nuevos mercados. • Sondeos de los nuevos mercados. • Contacto con compradores mayoristas. • Venta y adjudicación de compradores constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha definido la capacidad de producción para alcanzar nuevos mercados, ya sean locales, de áreas cercanas, de cadenas de supermercados, extranjeros, etc. • Se han realizado las mejoras necesarias para cumplir con los requerimientos de distintos consumidores. • Se definen mercados en los que las organizaciones productivas tengan fortaleza, ya sea por la cercanía, precio de oferta, constancia de compra o variedad de productos. • Se han contactado compradores mayoristas, y minoristas para proveer los productos. • Se han realizado ventas en los distintos mercados, promoviendo a compradores que continúen obteniendo productos debido a calidad, tiempos y precio.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con las autoridades de las organizaciones productivas del área. • Contacto mayoristas. • Ofrecimiento de los productos a los compradores. • sondeos de precios y productos. • Monitoreo de la producción. • Empaquetado y distribución de productos. • Venta y adjudicación de compradores constantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas y reuniones con la organización productora. • Contacto con los compradores. • Guía para realizar las mejoras necesarias para la producción (proyecto de capacitación técnica). • Asesoramiento en la venta de productos. • Viáticos y llamadas telefónicas. (Q.4000) • Contrato de 2 técnicos (Q.240000). <p>Reembolso del 50% por las organizaciones productoras, para ser utilizado con otras organizaciones. Total de Q. 244000 por 5 años.</p> <p>Dando asistencia a cada organización por un año, y seguimiento por 2 años más. Dejando a las organizaciones productoras en contacto con los compradores.</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción en favor de los mismos y para disminuir la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con organizaciones conformadas por productores y agricultores (ambos sexos) del altiplano. • Se realizan capacitaciones en productos no agrícolas, artesanales, alimenticios, etc. que permitan disminuir la presión en las tierras, o den un valor agregado a los productos agrícolas. • Se mejora el proceso productivo agrícola, con valor agregado y uso menos intensivo de las tierras. • Los agricultores cuentan con un centro de acopio en cada comunidad para llevar sus productos al mercado.
<p>PROPÓSITO: Apoyar a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen jerarquías en las organizaciones productivas de las distintas comunidades. • Se determinan los productos adecuados según el área para comercialización y producción. • Capacitaciones desarrolladas en base a los productos definidos. • Capacitaciones en producciones no agrícolas desarrolladas. • Producción de fertilizante orgánico. • Generación de valor agregado a los productos con empaque o producción de conservas. • Centro de acopio desarrollado en las distintas comunidades para llevar los productos al mercado
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de las organizaciones productivas en las distintas comunidades. • Desarrollo de técnicas productivas. • Apoyo y mejora de los productos para la comercialización • Desarrollo de productos no agrícolas. • Implementación de centros de acopio, lavado y empaquetado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen distintas organizaciones productivas en la microcuenca. • Capacitaciones técnicas y administrativas para las organizaciones. • Descripción de organizaciones productivas como ejemplo de trabajo. • Se conocen los productos tradicionales en el área y nuevos productos rentables para la producción. • Se desarrollan capacitaciones en artesanía, tejidos, panadería, crianza de aves y porcinos. • Se realizan capacitaciones en la producción de fertilizantes orgánicos. • Se capacita en la producción de conservas y empaque de los productos agrícolas. • Las organizaciones buscan fondos para la obtención de insumos y equipo. • Centro de acopio implementado para una o varias organizaciones para lavar y distribuir los productos en distintos mercados.
<p>ACTIVIDADES:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 2 técnicos por 5 años para el apoyo técnico y capacitación de los y las productoras, en

<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos para apoyo de las organizaciones. • Convocatoria de productores y productoras. • Apoyo del comité de cuenca en la capacitación administrativa y contable de las organizaciones. • Definición de puntos de reunión y productos a desarrollar. • Obtención de recursos y equipo para los talleres. • Mejora al proceso productivo. • Ubicación de áreas para la construcción de centros de acopio. • Desarrollo del centro de acopio y traslado de productos. • Venta de producto en mercado. • Evaluación de resultados y continuidad de los proyectos. 	<p>las distintas ramas de trabajo. (Q. 288000 anuales)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunión con los agricultores y productores. (Q30000) (6– 8 meses) • Reuniones con las organizaciones. (Q.40000.00) • Capacitaciones en artesanía, tejidos, panadería, crianza de aves y porcinos y otros. (Q. 48000) • Capacitaciones en la producción de fertilizantes orgánicos.(Q. 48700) • Talleres en la producción de conservas y empaque de los productos agrícolas. (Q. 46700) • Obtención de fondos para los insumos y equipo. <p>Ubicación de centros de acopio. Costo Q. 980000 para 10 centros. Costos para 5 años con 10 organizaciones Q. 2633400.</p>
--	--

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a productores en mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

PROYECTO: Organización de productores agrícolas y pobladores participantes.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p><u>FIN:</u> Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han instituido las distintas organizaciones productivas en las comunidades y cuentan con una jerarquía de puestos y responsabilidades.
<p><u>PROPÓSITO:</u> Organización de productores agrícolas y pobladores participantes para el desarrollo de actividades para el plan de manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria de productores por comunidad a través del comité de cuenca para desarrollar nuevas actividades productivas. • Organización de líderes productores, y votación para definir encargados de puestos. • Organización para la impartición de talleres y personas participantes en cada taller. Definición de sitios de impartición de los cursos y recursos a utilizar.
<p><u>COMPONENTES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria de productores por comunidad a través del comité de cuenca para desarrollar nuevas actividades productivas. • Organización de líderes productores, y votación para definir encargados de puestos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta asistencia de los agricultores a las reuniones. • Nombramiento de líderes y encargados de la organización. • Se desarrolla plan de trabajo. • Se definen ramas de trabajo, agrícola, no agrícola, empaque, etc. • Se ha definido tiempos de trabajo e inicio de las actividades.
<p><u>ACTIVIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos. • Visita a las comunidades y reuniones de convocatoria y votación. • Organización de obligaciones. • Capacitación administrativa y contable. • Obtención de recursos. • Definición del plan de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 2 técnicos por 5 años para el apoyo técnico y capacitación. (Q. 144000 anuales) • Visitas a comunidades (Q. 15000). • Votaciones y organización de los participantes.(Q 20000) • Capacitaciones administrativas y contables de las autoridades de la organización. (Q. 25000) <p>Costo total de Q. 780000.</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

PROYECTO: Capacitación en actividades productivas con mujeres

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las mujeres del área emprenden dentro de la organización de productores el desarrollo de nuevos productos.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a las mujeres en el desarrollo de actividades productivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las mujeres de la microcuenca, se involucran en actividades productivas como apoyo al ingreso familiar.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de talleres de capacitación. Comercialización de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> Las mujeres se reúnen y se definen actividades de producción de tejidos, bordado, panadería, pastelería, crianza de animales, huertos familiares, etc. Los distintos grupos capacitados desarrollan las actividades que les permiten obtener el producto final. Los productos se comercializan en los mercados locales o un centro de venta atendido por las mujeres en el poblado o área cercana.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reuniones con mujeres. Contratación de técnico femenino para el desarrollo de talleres de capacitación. Organización de grupos para las distintas ramas de trabajo. Definición de sede para impartir los talleres. Desarrollo de talleres. Comercialización de los productos. Mejora al equipo e insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrato de 2 técnicos por 5 años para el apoyo técnico y capacitación. (Q. 144000 anuales) Visitas a las comunidades (Q. 15000) Compra de equipo e insumos (Q.30000) Comercialización de los productos en áreas cercanas. (Q. 15000) <p>Costo del proyecto de Q. 780000 por 5 años.</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

PROYECTO: Capacitación en producción de fertilizantes orgánicos

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existen aboneras para la producción de fertilizantes orgánicos, para ser comercializados por la organización productora o utilizados por los productores del área. • Se reducen los costos de producción al utilizar abono producido localmente.
<p>PROPÓSITO: Capacitación a productores y pobladores interesados en el proyecto en la producción de fertilizantes orgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres en el manejo de aboneras. • Generación de un producto orgánico, de bajo costo y buena calidad. • Comercialización del producto generado.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres de capacitación. • Comercialización de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores, hombres y/o mujeres se inscriben en los talleres de producción de fertilizante. • Los participantes capacitados desarrollan actividades que permiten obtener producto final. • Los productos se utilizan en los cultivos propios y se comercializa el excedente en los mercados locales o cultivos vecinos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con participantes. • Organización de grupos para las distintas ramas de trabajo. • Definición de sede para impartir talleres. Y su desarrollo. • Comercialización de los productos. • Mejora al equipo e insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades (Q. 4400) • Compra de equipo e insumos (Q.40000) • Uso del producto en los cultivos del área. • Comercialización de los productos en áreas cercanas. (Q. 24000) • Costo del proyecto de Q. 68400 por 2 años.

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

PROYECTO: Capacitación en empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los productos agrícolas aumentan su tiempo de vida y de comercialización al ser procesados para conserva. • Los productos pueden ser llevados a mercados más exigentes debido a su presentación y calidad.
<p>PROPÓSITO: Capacitación a los productores en el desarrollo de actividades de empaque y producción de conservas de productos agrícolas y a largo plazo de frutales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Productores de ambos sexos, capacitados en la producción de conservas, para el hogar y para la venta. • Se da un valor agregado a los productos, por la mejora en su presentación. • Mayor tiempo de preservación del producto por su proceso para la conserva.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres de capacitación. • Comercialización de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores, hombres y/o mujeres participan en los talleres de producción de conservas y empaque de productos agrícolas. • Los participantes de los proyectos producen conservas y practican el empacado de productos agrícolas. • Los capacitados se preparan para integrar el área de empaque del centro de acopio.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con participantes. • Definición de sede para impartir los talleres. • Desarrollo de talleres. • Comercialización de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades (Q. 3000) • Compra de equipo e insumos (Q.8000) • Generación de productos. • Comercialización de los productos en áreas cercanas. (Q. 1500) • Costo total de Q. 25000 por 2 años. Utilizando equipo y técnicos contratados para los distintos proyectos en el programa.

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.

PROYECTO: Desarrollo de un centro de Acopio de hortalizas

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyo a los productores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores organizados cuentan con un centro de acopio para recolectar el producto, lavarlo, empacarlo y distribuirlo al mercado.
<p>PROPÓSITO: Desarrollar centros de Acopio de hortalizas producidas por los productores de la microcuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se implementa un centro de acopio para los productores del área. • Los productos son verificados y unificados para obtener altas cantidades y llevarlas a mercado. • Según su calidad, los productos son empacados, vendidos a granel o como conservas.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del área a ser utilizada como centro de acopio. • Construcción del centro de acopio. • Manejo y administración del centro de acopio, insumos, gastos y promoción de venta de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuentan con un centro de acopio, tecnificado, limpio y provisto de las áreas de trabajo necesarias. • Los productos son lavados, unificados y empacados o procesados en base a su calidad.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de los técnicos en la realización del proyecto. • Diseño del centro en base a las necesidades de los agricultores. • Obtención de materiales. • Construcción del centro de acopio. • Manejo y administración del centro de acopio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades • Compra de equipo e insumos y Construcción de centro de acopio (Q.90000) por centro de acopio. • Comercialización de los productos en áreas cercanas. (Q. 5000) <p>Costo del proyecto de Q. 98000. Con duración de 1 año, por centro de acopio. Costo total para 10 centros de acopio: Q. 980000</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se capacita, en coordinación con la organización de productores, a los agricultores en el desarrollo de prácticas de conservación de suelos. • Se reduce la presión sobre las tierras con el uso adecuado de prácticas de conservación.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a los productores e implementar prácticas de conservación de suelos en las tierras productivas de la microcuenca según sea necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones en el desarrollo de prácticas de suelos. • Desarrollo y entrega de un manual ilustrado de prácticas de conservación. • Prácticas de conservación de suelos implementadas.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones en el desarrollo de prácticas de suelos. • Manual ilustrado de prácticas de conservación. • Prácticas de conservación de suelos implementadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de capacitación realizados. • Distribución del manual de prácticas de conservación en las distintas comunidades. • Aumento del área de la microcuenca con trabajos de conservación de suelos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de Técnicos o apoyo de técnicos contratados previamente. • Reuniones con agricultores. • Desarrollo de talleres prácticos. • Diseño del contenido del manual. • Contratación de dibujante o encargado de las imágenes del manual. • Redacción del manual. • Evaluación del manual y aprobación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de 1 técnico por 4 años. (Q.168000). • Impartición de talleres, gasolina e insumos. (Q. 8000) • Diseño de contenido del manual. • Diseño de las ilustraciones del manual (Q.3000). • Redacción del manual. (Q. 8500) • Impresión y publicación del manual (Q. 8000). • Distribución del manual. (Q. 1500). • Medición y levantamiento de áreas en las que se implementaran las prácticas de conservación. (Q. 6000) • Desarrollo de prácticas Q. 9000. Costo total de Q. 221000.

<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las prácticas de conservación. • Seguimiento del avance de las prácticas de conservación. 	
--	--

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.

PROYECTOS: Capacitación de prácticas de conservación de suelo

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Capacitar e implementar prácticas de conservación de suelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se desarrollan talleres de capacitación de prácticas de conservación con los integrantes de las organizaciones productivas y con agricultores del área.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a los productores en prácticas de conservación de suelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha capacitado a los agricultores de las distintas comunidades en el desarrollo de prácticas de conservación agrícola. • Se han realizado prácticas cortas en distintos terrenos, como ejemplo del trabajo de campo. • Se motiva a los participantes en desarrollar las prácticas de conservación.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres de capacitación. • Motivación para desarrollar las prácticas de conservación en los terrenos trabajados por los agricultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores, participan en los talleres de prácticas de conservación de suelos. • Los participantes conocen los beneficios de desarrollar las prácticas de conservación de suelos. • Los capacitados desean implementar lo aprendido en las tierras que trabajan.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con los agricultores a través de la organización productora. • Definición de sede para impartir los talleres. • Desarrollo de talleres. • Prácticas cortas de demostración. • Motivación para la continuidad del proyecto con incentivos por participación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 1 técnico por 4 años para el apoyo técnico y capacitación. (Q. 168000 anuales) • Visitas a comunidades (Q. 3000). • Material para el desarrollo de talleres. (Q. 5000) <p>Costo total de Q. 176000.</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.

PROYECTO: Generación de un manual de prácticas de conservación.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se capacita a los usuarios del suelo de forma indirecta, o como apoyo de las capacitaciones con un manual de prácticas de conservación, ilustradas y entendibles.
<p>PROPÓSITO: Generar un manual de prácticas de conservación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con una herramienta entendible para el agricultor y que provee de información básica del desarrollo de prácticas de conservación de suelos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del manual por ingenieros conocedores del tema. • Publicación y distribución del manual. • Promoción del uso del manual en organizaciones productoras, municipalidades y agricultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha desarrollado un manual entendible. • Se ha evaluado el manual y es entendible y presenta las bases de las prácticas de conservación de suelo de forma clara. • Se imprimen 1000 manuales, y son repartidos en las comunidades, organizaciones productoras, centros de capacitación, entre otros.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrato de diseñador gráfico o dibujante. • Contratación de ing. Agr. Para el desarrollo del manual. • Evaluación de manual en borrador por autoridades competentes. • Traducción al idioma kaqchiquel. • Impresión de los manuales. • Distribución del manual • Promoción del uso del manual en las actividades productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de diseñador gráfico para generar las imágenes del manual (Q. 3000). • Contrato de ing. Para desarrollo del manual. (Q. 7500). • Reunión de evaluación y comentarios respecto al manual por expertos y autoridades locales (Q.2000) • Aprobación del manual y cambios en base a retroalimentación. • Impresión y publicación Q. 8000 • Traducción al idioma Q. 5000. • Distribución del manual Q. 1500. • Costo total de 27000.

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.

PROYECTO: Desarrollo de prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Capacitación e implementación de prácticas de conservación de suelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se implementan prácticas de conservación de suelos en las tierras productivas de la microcuenca del río Balanyá con los participantes en los talleres de capacitación.
<p>PROPÓSITO: Desarrollar prácticas de conservación de suelos en terrenos de los agricultores participantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se motiva a los participantes de los talleres en el desarrollo de prácticas de conservación en sus terrenos. • Los agricultores conocen los beneficios de desarrollar las prácticas de conservación. • Se genera un incentivo inicial para la implementación de las prácticas. • Los agricultores desarrollan prácticas de conservación en las tierras en las que cultivan.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivación para el desarrollo de prácticas de conservación en sus terrenos. • Desarrollo de prácticas de conservación en las tierras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan prácticas de conservación, en los terrenos de los agricultores capacitados. • Se promueve el uso de las prácticas de conservación. • Se aumenta la cantidad de hectáreas en las que se implementan las prácticas de conservación.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnicos y /o apoyo de técnicos contratados. • Reuniones con agricultores. • Trabajo de campo en parcelas. • Supervisión y apoyo de implementación de prácticas de conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de los técnicos contratados anteriormente. • Visitas a las organizaciones (Q. 3000) • Definición de áreas de trabajo. • Organización en la obtención de recursos, mano de obra y tiempos de trabajo. • Compra de Insumos y materiales para el trabajo de campo (Q. 6000) <p>Costo total de Q. 18000.</p>

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Asistencia técnica.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Como apoyo y garantía de la continuidad de los proyectos productivos generados por las organizaciones de productores, se provee asistencia en las distintas ramas de trabajo por al menos 3 años.
<p>PROPÓSITO: Proveer Asistencia técnica a los participantes de los proyectos de los distintos programas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se provee asistencia a los proyectos del programa de apoyo a los agricultores en la mejora de su organización, técnicas productivas y comercialización de productos agrícolas y no agrícolas. • Se da asistencia en la búsqueda de soluciones a problemas que puedan afectar a los proyectos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de las actividades productivas por el técnico. • Intervención del técnico de ser solicitado por el productor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las organizaciones reciben visitas periódicas del o los técnicos. • El técnico realiza charlas y retroalimentación para mejorar el proceso, si lo cree conveniente. • El técnico asiste y resuelve dudas; ayuda a solucionar problemas respecto al proceso productivo, si el productor así se los solicita.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de los técnicos ya contratados. • Organización por comunidades y ramas de producción. • Visitas periódicas a los grupos productivos por proyecto. • Supervisión de procesos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 3 técnicos por 3 años para apoyo técnico y capacitación de los y las productoras, en las distintas ramas de trabajo. (Q. 378000) • Gasolina, transporte para visita a productores por 3 años. (Q. 15000) • Visitas periódicas, para evaluación de progresos. • Instalación de sede en el inmueble que ocupan las distintas organizaciones, para atender a productores que requieran asistencia técnica antes de la visita periódica. (Q. 20000); Costo total de Q.413000.

OBJETIVO: Promover la organización de los productores para el desarrollo de actividades de producción a favor de los mismos para la disminución de la presión en las tierras.

PROGRAMA: Asistencia Técnica.

PROYECTO: Asistencia técnica como seguimiento de los talleres de capacitación

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Proveer asistencia técnica a los productores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos desarrollados en el programa de prácticas de conservación y apoyo en la mejora de técnicas productivas y comercialización, reciben asistencia técnica, para garantizar en lo posible, su continuidad.
<p>PROPÓSITO: Mejorar el proceso productivo y los proyectos desarrollados, con las guías de asistencia técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento a los proyectos productivos y de conservación. • Apoyo de los técnicos en problemas presentados durante el proceso productivo. • Promoción al agricultor a acercarse a las sedes en busca de asistencia técnica.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones técnicas. • Retroalimentación y solución de problemas. • Promoción para la búsqueda de asistencia por parte del agricultor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los técnicos realizan evaluaciones técnicas, como se lo permitan las organizaciones productivas. • Los resultados generados por las evaluaciones permite definir la presencia de problemática. • El agricultor se aboca a los técnicos en busca de soluciones para problemas descubiertos durante la producción.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de los técnicos ya contratados. • Coordinación en base a organizaciones y ramas de producción. • Visitas periódicas a grupos productivos por proyecto. • Supervisión de procesos productivos. • Asistencia y consejo técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 3 técnicos por 3 años para apoyo técnico. (Q. 378000) • Gasolina, transporte para visita a productores por 3 años y visitas periódicas, para evaluación de progresos. (15000) • Instalación de sede para la recepción de solicitudes, y planificación y dirección de actividades. (Q. 20000) <p>Costo total de Q. 413000.</p>

OBJETIVO: Incentivar la participación de autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal

PROGRAMA: Programa de apoyo y fortalecimiento de la autoridad local

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las autoridades locales y municipales se fortalecen para cumplir sus atribuciones y dar énfasis al desarrollo económico local.
<p>PROPÓSITO: Apoyar y fortalecer a la autoridad local.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los COCODE's y autoridades respetadas por la población acuden a charlas y platicas de capacitación y apoyo a sus cargos. Se reafirma el compromiso de las autoridades en la búsqueda de soluciones de los problemas sociales y ambientales en las comunidades. Se definen posibles soluciones y líneas de trabajo para la obtención de mejoras en la comunidad.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal. Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Se realizan estudios /diagnósticos indirectos de la problemática social y ambiental de las comunidades. Se promueve en las autoridades locales el compromiso en el cumplimiento de los ejes de fomento económico, turismo, ambiente y recursos naturales. Soluciones a las problemáticas planteadas en las distintas comunidades, con el apoyo de la comunidad, municipalidad y autoridades locales.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acercamiento a las autoridades locales. Reunión para la definición de la problemática Definición de problemas con solución a corto y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrato de 3 técnicos por 1 años para capacitación de las autoridades. (Q. 168000) Gasolina, transporte para visita localidades por 1 año. (8000) Talleres desarrollados con las comunidades. (Q. 10000) <p>Costo total de Q. 186000. Fomento del compromiso de las autoridades locales para el trabajo en los ejes definidos en el código municipal y las necesidades de la localidad.</p>

OBJETIVO: Incentivar la participación de autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal.

PROGRAMA: Programa de apoyo y fortalecimiento de la autoridad local

PROYECTO: Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyar y fortalecer autoridad local</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las autoridades locales se fortalecen y reciben herramientas que les ayuda al desarrollo de la gestión comunal.
<p>PROPÓSITO: Capacitar a las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dignificación de las autoridades locales como personajes importantes dentro de la comunidad y actores de cambio. Actualización de las autoridades en el ámbito municipal y comunal, fomentando el trabajo en los ejes de fomento económico, turismo y recursos naturales.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitación de las autoridades locales, sobre los ejes de su labor, respecto al código municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Se dignifica y valoriza el trabajo de la autoridad local como actor importante en la localidad. Las autoridades reciben talleres de actualización de sus labores en base al código municipal.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reuniones con las autoridades. Visitas a las comunidades. Talleres de motivación y estudio del código municipal de forma clara y explícita. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de 2 técnicos por 1 año Q.84000. Visitas a las comunidades para el desarrollo de los distintos talleres. (Q. 8000). Materiales para talleres. (Q. 3000) <p>Costo total de Q. 95000.</p>

OBJETIVO: Incentivar la participación de las autoridades locales en el cumplimiento de lo normado por el código municipal.

PROGRAMA: Programa de apoyo y fortalecimiento de la autoridad local.

PROYECTO: Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Apoyar y fortalecer la autoridad local</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las autoridades locales se fortalecen y reciben herramientas que les ayuda al desarrollo de la gestión comunal.

<p>PROPÓSITO: Evaluar la problemática local y completar una búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades desarrollan en los talleres un resumen de la problemática local. • Se proponen soluciones a la problemática, motivado a la participación comunitaria.
<p>COMPONENTES: Evaluación de la problemática local y búsqueda de soluciones a los problemas de la localidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se dignifica y valoriza el trabajo de la autoridad local como actor importante en la localidad. • Las autoridades desarrollan un diagnóstico de la problemática que se desarrolla en sus comunidades. • Las autoridades definen posibles estrategias que puede desarrollar la comunidad para solventar los problemas.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con las autoridades. • Visitas a las comunidades. • Talleres de diagnóstico. • Talleres de solución a la problemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades para el desarrollo de los distintos talleres. (Q. 8000). • Materiales para talleres. (Q. 2000) • Contratación de 2 técnicos por 1 año de Q. 84000. <p>Costo total de Q. 91000.</p>

OBJETIVO: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

PROGRAMA: Concientización de la importancia de los bosques

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La población en general conoce los beneficios que proveen los bosques y la necesidad de protegerlos.
<p>PROPÓSITO: Concientizar a la población sobre la importancia de los bosques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las poblaciones escolares conocen la importancia de la presencia de los bosques y de dar un uso adecuado del mismo. • Las comunidades en general conocen la importancia de las áreas boscosas, cuidados necesarios al hacer uso de ellos y opciones para evitar la degradación de los bosques.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado. • Concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Se define el contenido de las charlas. • Desarrollo de talleres con niños y adultos. • Promoción del cuidado del bosque.

<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a las comunidades. • Reunión con las autoridades locales. • Reunión con la comunidad. • Reuniones en los distintos centros educativos. • Retroalimentación con los grupos. • Siembra simbólica en un área de la localidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades.(Q. 12000) • Preparación del material (4000) • Desarrollo del plan de trabajo en comunidades y centros educativos. • Ejecución del plan, con visitas a las distintas comunidades, con adultos y estudiantes. • Obtención de arbolitos. (Q. 10000) • Siembra de arbolitos. • Cuidado de arbolitos. • Contratación de 1 técnico por 2 años Q. 84000. <p>Costo total de Q. 110000.</p>
---	--

OBJETIVO: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

PROGRAMA: Concientización de la importancia de los bosques

PROYECTO: Visita a escuelas para la concientización de la importancia de los bosques y su uso moderado.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Concientización de la importancia de los bosques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La población estudiantil está consciente de los beneficios que proveen los bosques y evitan dañarlos. • Los estudiantes promueven el cuidado de los bosques.
<p>PROPÓSITO: Concientizar a la población estudiantil sobre la importancia de los bosques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos de distintas edades conocen la importancia de los bosques. • Los alumnos participan en las actividades de siembra de arbolitos.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres de concientización. • Plantado de arbolitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación a los alumnos de los beneficios que se obtienen de los bosques. • Explicación de las consecuencias que se tienen de terminarse los bosques. • Se realiza una siembra simbólica de arbolitos, promoviendo el cuidado de los mismos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de 1 técnico, con experiencia en trabajo con niños y adolescentes. • Visita a las comunidades. • Reunión con las autoridades locales. • Reuniones en los distintos centros educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades.(Q. 1000) • Contrato de técnico por 1 año (48000) para el desarrollo de la planificación. • Preparación del material (1000) • Desarrollo del plan de trabajo en centros educativos. • Ejecución del plan, en las escuelas.

<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación con los grupos. • Siembra simbólica en un área de la localidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de arbolitos. (Q. 5000) • Siembra de arbolitos. • Cuidado de arbolitos. Costo total de Q. 55000.
--	--

OBJETIVO: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

PROGRAMA: Concientización de la importancia de los bosques

PROYECTO: Platicas con las comunidades de concientización de la importancia de los bosques y su uso con las comunidades

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Concientización de la importancia de los bosques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La población está consciente de los beneficios que proveen los bosques y evitan dañarlos. • Las comunidades están conscientes de la importancia de reforestar y proteger los bosques.
<p>PROPÓSITO: Concientizar a la población sobre la importancia de los bosques y su uso en las comunidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las distintas comunidades se organizan para la asistencia a los talleres. • Se plantan arbolitos en áreas cercanas a los ríos y laderas.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres de concientización. • Plantado de arbolitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de la comunidad en el desarrollo de los talleres. • Aporte de tiempo, herramienta y mano de obra en el plantado de arbolitos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a las comunidades. • Reunión con las autoridades locales. • Retroalimentación con los grupos. • Siembra simbólica en un área de la localidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a las comunidades.(Q. 1000) • Preparación del material (1000) • Desarrollo del plan de trabajo. • Ejecución del plan, con visitas a las distintas comunidades, con adultos y estudiantes. • Obtención de arbolitos. (Q. 5000) • Siembra de arbolitos. • Cuidado de arbolitos. • Pago de 1 técnico por 1 año. Q. 48000. Costo total de Q55000.

OBJETIVO: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

PROGRAMA: Resguardo de las áreas boscosas.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las laderas y áreas boscosas se conservan y se evita la tala inmoderada e incendios.
<p>PROPÓSITO: Resguardar las áreas boscosas de depredadores e incendios forestales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existe personal encargado de la inspección de las áreas boscosas y desarrollo de actividades de protección. Las áreas boscosas son monitoreadas para disminuir la incidencia de tala e incendios.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitación y contratación de guardabosques Monitoreo de las áreas boscosas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha capacitado personal en el cuidado del bosque, rondas, monitoreos de incendio, entre otros El personal realiza monitoreos de forma periódica. El personal está preparado para combatir incendios de ser necesario
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contratación de guardabosques Capacitaciones. Definición de áreas por guardabosques. Monitoreo de las áreas boscosas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de 2 guardabosques por 3 años (Q. 162000) Visitas de campo. Reuniones con comunidades (Q. 6000) <p>Costo total de 168000. Con apoyo de técnicos del programa de concientización.</p>

OBJETIVO: Regular la corta de árboles que se genera por su uso como combustible.

PROGRAMA: Resguardo de las áreas boscosas.

PROYECTO: Monitoreo de las áreas boscosas.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Resguardo de las áreas boscosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las laderas y áreas boscosas se conservan y se evita la tala inmoderada e incendios.
<p>PROPÓSITO: Monitoreo del estado de las áreas boscosas, periódicamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se realizan monitoreos periódicos para garantizar el estado del bosque y evitar su depredación.

<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de guardabosques. • Desarrollo de monitoreos periódicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe personal encargado de la inspección de las áreas boscosas y desarrollo de actividades de protección. • Los monitoreos informan de daños a los bosques y amenazas, para la búsqueda de soluciones.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de guardabosques. • Contratación de guardabosques de las distintas localidades. • Visitas periódicas. • Desarrollo de monitoreos periódicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de personal de la comunidad para fungir puesto de guardabosques. • Contrato de 2 guardabosques por 3 años. (Q.162000) y monitoreos • Fajas contra incendios e inspección de áreas de riesgo en laderas. • Visitas de los técnicos. (6000) Costo total de Q. 168000.

OBJETIVO: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas

PROGRAMA: Reforestación

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha reforestado un alto porcentaje de las áreas de ladera. • Se mantiene o aumenta la cobertura vegetal en el tiempo, debido a la reforestación y a la disminución de daños al bosque.
<p>PROPÓSITO: Reforestar las áreas degradadas y /o de riesgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se aumenta el área boscosa de las laderas. • Se mejora la protección del suelo con la introducción de árboles de distinta edad. • Se introducen especies nativas, evitando las utilizadas para leña.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforestación. • Monitoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie boscosa se aumenta. • Se monitorean periódicamente los nuevos árboles.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición de áreas para reforestación. • Obtención de plantas. • Coordinación con comunidades. • Reuniones con las comunidades. • Organización para la reforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de las áreas para la reforestación. (Q. 5000) • Listado de recurso necesario en base al área por cubrir. • Compra y obtención de arbolitos. (Q. 15000) • Plantación de arbolitos. • Monitoreos por los guardabosques y el apoyo de las distintas comunidades. • Con el apoyo de los técnicos de concientización.

<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación junto a las comunidades. • Monitoreo de las áreas reforestadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 2 guardabosques por 3 años. (Q.162000). Costo total de Q.192000.
--	---

OBJETIVO: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas

PROGRAMA: Reforestación

PROYECTO: Reforestación de áreas forestales.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p>FIN: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han reforestado las laderas del río Balanyá y áreas municipales y/o comunales de aptitud forestal.
<p>PROPÓSITO: Generar los planes de reforestación y actividades necesarias para su cumplimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie boscosa se aumenta. • La protección al suelo y las laderas es mejorada gracias a los distintos niveles de dosel debido a la reforestación.
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición de áreas. • Obtención de recursos y mano de obra de la comunidad o autoridades. • Siembra de arbolitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se conoce la superficie a reforestar. • Se definen los materiales necesarios, cronograma, especies y número de árboles a plantar. • Siembra de arbolitos.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunión con autoridades locales y comunidades en busca de su apoyo. • Medición de áreas. • Planificación del recurso necesario. • Marcado. • Siembra de arbolitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de técnicos forestales. • Medición de rodales (Q2500) • Digitalización de mapas. • Determinación de recursos necesarios. • Compra de arbolitos. (Q15000) Siembra de arbolitos. (Q2500) • Costo total de Q.20000.

OBJETIVO: Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas

PROGRAMA: Reforestación

PROYECTO: Monitoreo de las áreas reforestadas.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
<p><u>FIN:</u> Desarrollar planes de reforestación y monitoreo de las áreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan monitoreos que permiten evaluar la salud de los árboles y la presencia de daños o talas desmedidas.
<p><u>PROPÓSITO:</u> Monitorear el estado de la reforestación y evitar su daño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los guardabosques del área agregan a las tierras de su jurisdicción las áreas comunales y/o municipales reforestadas.
<p><u>COMPONENTES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de los planes de manejo. • Podas y desarrollo de fajas contra incendio. • Vigilancia de las áreas reforestadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los técnicos evalúan la reforestación en intervalos de tiempo establecidos. • Técnicos y guardabosques, apoyados con la comunidad, realizan podas y fajas contra incendios. • Guardabosques vigilan las áreas reforestadas.
<p><u>ACTIVIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrucción de los guardabosques de monitorear las áreas reforestadas. • Monitoreos de áreas. • Reportes de posibles problemas en el área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de 2 guardabosques por 3 años. (Q.162000). • Monitoreos realizados por los guardabosques. • Visitas a las áreas. (Q. 10000) <p>Costo total de 172000, búsqueda de apoyo del personal del programa de resguardo de áreas boscosas.</p>

**CAPÍTULO III. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN –UPGGR- MAGA Y
MUNICIPIO DE PATZICÍA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

3.1 PRESENTACIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía -EPSA- se llevó a cabo en la unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo - UPGGR – del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. La unidad de Planificación y Gestión de Riesgo fue creada el 27 de mayo del año 2002 mediante el Acuerdo Ministerial No. 750-2002. Es una institución permanente, dotada de presupuesto anual, tanto interno del ministerio como externo al mismo. Dicha unidad depende directamente del despacho ministerial. (Maga Actual, 2007.)

La misión de la UPGGR, es generar, procesar y poner a disposición de las autoridades del Ministerio y Proyectos vinculados, información cartográfica y temática, vinculada a los Recursos Naturales Renovables y aspectos sociales que orienten en la toma de decisiones destinadas al cumplimiento de la política agropecuaria nacional. (López J. 2008).

Durante el tiempo en el que se realizó el EPSA, UPGGR trabajaba en los proyectos de Obtención de imágenes digitales y ortofotos de la República de Guatemala, Sistemas de almacenamiento de la información, la actualización de la base cartográfica 1:50,000 y el Mapa de Taxonomía de Suelos de la República. En estas áreas se desarrollaron algunos de los servicios.

Se realizaron tres servicios dentro de UPGGR, que fueron a) Apoyo en el Proyecto de Obtención de Imágenes Digitales, b) Apoyo al Proyecto de Taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango. Así mismo se realizaron dos servicios más, en el área de Patzicía y Acatenango que fueron c) Concientización en el uso del recurso Bosque en la comunidad de Pajales, Acatenango y d) Aporte de mapas del municipio de Patzicía a la Oficina Municipal de Planificación de dicho municipio y la capacitación en el uso de Software F-Gis y uso de información geográfica. Los servicios realizados se llevaron a cabo durante el periodo del 01 de agosto del año 2008 al 30 de mayo de 2009.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general

- Brindar asistencia técnica a la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo y a la población del municipio de Patzicía, de la microcuenca del Río Balanyá, Chimaltenango.

3.2.2 Objetivos específicos

- Apoyar los proyectos de Mapa de Taxonomía de Suelos y en la Obtención de Imágenes Satelares que realiza la Unidad de Planificación y Gestión de Riesgo –UPGGR-.
- Aportar a la municipalidad de Patzicía mapas del área que permitan a futuro realizar planes de manejo.
- Capacitar a los Técnicos de la Oficina de Planificación Municipal de la municipalidad de Patzicía en el uso de software F-gis, y la realización de mapas.
- Concientizar a la comunidad de Pajales II en el uso del recurso bosque.

3.3 EJECUCIÓN

3.3.1 Apoyo en los proyectos que realiza la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo –UPGGR-

A. Objetivos

a. General

- Apoyar en el Proyecto de Taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango.
- Brindar asistencia en el Proyecto de Obtención de Imágenes digitales del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica.

b. Específicos

- Apoyar en la administración de datos físicos y digitales generados para el municipio de Chimaltenango.
- Asistir en la actualización de datos generados para el municipio de Chimaltenango.
- Brindar asistencia técnica en el uso de Software como apoyo al laboratorio de Sistemas de Información Geográfica.
- Apoyar en las Capacitaciones de Software F-gis y Arc-map que imparte la UPGGR.
- Realizar un manual de digitalización de Arc map para la UPGGR.

B. Proyecto 1: Apoyar en el Proyecto de Taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango

a. Antecedentes

Durante la fase de campo inicial llevada a cabo en el proyecto del Mapa de Taxonomía de suelos del departamento de Chimaltenango se generaron dos tipos de boleta de campo. Una boleta de campo para observaciones (cajuelas y barrenajes) y otra para calicatas. Estos datos son almacenados en la base de datos SQL Server, en archivos Excel y Word. Así mismo existen fotografías aéreas pertenecientes a distintas líneas de vuelo que fueron foto interpretadas por el Especialista en Geomorfología y Fotointérpetre, Ingeniero Raúl Beltrán. Es de importancia dar un manejo adecuado a esta información por lo que se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- **Administrar datos Físicos y Digitales y su actualización**
 - Manejo de boletas de Campo (observaciones y calicatas).

- Manejo de Archivos digitales (Cajuelas modales en formato Excel)
- Uso e ingreso de la información a la Base de Datos SQL SERVER
- Organización de Fotografías aéreas del departamento de Chimaltenango e índice de las mismas.

b. Metodología

- **Manejo de Boletas de Campo**

Se cuenta con 2464 boletas de campo, de observaciones de cajuelas y barrenajes obtenidas durante fase inicial de campo llevada a cabo en el departamento de Chimaltenango. Se realizó una revisión de los datos presentes en las boletas de campo, revisando que los códigos de paisaje, clima, material parental, entre otros, concordaran con la leyenda general del mapa de suelos del departamento de Chimaltenango, depurada en el mes de diciembre de 2009. .

Se organizaron las boletas de campo (cajuelas y barrenajes) según el paisaje, clima, material parental y relieve al que pertenecen. Estas fueron almacenadas en Leitz, o archivos físicos, siguiendo el orden dictado por la leyenda. Cada grupo de observaciones, se separó con una carátula que presenta los logos de las instituciones cooperantes, el Título del Proyecto, la unidad cartográfica a la que pertenecen dichas boletas y un listado de las boletas que se encuentran en dicho grupo. Se incluyó en cada Leitz un índice que ha facilitado y agilizado la búsqueda de información. Se realizó el mismo procedimiento para las boletas de campo para calicatas.

- **Manejo de Archivos Digitales**

- Organización de boletas de Campo en Hojas Electrónicas

Se realizó la organización los datos de las boletas de campo según la unidad cartográfica a la que pertenecían, creando carpetas digitales para cada unidad. Utilizando el programa Microsoft Excel se crearon archivos que incluyeran los resultados por código y orden dictado por la leyenda general de suelos. Se realizaron distintos chequeos para definir la ubicación correcta de cada observación.

- **Cajuela Modal**

Haciendo uso de la estadística descriptiva, se obtuvo la cajuela modal por unidad cartográfica utilizando los archivos obtenidos anteriormente. La cajuela modal es una cajuela ideal, que presenta las características representativas de la unidad cartográfica. Los datos y la cajuela modal, se organizaron en una sola hoja electrónica y se les asignó un formato uniforme para su impresión.

- **Descripción de Calicatas en Formato Digital**

Se recopiló la información de las boletas desarrolladas durante la fase de campo complementaria en el departamento de Chimaltenango, y se ingresó en archivos de formato Word. Se hizo una carátula con todos los datos biofísicos del área y la descripción de las características de las mismas. Al tener el formato de las nuevas calicatas, se procedió a cambiar el formato de las descripciones realizadas por el grupo de trabajo anterior. Se cambiaron las carátulas al formato nuevo y se revisó la redacción y el uso adecuado de códigos, así mismo, se agregaron datos de clima, relieve, entre otros. Se organizaron los datos según el nuevo formato.

- **Uso de Base de Datos SQL SERVER**

Debido a que los datos de las boletas fueron ingresados al servidor previamente, por otros técnicos se realizó una comparación de las boletas de Campo y los datos presentes en la base de datos SQL Server.

Como parte del proceso de actualización de la leyenda se revisó que los datos presentes en la base de datos SQL Server, los datos en los archivos Excel y aquellos presentes en la leyenda presentaran datos correctos y que se respaldaran unos con otros.

- **Organización de Fotografías aéreas de Chimaltenango**

Se realizó un inventario de las fotografías pertenecientes al departamento de Chimaltenango y se organizaron según la línea de vuelo a la que pertenecían, creando para cada grupo un índice.

Como parte del material a ser utilizado en la fase complementaria de campo, se separaron las fotografías requeridas para dicha labor, almacenándolas en sobres transparentes las fotos y boletas de campo de aquellas áreas que no fueron incluidas durante la fase inicial de campo. Estos paquetes fueron entregados a los Edafólogos para su uso en el campo.

- **Apoyo en la Fase de Campo**

Luego de realizar la revisión de datos se determinó que era necesario realizar observaciones en áreas que no se tomaron en cuenta durante la fase inicial de campo. Debido a esto se realizó una comisión a distintos municipios de Chimaltenango en los que se realizaron 72 calicatas y 19 observaciones. En esta fase se apoyó a los Edafólogos en la ubicación de puntos dentro de las unidades cartográficas de suelos en los que se realizarían las calicatas, complementación de boletas de campo, socialización ante las comunidades y dueños de los terrenos en los que se llevaría a cabo la calicata, se participó en la descripción de algunas calicatas, toma de fotografías etc.

c. Resultados

- **Manejo de Boletas de Campo**

Se realizó la organización del 50% de las boletas de campo (1232 boletas) colocándolas en 7 archivos físicos, que incluyen la caratula por unidad cartográfica, el listado de boletas que conforman dicha unidad y un índice por cada archivo físico. Se organizó el 50% de las boletas de campo de calicatas (72 boletas) y se colocó en un archivo físico.

- **Manejo de Archivos Digitales**

- **Organización de boletas de Campo en Hojas Electrónicas**

Se realizaron 48 carpetas digitales, cada una con los archivos de Excel que incluyen información generada durante la fase de campo. Se logró que la organización de dichos archivos concordara con la leyenda general de suelos del departamento de Chimaltenango.

- **Cajuela Modal**

Se apoyó en la obtención de la cajuela modal de alrededor de 50 unidades cartográficas. Se crearon 50 archivos digitales en formato Excel y utilizando la estadística descriptiva se obtuvo una cajuela ideal, que incluye las características representativas de dicha unidad y se organizó dándole un formato para su posterior impresión.

- **Descripción de Calicatas en Formato Digital**

Se realizó la descripción de 26 calicatas, pertenecientes al paisaje Lomerío, realizadas durante la fase complementaria de campo, y se editaron 24 descripciones realizadas anteriormente para mantener el formato establecido. A cada descripción se les creó una carátula, presentando del Tipo de perfil, unidad cartográfica, símbolo, taxonomía, localización geográfica, fotografía aérea, posición geomorfológica, material parental, altitud, relieve, aspectos climáticos, clima edáfico, drenaje, erosión, pedregosidad superficial, nivel freático, profundidad efectiva, uso, cobertura vegetal, descriptor y fecha de descripción. Así mismo se incluyó la morfología de los horizontes encontrados, incluyendo datos de profundidad, nomenclatura, textura, estructura, consistencia, presencia de poros y raíces, y reacción a NaF, HCl y H₂O₂.

- **Uso de Base de Datos SQL SERVER**

Se revisaron 250 observaciones, realizando los cambios necesarios en los datos de ubicación, clima, zonas de vida, etc. para proveer una base de datos confiables. Se verificó que los datos presentes en la boleta física concordaran con los datos ingresados de manera digital.

- **Organización de Fotografías aéreas de Chimaltenango**

Se realizó un listado de las fotografías aéreas que conforman el departamento de Chimaltenango. Se organizaron las fotografías presentes, según las líneas de vuelo a las que pertenecían y se almacenaron en sobres especiales para este propósito. Se organizaron 38 sobres.

El material a ser llevado a campo, fue almacenado en sobres transparentes, se agruparon 70 sobres con la fotografía del punto a muestrear y las boletas de campo de los puntos ubicados en la unidad cartográfica o cerca de la misma. Estos fueron entregados a los edafólogos.

C. Proyecto 2: Brindar asistencia técnica en el uso de Software como apoyo al laboratorio de Sistemas de Información Geográfica

a. Antecedentes:

En el laboratorio de UPGGR se desarrollan tres actividades importantes, el Proyecto de Obtención de Imágenes Satelares, Capacitaciones en software de información geográfica y el desarrollo de mapas y productos. Para apoyar al laboratorio de Sistemas de Información Geográfica se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- **Suministro de las Orto fotografías de Guatemala en la Base de datos Geonova**
Existen alrededor de 5000 orto fotografías del país, estas poseen coordenadas y presentan una vista aérea del sitio en que se ubican. Abarcan un área de 20 km². Para su uso y fácil ubicación, se creó en la UPGGR, la base de datos GEONOVA para ser utilizada en INFOAGRO, área de venta de orto fotografías. Se suministraron a esta base de datos las orto fotos, agregando a cada una la dirección electrónica en que se ubica la orto fotografía y cuatro puntos de sus coordenadas. De esta manera el usuario podrá fácilmente obtener la orto fotografía del área de su interés.

Se realizó una evaluación de la calidad de imagen presente en la ortofotografía, y se encontraron defectos, por lo que se realizó un listado de las fotografías dañadas o faltantes.

- **Realización de un manual de Arc Map, enfocado a la digitalización y manejo de capas**

Tomando como base el manual de F-gis, creado en la Unidad. Se describieron los pasos más importantes en el desarrollo de tareas básicas en el software Arc-Gis así como distintas actividades en el uso de capas que este programa permite realizar, como lo es: el

ingreso de capas a un proyecto nuevo, la digitalización, el manejo de dichas capas, la proyección de coordenadas, y la inserción de los elementos de un mapa.

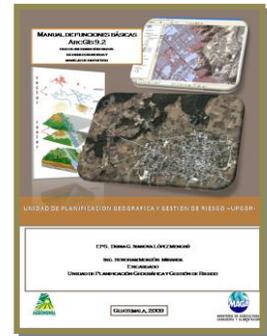
- **Apoyo en las capacitaciones impartidas en distintas instituciones por UPGGR**

Se apoyó a la Inga. Candida Tacam, encargada del área de Capacitaciones, en la impartición de capacitaciones a distintas instituciones como ANACAFE, INE, entre otros. Apoyando con la explicación de las actividades en algunos casos, solución de dudas y acompañamiento de los ejercicios con los asistentes.

b. Resultados

- **Suministro de las Ortofotografías de Guatemala en la Base de datos Geonova**

Se agregaron a la base de dato Geonova las ortofotografías pertenecientes a los bloques II y IV. Se realizó un listado en el que se presentaban las fotografías dañadas o faltantes. Al obtener una nueva entrega de PASCO (empresa encargada de producir las ortofotografías) se realizó una comparación de las fotografías de la primer y última entrega. Se obtuvo un listado de las fotografías de mejor definición, en el que se mencionan aquellas fotografías que deben ponerse a disponibilidad de los usuarios.



- **Realización de un manual de Arc Map, enfocado a la digitalización y manejo de capas**

Se realizó el Manual de Funciones Básicas Arc Gis 9.2, que consta de 41 páginas, e incluye la guía para la elaboración de proyectos Arc Map, uso de capas, manejo de ortofotos, generación de información vectorial, digitalización, cálculo de áreas, edición de Layout para impresión, entre otros.

- **Apoyo en las capacitaciones impartidas en distintas instituciones por UPGGR.**

Se realizó una visita a ANACAFE para la impartición de una capacitación de dos días. Se apoyó en la impartición del curso, en la fase de digitalización, y edición de capas, entre otras actividades. En la figura 25, se presentan actividades realizadas en capacitaciones.



Figura 25. Actividades de capacitación realizadas en ANACAFE

3.3.2 Aportar a la municipalidad de Patzicía apoyo técnico en sistemas de información geográfica, con capacitaciones y el desarrollo de los mapas temáticos del área.

A. Objetivos

a. Generales

- Capacitar a los técnicos de la Oficina Municipal de Planificación de la municipalidad de Patzicía en el uso de Software F-Gis.
- Proveer a la municipalidad de mapas actualizados del municipio de Patzicía.

b. Específicos

- Familiarizar a los Técnicos de OMP en el uso de software para uso de información geográfica.
- Realizar una capacitación a los técnicos de OMP en el uso, manejo y desarrollo de Capas de Información .Geográfica,
- Capacitar a los técnicos OMP en el uso de Ortofotos

A. Proyecto 1: Proveer a la municipalidad de mapas actualizados del municipio de Patzicía

a. Antecedentes

Durante la visita a la municipalidad de Patzicía, el coordinador de la Oficina Municipal de planificación, hizo saber la necesidad de información cartográfica del área, debido a que en administraciones anteriores, no se generó dicha información. En respuesta a esta carencia de una base cartográfica, se desarrolló la misma, con la información generada en UPGGR para el departamento de Chimaltenango. En UPGGR-MAGA se trabaja con F-Gis, que es un software libre, es decir, no requiere de una licencia para ser utilizado.

b. Metodología

- **Edición de los mapas del municipio de Patzicía**

Se editaron las capas de carreteras y ríos a escala 1:50,000 de la República de Guatemala, con el programa Arc Map. Se digitalizó el uso de la tierra y cobertura vegetal del municipio de Patzicía, en base a las ortofotografías del municipio, se obtuvo el mapa de zonas de vida a escala 1:50,000 y la hoja cartográfica del área. Todos los mapas fueron impresos a escala 1:26,000.

- **Capacitación a los técnicos OMP de la municipalidad de Patzicía**

Se acordó con el coordinador de la OMP, el Sr. Silvestre Per realizar una capacitación con en el uso del programa F-gis, a los técnicos de la OMP. Con el objetivo de familiarizarlos con los programas de información geográfica, para que en un futuro generen sus propios mapas. Se entregaron a la municipalidad con el apoyo de la UPGGR, capas de recursos naturales y capas generales del país, así como el manual del programa F-gis y el programa mismo.

c. Resultados

- **Edición de los mapas del municipio de Patzicía**

Se generaron un mapa base, un mapa de carreteras y ríos, un mapa de pendientes según USDA, a escala 1:50,000, un mapa de zonas de vida, a escala 1:250,000 y hoja cartográfica del municipio. En la figura 26, se presenta un ejemplo de los mapas entregados a la municipalidad.

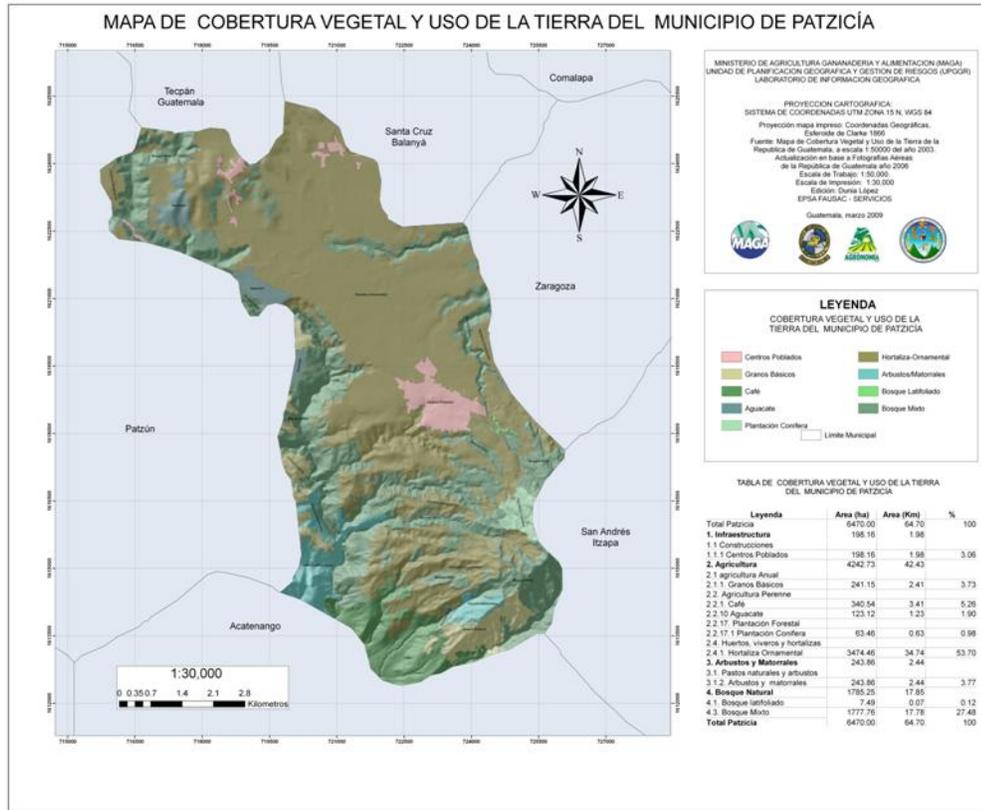


Figura 26. Ejemplo de mapas que fueron entregados en la municipalidad de Patzicía. Los mapas fueron entregados el día 21 de mayo de 2009 con el Visto Bueno del Coordinador de la OMP, el Sr. Silvestre Per. En la figura 27, se presentan imágenes de la entrega de los mapas a OMP de Patzicía.



Figura 27. Entrega de Mapas impresos.

- **Capacitación a los técnicos OMP de la municipalidad de Patzicía**

Se realizó una capacitación los técnicos de la oficina municipal de planificación de Patzicía, se capacitaron 5 técnicos de la Oficina Municipal de planificación. Se entregaron 5 discos que contiene 6 ortofotografías del municipio, el programa F-Gis, manual F-Gis y capas de recursos naturales y generales de la república de Guatemala.

3.3.3 Concientizar a la comunidad de Pajales II en el uso del recurso bosque

A. Objetivos

a. General

- Realizar una concientización acerca del recurso bosque a las personas de tres comunidades que comparten un manantial que les abastece agua y a los estudiantes del instituto de educación básica INEB.

b. Específicos

- Dar a conocer a la población la importancia del recurso bosque para ellos.
- Hacer conciencia sobre los problemas que causa el mal uso del recurso bosque y de qué manera este recurso puede ser sostenible.

B. Proyecto 1: Concientizar a la comunidad de Pajales II en el uso del recurso bosque

a. Antecedentes

Como servicio a la municipalidad de Acatenango, se realizó apoyo en la concientización de la comunidad de Pajales II del uso adecuado de los Bosques.

b. Metodología

Se contactó con la municipalidad de Acatenango, donde el coordinador de la Oficina Municipal de Planificación, relato la necesidad de realizar una concientización a las comunidades de Pajales II quienes son usuarios del bosque y del manantial que se encuentra cerca de su ubicación. Se decidió trabajar con dos grupos meta, el primero conformado por los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica INEB y con la comunidad. Se planificaron 5 visitas:

- Primer Visita: Presentación del proyecto a líderes de la comunidad y a la comunidad.
- Segunda Visita: Concientización a los Estudiantes del Instituto de Educación Básica:
- Tercer Visita: Concientización con adultos de la Comunidad
- Cuarta Visita: Reforestación con los niños del Instituto de Educación Básica.
- Quinta Visita Reforestación del Manantial que abastece a las comunidades.

c. Resultados

- **Primer Visita: Presentación del proyecto a líderes de la comunidad y a la comunidad**

Se hizo la convocatoria a la comunidad para que se presentaran el día 25 de abril. Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- **Bienvenida:** Se realizó una presentación de los presentadores de la concientización y los objetivos de la misma.
 - **Presentación:** Se presentaron las propuestas de actividades a realizar, la reforestación y los árboles a utilizar para la misma.
 - **Comentarios y Sugerencias:** Se utilizaron 40 minutos para escuchar comentarios y sugerencias de parte de los participantes. Se sugirió realizar las actividades los días sábado por la tarde, realizar la siembra en las cercanías del manantial y sembrar las especies llamo y pino.
 - **Conclusiones:** Se definieron fechas para realizar las próximas visitas.
- **Segunda Visita: Concientización a los Estudiantes del Instituto de Educación Básica**
 - **Presentación:** Cada expositor se presentó, se presentaron a los jóvenes los objetivos de la concientización y la importancia de su participación.
 - **Explicación:** Se presentó a los alumnos una serie de diapositivas en las que se explicaba qué es un bosque, los beneficios que se obtienen de él, los problemas que presentan actualmente y la importancia de cuidar de ellos. También

observaron un Video “Un Canto a la Tierra” producido por INAB con el apoyo de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- **Evaluación:** Los niños hicieron carteles en los que expresaban los problemas que existen actualmente debido a la explotación de los bosques y actividades que deben llevarse a cabo para minimizar dichos problemas.

En la figura 28 y 30, se presentan las actividades desarrolladas con los jóvenes de INEB.



Figura 28. Actividades de concientización realizadas con niños

- **Tercer Visita: Concientización con adultos de la Comunidad**

- **Presentación:** Cada expositor se presentó, se relató a los participantes los objetivos de la concientización y la importancia de su participación.
- **Explicación:** Se presentó a los participantes una serie de diapositivas en las que se explicaba qué es un bosque, los beneficios que se obtienen de él, los problemas que presentan actualmente y la importancia de cuidar de ellos. También observaron el video “Un Canto a la Tierra”.
- **Evaluación:** Se realizó una lluvia de ideas y comentarios de parte de los participantes. Se determinó la importancia de reforestar el manantial, las especies de importancia y la fecha para llevar a cabo la reforestación. En la figura 29 y 30, se presentan las actividades realizadas con los adultos de la comunidad de Pajales I y II.



Figura 29. Actividades de capacitación realizadas con adultos

- **Cuarta Visita: Reforestación con los niños del Instituto de Educación Básica.**
 - **Marcado del Área:** Se marcaron las hileras en las que debían plantarse los árboles. Se marcó un distanciamiento de 3 por 3 metros. Antes de la llegada de los estudiantes.
 - **Reforestación:** Los niños se dividieron en dos grupos, por sugerencia de los maestros. Los niños llevaron consigo azadones y las niñas se encargaron de plantar los arbolitos. Cada pareja plantó de 3 a 4 árboles. Se plantaron 200 árboles en la ladera del instituto con un área de 1800 metros.
 - **Manejo:** Los maestros y alumnos se hicieron responsables del manejo que debe darse a los arbolitos, especialmente durante la época seca.

- **Quinta Visita Reforestación del Manantial que abastece a las comunidades:**
 - **Bienvenida:** Se agradeció a los participantes. Su presencia, se explicó la metodología a llevar a cabo.
 - **Reforestación:** Organizadores y participantes realizaron el marcado a un distanciamiento de 2 metros. Se plantaron 300 árboles en un área de 1200 metros.
 - **Manejo:** La comunidad hizo una cerca alrededor de la plantación. Y se organizaron para cuidar el recurso.



Figura 30. Actividades de reforestación con jóvenes y adultos

3.4 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Maga Actual. No. 27. Mayo- junio 2007. Artículo Mapa de Taxonomía de Suelos y Capacidad de Uso de la Tierra a Escala 1:50000 de la República de Guatemala.
- 2 Maga Actual. No. 26. Marzo-Abril 2007. Artículo MAGA revoluciona el País con la realización del Proyecto de Imágenes Digitales a escala a Detalle.
- 3 López J. 2008 Dinámica del cambio de uso de la tierra y su impacto en el comportamiento del ciclo hidrológico de la parte sur de la subcuenca del alto Guacalate y apoyo a la unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo – UPGGR- del Ministerio De Agricultura, Ganadería Y Alimentación –MAGA-, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala. USAC. 139 p.