

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

TÍTULO:

**MODELO DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE SUELOS
DEGRADADOS CAUSADOS POR INCENDIOS EN
CORAZÓN DE MUNDO NUEVO.**

**TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

Autores: Evelin Paulina Yela Aguas

Oscar Ivan Mayanquer Mayanquer

Director: Ing. Carlos Arcos. Msc

IBARRA - ECUADOR

2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

“MODELO DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE SUELOS
DEGRADADOS CAUSADOS POR INCENDIOS EN CORAZÓN DE
MUNDO NUEVO”

Tesis revisada por el Comité Asesor, por el cual se autoriza la presentación
como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIEROS FORESTALES

APROBADA

Ing. For. Carlos Arcos. Msc.
Director de Tesis



.....

Ing. For. María Vizcaino
Tribunal de Grado



.....

Ing. For. Carlos Carrera
Tribunal de Grado



.....

Ing. For. Fabián Chicaiza
Tribunal de Grado

Ibarra – Ecuador

2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACION DE USO Y PUBLICACION A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

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

DATOS DE CONTACTO 1	
Cedula de identidad:	0401390950
Apellidos y nombres:	Yela Aguas Evelin Paulina
Dirección:	Ibarra, Alpachaca y Puyo 5-20
Email:	evelinyela@hotmail.com
Teléfono fijo:	063011221 Teléfono móvil: 0991187006

DATOS DE CONTACTO 2	
Cedula de identidad:	0401481320
Apellidos y nombres:	Mayanquer Mayanquer Oscar Iván
Dirección:	Ibarra, Trece de abril e Ibarra
Email:	ozkr_m@yahoo.es
Teléfono fijo:	2977096 Teléfono móvil: 0993710100

DATOS DE LA OBRA	
Título:	“Modelo de gestión para el manejo de suelos degradados causados por incendios en Corazón de Mundo Nuevo”
Autores:	Yela Aguas Evelin Paulina Mayanquer Mayanquer Oscar Iván
Fecha:	09 de diciembre del 2014
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ing. Forestal
Director:	Ing. For. Carlos Arcos. Msc

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, Evelin Paulina Yela Aguas, Oscar Iván Mayanquer Mayanquer, con cédulas de identidad Nro. 0401390950, y 0401481320; en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

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

Miércoles, 09 de diciembre del 2014
Ibarra, 09 de diciembre del 2014

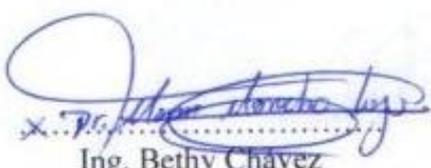
LOS AUTORES:

ACEPTACIÓN:



Evelin Paulina Yela Aguas
C.I. 0401390950

Oscar Iván Mayanquer Mayanquer
C.I. 0401481320



Ing. Bethy Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, **Evelin Paulina Yela Aguas**, **Oscar Iván Mayanquer Mayanquer**, con cédulas de identidad Nro. 0401390950 y 0401481320, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominado: **“MODELO DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE SUELO DEGRADADOS CAUSADOS POR INCENDIOS EN CORAZÓN DE MUNDO NUEVO”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros Forestales en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Evelin Paulina Yela Aguas

C.I. 0401390950

Oscar Iván Mayanquer Mayanquer

C.I. 0401481320

Ibarra, a los 09 días del mes de Diciembre del 2014

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

DEDICATORIA

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 09 de Diciembre del 2014

YELA AGUAS EVELIN PAULINA, MAYANQUER MAYANQUER OSCAR IVÁN. "Modelo de gestión para el manejo de suelo degradados causados por incendios en Corazón de Mundo Nuevo"/ TRABAJO DE GRADO. Ingenieros Forestales. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal. Ibarra. 09 de Diciembre del 2014. 145 páginas.

DIRECTOR: Ing. For. Carlos Arcos. Msc

El objetivo principal de la presente investigación fue: Contar con un modelo de gestión para el manejo de suelos degradados causados por incendio en Corazón de Mundo Nuevo. Entre los objetivos específicos se encuentra: identificar los daños ocasionados por incendio forestales, proponer alternativas de solución, determinar los costos aproximados para cada alternativa

Fecha: 09 de Diciembre del 2014


.....
Ing. For. Carlos Arcos. Msc
Director de Tesis


.....
Yela Aguas Evelin Paulina
Autora


.....
Mayanquer Mayanquer Oscar Iván
Autor

DEDICATORIA.

La presente investigación está dedicada especialmente y con cariño a mi hijo Ian Mateo Cadena Yela, ya que él es el motor fundamental de mi vida para poder seguir adelante, sé que llego a mí en el momento menos esperado pero con su llegada trajo mucha alegría, bendiciones y desde entonces mi meta se trazó, continuar con mis sueños para brindarle un futuro mejor y servirle de ejemplo, le doy gracias a sus travesuras inocentes, amor puro, mirada angelical, dulce sonrisa, palabras tiernas y hermosos besos que los disfrute día a día, cada uno de estos detalles forman parte de mi éxito, ahora te puedo decir mi amor te amo y que la primera meta está cumplida.

A mis padres: María Aguas y Guillermo Yela, quienes siempre me han apoyado económicamente y con sus consejos en casi todos los momentos de mi vida, en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación.

A mi hermano Alex quien siempre ha estado en todos los momentos más difíciles de mi vida y por compartir momentos significativos conmigo.

Y a Orlando, Marcela y Nelly por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento ya que ellos forman parte de mi más cercana familia, y a todos los que me apoyaron en algún momento de mi vida.

Evelin Paulina Yela Aguas.

DEDICATORIA.

A mi madre Oliva Mayanquer, por su apoyo y comprensión permanente.

A mis hermanos, Javier y Katherine por su apoyo constante.

A mi tía Inés Mayanquer por su incondicional apoyo y amor.

En especial a la Sra. Yolanda Sotelo y familia por la oportunidad brindada para cumplir con esta meta.

A mi esposa Patricia e hijos Sebastián y Nicolás que son la razón de mi vida y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la culminación de este sueño.

Oscar Iván Mayanquer Mayanquer

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida, por bendecirme para llegar hasta donde he llagado, por qué hiciste realidad este sueño anhelado.

A mis padres María Aguas y Guillermo Yela, mi hermano Alex, por ayudarme con mi hijo mientras yo realizaba la tesis, por estar a mi lado en cada momento y ser una fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional y en especial quiero expresar, mi más grande agradecimiento a mi madre que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión. Agradezco la confianza y el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A Orlando, por ser una parte muy importante de mi vida, por su ayuda en impulsarme a terminar esta meta, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

Agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a mis profesores: Ing. María Vizcaíno, Ing. Carlos Arcos, Ing. Carlos Carrera, Ing. Fabián Chicaiza. Por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

Evelin Paulina Yela Aguas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte, por brindarme la oportunidad de cumplir mis metas y sueños.

Al Ing. Carlos Arcos, el académico, el amigo que depositó sus conocimientos y supo guiar este trabajo de la mejor manera.

Al GAD Parroquial de El Goaltal y a su presidente Édison Sandoval, nuestra gratitud por el apoyo brindado y colaboración en la realización de esta investigación.

A los Catedráticos: Ing. María Vizcaíno, Ing. Carlos Carrera y Ing. Fabián Chicaiza, por haber compartido sus experiencias, las sugerencias y consejos, formando en nosotros un conocimiento de alto valor académico.

Oscar Iván Mayanquer Mayanquer

Contenido

1	INTRODUCCION	1
1.1	OBJETIVOS.....	3
1.1.1	Objetivo General	3
1.1.2	Objetivos específicos	3
1.2	PREGUNTAS DIRECTRICES	3
2	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1	INCENDIOS.....	4
2.2	EL TRIÁNGULO DEL FUEGO	4
2.3	INCENDIO FORESTAL.....	5
2.4	TIPOS DE INCENDIOS FORESTALES	5
2.4.1	Los incendios subterráneos.....	5
2.4.2	El incendio forestal superficial	6
2.4.3	Incendio de matorrales arbustos y chaparros	7
2.4.4	Incendio de corona o copa	7
2.5	CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES	7
2.5.1	Causas Naturales	8
2.5.2	Incendios Forestales Causados por Inducción o Causas Antrópicas... 8	
2.6	PORCENTAJES DE LAS CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES.....	8
2.7	CONDICIONES QUE FAVORECEN EL FUEGO.....	9
2.7.1	Topografía	9
2.7.2	Vegetación.....	10
2.7.3	Clima	11
2.8	DAÑOS CAUSADOS POR INCENDIOS FORESTALES	11
2.8.1	Efectos económicos.....	11
2.8.2	Efectos sociales	12
2.8.3	Efectos ecológicos.....	12
2.8.4	Pérdidas de beneficios directos	12
2.8.5	Pérdidas de beneficios indirectos (ambientales)	12
2.9	CONSECUENCIAS GENERALES DE LOS INCENDIOS.....	13
2.10	EFFECTOS DE LA QUEMA SOBRE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA DE LOS SUELOS	14

2.10.1	Calidad física	14
2.10.2	Calidad química	14
2.10.3	Calidad Biológica	15
2.11	NIVELES DE AFECTACIÓN DEL FUEGO	15
2.12	VALORES Y FUNCIONES DE LOS BOSQUES (BENEFICIOS).....	16
2.13	RESTAURACIÓN FORESTAL TRAS LOS INCENDIOS	17
2.14	RESTAURACIÓN DE ZONAS FORESTALES INCENDIADAS.....	18
2.15	MEDIDAS LEGALES PARA LA RESTAURACIÓN	18
2.15.1	Plan de restauración	19
2.15.2	Medidas reconstructivas	19
2.16	GESTIÓN INTEGRADA DE INCENDIOS	20
2.17	IMPACTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES	20
2.17.1	Impacto ambiental.....	20
2.17.2	Impactos ¿dañino o benéfico?.....	21
2.17.3	Tipos de impactos ambientales	22
2.18	INSTRUMENTO DE LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	23
2.18.1	Recuperación ambiental.....	23
2.18.2	Objetivos de la evaluación de impacto ambiental.....	24
2.19	MODELO DE GESTIÓN.....	25
2.19.1	Descripción de las interrelaciones entre los elementos conformadores del modelo.....	25
2.19.2	Metodología para la implementación del modelo.....	26
2.19.3	Imagen 7: Matriz de Articulación del Plan de Actuaciones Provincial 27	
2.20	ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN PLANTEADAS.....	28
2.20.1	Tratamientos silviculturales	28
2.20.2	Prácticas y técnicas agroforestales	28
2.20.3	Tipos de sistemas agroforestales.....	30
2.20.4	Silvopastura	33
2.20.5	Tipos de sistemas silvopastoriles	34
2.20.6	Proyectos de reforestación	35

2.21	COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN PLANTEADAS	37
3	MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1.1	Localización del área de estudio	39
3.1.2	Limites.....	39
3.1.3	Superficie	39
3.1.4	Datos climáticos	40
3.1.5	Características del Suelo	40
3.1.6	Descripción del sitio de investigación.....	40
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS	42
3.2.1	Talento Humano.....	42
3.2.2	Materiales e Instrumentos	42
3.3	METODOLOGÍA.....	43
3.3.1	Delimitación del área de estudio	43
3.3.2	Caracterización ecológica del área en estudio.....	44
3.3.3	Identificación de impactos ocasionados por incendios forestales	45
3.3.4	Elaboración del modelo de gestión	45
4	RESULTADOS.....	47
4.1	CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA EN ESTUDIO	47
4.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS OCASIONADOS POR INCENDIOS	53
4.2.1	Cuadro 3: Matriz de Leopold	53
4.3	ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN	55
4.3.1	Identificación de alternativas de recuperación	55
4.3.2	Evaluación de alternativas en forma participativa	55
4.3.3	Alternativas de recuperación a implementarse.....	56
4.3.4	Costos de las alternativas de recuperación a implementarse.....	58
4.4	RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DIRECTRICES DE INVESTIGACION	58
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1	CONCLUSIONES.....	60
5.2	RECOMENDACIONES	60

6	ANEXOS DE TESIS	62
6.1	Anexo A: Fotografía.....	62
6.2	Anexo B: Tablas de caracterización de vegetación y fauna del área de estudio	68
6.3	Anexo C: ENCUESTA EMPLEDA PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN	71
6.4	Anexo D: RESPUESTAS A LA ENCUESTA.....	72
6.5	Anexo E: Lista de participantes.....	82
6.6	Anexo F: Análisis de suelo.....	83
6.7	Anexo G: Mapas.....	85
6.7.1	Mapa de usos y cobertura vegetal	85
6.7.2	Mapa de suelos.....	86
6.7.3	Mapa de suelos degradados.....	87
7	MODELO DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS CAUSADOS POR INCENDIOS EN CORAZÓN DE MUNDO NUEVO.	88
7.1	SERVICIOS QUE OFRECE EL ÁREA DEGRADADA POR EL INCENDIO.	89
7.2	MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO.....	90
7.3	Objetivos.....	93
7.3.1	Objetivo General	93
7.3.2	Objetivos Específicos.....	93
7.4	Desarrollo del Modelo de Gestión de suelos degradados por incendios en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.	93
7.5	Metodología propuesta para la elaboración del Modelo de recuperación de suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.	98
a.	Ubicación de actores y documentos	98
b.	Identificación de los principales problemas.....	99
c.	Mecanismos de sensibilización y participación	100
7.5.1	Motivación y organización comunitaria: motivar para que participen los propietarios de los predios de la comunidad y contribuyan al desarrollo sostenible de la misma. A través de promoción con trípticos y reuniones para validar las diferentes alternativas de recuperación y ver las ventajas que estas proporcionan. Para esto se realizará charlas en cada área a manejar y con esto llegar a un consenso entre los técnicos y la comuna.	101

7.5.2	Motivación y acercamiento a la comunidad: esto conlleva a generar un entorno agradable de amistad y de confianza tratando de generar un ambiente amistoso entre la comunidad y los técnicos, mediante consenso entre las dos partes.	101
7.5.3	Definición de objetivos: establecer los objetivos es importante, identificar los problemas causados por el incendio y el mal uso de suelo. Hay que definir el objetivo general, y luego los objetivos específicos en función de los propósitos o metas. Los objetivos específicos debe cumplirse a través de determinar los resultados o metas. Se debe elaborar un marco lógico que incluya indicadores verificables en función de los objetivos.	101
7.5.4	Planificación: se debe realizar una planificación en la cual conste el nombre del proyecto, propietario, categoría, prioridad, estado, inicio, fin y presupuesto.	101
7.5.5	Leyes y regulaciones pertinentes.	102
7.5.6	Aspectos financieros	104
7.5.7	Fortalecimiento de capacidades	106
7.5.8	Sistematización	107
7.5.9	Monitoreo y evaluación.	107
7.6	Condiciones para el éxito de la propuesta	109
7.6.1	Estrategia de desarrollo local: para que el modelo sea sostenible en el tiempo es importante que se realice una estrategia de desarrollo considerando algunos factores que son:	110
7.6.2	Punto de inicio mediante el diagnóstico: debe elaborarse un diagnóstico rápido para conocer la situación del sitio, mientras mejor se domine la problemática del área, mejores serán las condiciones para lograr el éxito. Este diagnóstico rápido debe informarnos sobre la condición de los recursos naturales, el estado del capital social de la comunidad y economía local.	110
7.6.3	Innovaciones para cambiar situaciones de limitado desarrollo económico: considerar la creación de nuevos productos y servicios, que permitan el desarrollo local, como son la creación de productos elaborados de la materia prima local, turismo y microempresas de servicios ambientales, entre otros.	110
7.6.4	Propósitos.	110
7.6.5	Objetivos estratégicos	112
7.6.6	Ejecución de la estrategia.	114
7.6.7	Evaluaciones periódicas	119
7.7	Resultados esperados.	120

8	Anexo del modelo de gestión de suelos degradados causados por incendios en Corazón de Mundo Nuevo	122
8.1.1	Georeferenciación y elaboración de mapas temáticos del área	122
8.1.2	Alternativas de recuperación a implementarse.....	123
8.1.3	Costos por tipo de alternativas de recuperación a implementarse...	130
8.2	POSIBLES ENTIDADES EJECUTORAS DEL MODELO	130
8.3	ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	130
8.3.1	Cuadro 13: Matriz de Leopold	132
8.4	CÁLCULOS DE LAS ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN A IMPLEMENTARSE	134
8.4.1	Cortinas rompe vientos	134
8.4.2	Cercas vivas	136
8.4.3	Árboles dispersos en potrero	137
8.4.4	Proyecto de plantación	138
9	BIBLIOGRAFÍA	139

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS

Lista de cuadros revisión de literatura

Cuadro 1: Porcentajes de las causas de los incendios forestales.....	8
Cuadro 2: Clave empleada para la asignación visual del grado de afectación.....	15
Cuadro 3: Recomendaciones sobre procedimientos de preparación y método de replantación en áreas incendiadas.....	17
Cuadro 4: Tipos de Impactos Ambientales.....	22
Cuadro 5: Clasificación de las plantaciones forestales.....	36
Cuadro 6: Jornales y costos requeridos por hectárea para una plantación de cedro.....	37
Cuadro 7: Insumos, cantidad y costos requeridos para establecer una hectárea de cedro.....	38
Cuadro 8: Coordenadas UTM.....	42
Cuadro 9: Calificación de impactos.....	46

Lista de cuadros de resultados de tesis

Cuadro 1: Resultados del análisis de suelo.....	50
Cuadro 2: Características del suelo.....	51
Cuadro 3: Matriz de Leopold.....	53
Cuadro 4: Calificación realizada con una valoración de 0-2.....	55
Cuadro 5: Resumen de costos de alternativas de recuperación a implementarse..	58

Lista de cuadros del modelo

Cuadro 1. Servicios que ofrece el área degradada por el incendio.....	89
Cuadro 2. Actores Sociales participantes de la comunidad.....	96
Cuadro 3. Principales actores y sus roles en el Manejo Integrado de suelos degradados por incendios.....	97
Cuadro 4: Elementos de la Matriz FODA y sus condiciones.....	99
Cuadro 5: Matriz FODA.....	99
Cuadro 6: Propuesta de Programas y Proyectos.....	102
Cuadro 7: Competencia legal para participar en el Modelo de Gestión de Suelos Degradados.....	102
Cuadro 8: Apoyo legal de los mecanismos de financiamientos identificados....	105
Cuadro 9: Planificación para la Evaluación y Monitoreo.....	108
Cuadro 10: Propuesta de Indicadores.....	109
Cuadro 11: Actividades a realizar en la comunidad para la recuperación de suelos degradados.....	116

LISTA DE GRÁFICOS

Lista de gráficos de la tesis

Grafico 1: Mapa de ubicación.....	41
Grafico 2: Delimitación área de estudio.....	43
Grafico 3: Familias forestales existentes.....	48
Grafico 4: Aves existentes.....	49
Grafico 5: Mamíferos existentes.....	49
Grafico 6: Anfibios existentes.....	50
Grafico 7: Determinación de pendientes.....	52

Lista de gráficos del modelo

Grafico 1: Mapa de uso actual.....	122
Grafico 2: Mapa de manejo de área incendiada.....	122
Grafico 3: Sistema de plantación marco real.....	127
Grafico 4: Sistema de plantación tres bolillo.....	128

LISTA DE IMÁGENES

Lista de imágenes revisión de literatura

Imagen 1: Triangulo de fuego.....	4
Imagen 2: Incendios subterráneos.....	6
Imagen 3: Incendio forestal superficial.....	6
Imagen 4: Incendio de corona.....	7
Imagen 5: Dos acepciones distintas de la evaluación de impactos ambientales.....	23
Imagen 6: Diagrama esquemático de los objetivos de recuperación de zonas degradadas.....	24
Imagen 7: Matriz de Articulación del Plan de Actuaciones Provincial.....	30
Imagen 8: Cortinas rompevientos.....	31
Imagen 9: Cerca viva de Poró (Poroton).....	32
Imagen 10: Estructura de un Sistema Silvopastoril.....	33
Imagen 11: Comparación entre un Sistema Ganadero Tradicional y un Sistema Silvopastoril.....	34

Lista de imágenes del modelo

Imagen 1: Elementos fundamentales para el manejo del área degradada.....	91
Imagen 2: Propuesta de modelo de Manejo de suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.....	92
Imagen 3: Pasos para elaborar el Plan de Manejo para suelos degradados por incendios.....	94
Imagen 4: Elementos básicos para la elaboración del Plan de Manejo de los suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.....	95

Imagen 5: Proceso de Monitoreo y Evaluación.....	108
Imagen 6: Componentes principales en los objetivos estratégicos para el desarrollo de la comunidad.....	113
Imagen 7: Grupos Meta que deben incorporarse en este plan estratégico.....	115
Imagen 8: Instituciones Responsables de la Ejecución de actividades.....	119

LISTA DE ANEXOS

Lista de anexos tesis

Anexo A: Fotografía.....	62
Anexo B: Tablas de caracterización de vegetación y fauna del área de estudio....	68
Anexo C: Encuesta empleada para la elaboración del modelo de gestión.....	71
Anexo D: Respuestas a la encuesta.....	72
Anexo E: Lista de participantes.....	82
Anexo F: Análisis de suelo.....	83
Anexo G: Mapas.....	85

Lista de anexos del modelo

Cuadro 1: Resumen del costo de la implementación de la práctica cortinas rompe vientos componente forestal.....	124
Cuadro 2: Resumen del costo de la implementación de la práctica cortinas rompe vientos componente agropecuario.....	124
Cuadro 3: Especie y número de plantas a utilizarse en la práctica cortinas rompe vientos. (Agroforestería).....	124
Cuadro 4: Resumen del costo de la implementación de la práctica cercas vivas componente forestal.....	125
Cuadro 5: Resumen del costo de la implementación de la práctica cercas vivas componente agropecuario.....	126
Cuadro 6: Especie y número de plantas a utilizarse en la práctica cercas vivas. (Agroforestería).....	126
Cuadro 7: Resumen del costo de la implementación del sistema de silvopastura.....	127
Cuadro 8: Especie y número de plantas a utilizarse en el sistema de silvopastura. (Silvopastura).....	128
Cuadro 9: Resumen del costo de la implementación de la plantación.....	129
Cuadro 10: Especie y número de plantas a utilizarse. (Plantación).....	129
Cuadro 11: Resumen de costos de: alternativas de recuperación a implementarse.....	130
Cuadro 12: Escala de indicadores para la valoración de impactos ambientales..	131
Cuadro 13: Matriz de Leopold.....	132
Cuadro 14: Factibilidad de la matriz de Leopold.....	134
Cuadro 15: Costos de establecimiento de cortinas rompe vientos/hectárea factor forestal.....	134

Cuadro 16: Costos de establecimiento del cultivo de frejol de la práctica cortinas rompe vientos/hectárea factor agropecuario.....	135
Cuadro 17. Costo de establecimiento de cercas vivas/hectárea factor forestal...	136
Cuadro 18. Costos de establecimiento del cultivo de maíz de la práctica cercas vivas/hectárea factor agropecuario.....	136
Cuadro 19. Costos de establecimiento de árboles dispersos en potreros/hectárea.....	137
Cuadro 20. Costos de establecimiento de la plantación/hectárea.....	138

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Combustible: Que puede arder o que arde con facilidad.

Estratos: Capa o serie de capas en una parte u órgano.

Matorral: Terreno donde abundan las plantas y los arbustos de poca altura.

Arbustos: Planta leñosa de menos de 5 m de altura, cuyas ramas empiezan a crecer desde la base.

Afloramientos rocosos: Lugar donde asoma a la superficie terrestre un filón, masa rocosa o capa mineral consolidados en el subsuelo.

Hojarascas: Conjunto de hojas secas que han caído de los árboles y cubren el suelo.

Inducción: Influencia que se ejerce sobre una persona para que realice una acción o piense del modo que se desea, especialmente si es negativo.

Adyacencias: Situación de lo que está próximo a otra cosa.

Vandalismo: Actitud o inclinación a destruir y a provocar escándalos sin consideración alguna hacia los demás.

Temperatura: Propiedad que establece el equilibrio térmico entre dos cuerpos.

Precipitación pluvial: Agua que cae durante las lluvias, se mide en milímetros o centímetros cúbicos.

Hojarasca: Conjunto de hojas secas que han caído de los árboles y cubren el suelo.

Hojosas: Que tiene muchas hojas, que tiene estructura en forma de hoja o lámina.

Latitud: Distancia angular que hay desde un punto de la superficie de la Tierra hasta el paralelo del ecuador; se mide en grados, minutos y segundos sobre los meridianos.

Corchos: Tejido vegetal de gran espesor que recubre la parte exterior del tronco y las ramas de algunos árboles, en especial del alcornoque; se

caracteriza por su impermeabilidad y elasticidad por lo que se emplea en la fabricación de tapones, pavimentos y material aislante.

Resinas: Sustancia pegajosa, sólida o de consistencia pastosa, que se disuelve en el alcohol pero no en el agua y que se obtiene de algunas plantas de forma natural o se fabrica artificialmente.

Biodiversidad: Variedad de especies de seres vivos que viven en un lugar.

Castaña: Fruto del castaño, comestible, del tamaño de una nuez, que tiene forma de corazón y está cubierto por una cáscara dura y flexible de color marrón.

Bellota: Fruto de la encina o el roble, pequeño y alargado, con una cáscara dura dentro de la cual está la semilla, que es comestible.

Piñón: Parte interior comestible de la semilla del pino piñonero.

Degradación: Acción de degradar o hacer perder una cualidad o un estado característicos.

Hábitats: Medio físico o geográfico en el que vive naturalmente un ser.

pH: Índice del grado de acidez o basicidad de una disolución acuosa.

CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico.

Cationes: Ion con carga positiva; se forma cuando un átomo (o grupo de átomos) ha perdido uno o más electrones.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

SEMARNAT: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

EIA: Evaluación de Impactos Ambientales.

IAIA: Asociación Internacional de Evaluación de Impactos.

INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

MINAGRI: Ministerio Agricultura y Riego Perú.

MAE: Ministerio del Ambiente Ecuador.

UTN: Universidad Técnica del Norte.

IGM: instituto Geográfico Militar.

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal.

INFOR: Instituto Forestal.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la comunidad Corazón de Mundo Nuevo, perteneciente a la parroquia El Goaltal, cantón Espejo, provincia del Carchi teniendo como objetivo general “Contar con un modelo de gestión para el manejo de suelos degradados causados por incendios forestales en Corazón de Mundo Nuevo”, se consideraron como objetivos específicos: identificar los daños ocasionados por incendios forestales; proponer alternativas de solución y determinar los costos para cada alternativa. Se realizó la siguiente metodología: Delimitación del área de estudio. Caracterización ecológica del área en estudio en donde se realizó: caracterización del sitio, vegetación, fauna, suelo y determinación de pendientes. Identificación de impactos ocasionados por incendios, elaboración del modelo de gestión, identificación de alternativas de recuperación, evaluación de alternativas en forma participativa y costos de las alternativas de recuperación a implementarse. Entre las principales conclusiones están los daños severos en los componentes físico-químicos, biológicos, culturales y socio-económico; recalando que la población y su economía fueron drásticamente afectadas. Las alternativas de solución planteadas tuvieron una aceptación favorable ya que son unas de las mejores opciones para la recuperación de suelos degradados. Los costos se determinaron de acuerdo a cada implementación de las alternativas de solución planteadas, siendo el más sobresaliente el proyecto de plantación. En lo que se refiere a recomendaciones: Se plantea que se realice un plan de prevención de incendios, capacitación sobre control y extinción de incendios forestales, también se recomienda a las entidades pertinentes establecer proyectos de restauración de áreas degradadas donde se vea beneficiada la comunidad, y una de las mejores soluciones para la recuperación de áreas degradadas por incendios forestales es la regeneración natural, y una de las mejores alternativas para generar ingresos económicos altos son los sistemas agroforestales y silvopastoriles. El resultado obtenido de la investigación es el modelo de gestión el cual se debe considerar a nivel nacional ya que es una herramienta necesaria para recuperar suelos degradados por incendios.

SUMMARY

This present investigation was done in the community Corazon Mundo Nuevo that belongs to the parish of El Goaltal, Espejo canton in Carchi province having as a general goal which is "To have a management model in order to manage soils degraded by forest fire in Corazon Mundo Nuevo", also it was considered specific goals that are: identify the damage caused by forest fires; recommend alternative solutions and determine the costs in each alternative. In order to accomplish the goals it was proposed the following methodology: definition of the study area. Ecological description of the study area where it was done: description of the site, vegetation, wildlife, soil, determination of slopes. Identification of impacts caused by fires, elaboration of the management model, identification of alternatives for recovery, evaluation of alternatives in a participatory manner and costs of recovery options to be implemented. Among the main conclusions there are cruelly damaged in the physic-chemical, biological, cultural and socio-economic components; emphasizing that the population and its economy were drastically affected. The alternative solutions posed had a favorable acceptance because they are one best options for the recovery of degraded soils. The costs are determined according to each implementation of solution alternatives being the most outstanding planting project. In regards to recommendations is to make a plan of fire prevention and training people on control and reducing forest fires; also it is recommended to the entities set up projects of restoration of degraded areas where the community see great improvement from natural regeneration which is one of the best solutions for the recovery of degraded areas by forest fires, and one of the best alternatives in order to generate high income are the agroforestry and Silvopastoral. The result of the research is the management model which should be considered at national level because it is necessary to recover degraded by fire tool.

CAPITULO I

1 INTRODUCCION

En el año 2012, en el país ocurrieron incendios que según datos del Cuerpo de Bomberos a nivel nacional y el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano se encuentran alrededor de 22.000 ha afectadas y en la provincia del Carchi se destruyeron alrededor de 8201 ha. ubicadas principalmente en la reserva Ecológica El Ángel, cantón Espejo y en gran parte en la parroquia El Goaltal, particularmente en la comunidad Corazón de Mundo Nuevo, lo cual ocasiono daños a la vegetación circundante, biodiversidad, productividad y economía de la región así como también la belleza escénica. (MAE, 2012)

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia El Goaltal, y los propietarios de los sitios del siniestro, al ser afectados directos del incendio, requieren alternativas que les permitan recuperar las áreas degradadas mediante instrumentos y propuestas técnicas. (GAD, 2012)

Hay que reconocer que en este ámbito, existe culpabilidad de todos, pero los grandes perjudicados son los bosques y quienes habitan en ellos. Si bien es cierto las quemadas agrícolas se pueden efectuar de manera controlada (quemadas prescritas), el Ministerio del Ambiente hasta esta fecha no contaba con reportes de solicitudes de planes de quemadas controladas por lo que es indispensable presentar soluciones a esta dificultad. (MAE, 2012)

Bajo estos antecedentes es importante tomar las medidas necesarias para disminuir los riesgos y peligros que causan los incendios forestales, además de la disminución de la capacidad de producción de suelo a mediano y largo plazo lo cual ocasiona pérdidas económicas y ecológicas, particularmente en

la agricultura y ganadería. Como consecuencia de este fenómeno la población migra a buscar más fuentes de trabajo en las ciudades.

La Constitución del Ecuador establece que; “Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”. (Art.14) (Republica del Ecuador, 2008)

Los problemas de estos ecosistemas afectados por las quemas traen como consecuencia la degradación de suelos, causando compactación y erosión, se observa la apertura de áreas para la agricultura, a pesar de que los suelos son muy frágiles, las condiciones climáticas son realmente favorables para actividades agrícolas y forestales.

La presente investigación plantea evaluar la situación actual del bosque de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo, a fin de identificar los daños en el área afectada y contar con un modelo de gestión para el manejo de suelos degradados causados por incendios forestales.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Contar con un modelo de gestión para el manejo suelos degradados causados por incendios en Corazón de Mundo Nuevo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar los daños ocasionados por incendios forestales.
- Proponer alternativas de solución.
- Determinar los costos aproximados para cada alternativa.

1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles son los daños ocasionados por incendios forestales?
- ¿Cuál será la mejor alternativa para la recuperación de suelos degradados por incendios forestales?
- ¿Es factible la recuperación de los suelos que posibiliten ingresos económicos?
- ¿La comunidad Corazón de Mundo Nuevo cuenta con un modelo de gestión para el manejo de suelos degradados por incendios forestales?

CAPITULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 INCENDIOS

“Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede quemar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar estructuras y seres vivos. Para que se inicie un incendio es necesario que se den conjuntamente tres factores: combustible, oxígeno y calor o energía de activación” (Vargas, 2014).

2.2 EL TRIÁNGULO DEL FUEGO

Es la concepción más esquemática, el fuego se produce cuando coinciden a la vez, en el tiempo y el espacio, los tres factores: combustible, oxígeno del aire y calor que aporta la energía para activar la reacción. Este principio es de aplicación a fuegos de combustibles sólidos que, producen residuos y forman brasas incandescentes. (Hernández, 2005).

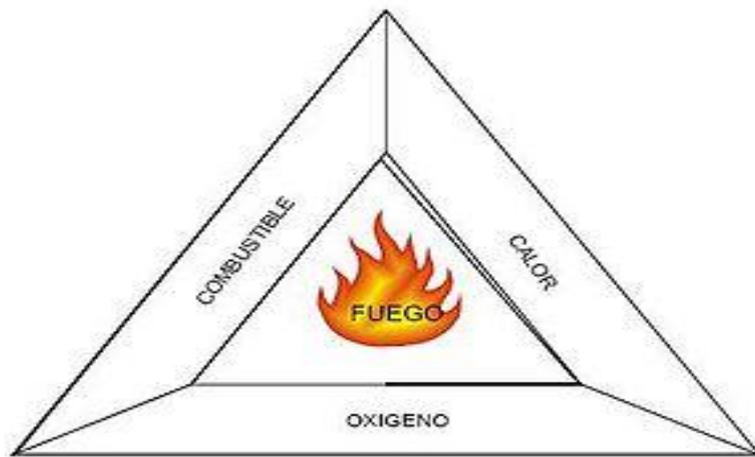


Imagen 1: Triangulo de fuego

Fuente: Costrumatica.com, 2010.

2.3 INCENDIO FORESTAL

“Los incendios forestales son la combustión de una considerable cantidad de un material combustible vegetal en presencia de una fuente de calor” (Carballas, 2004, p. 364).

“Un incendio forestal es la quema de material vegetal, el cual puede ser en algunos casos material vivo o seca. Existen algunas clases de incendios como de subsuelo, superficie y copas, siendo los de copas los más riesgosos para el personal que trabaja en la extinción de los mismos” (Cuerpo de Bomberos Quito, 2013).

2.4 TIPOS DE INCENDIOS FORESTALES

“Comúnmente se pueden diferenciar tres tipos de incendios forestales según su ubicación en relación con la superficie del suelo y su forma de propagación: incendios subterráneos, superficiales y de copa o de corona” (Puccio, 2004).

2.4.1 Los incendios subterráneos

“Incendio producido bajo la superficie, el cual quema raíces, material orgánico e incluso pueden alcanzar afloramientos rocosos, es considerado el más peligroso porque puede existir riesgos de quedar focos secundarios que dan lugar a nuevos incendios” (Notario, 2007).



Imagen 2: Incendios subterráneos

Fuente: RIANOVOSTI, 2010.

2.4.2 El incendio forestal superficial

“Es el más común. Se extiende quemando la vegetación debajo de los árboles, arden con mayor facilidad por la existencia de combustibles ligeros: pastos, materia en descomposición, hojarasca, arboles de regeneración natural y troncos” (Notario, 2007).



Imagen 3: Incendio forestal superficial

Fuente: RIANOVOSTI, 2010.

2.4.3 Incendio de matorrales arbustos y chaparros

“Son aquellos que siguen las cadenas convectivas y pueden dar lugar a los incendios de copas” (Los autores, 2014).

2.4.4 Incendio de corona o copa

“Son comunes donde las copas de los árboles se topan entre sí. En estos incendios el fuego avanza de copa en copa, con rapidez debido a la dirección y fuerza del viento. Incendios no frecuentes pero si muy peligrosos y difíciles de controlar” (Franz, 2011).



Imagen 4: Incendio de corona

Fuente: RIANOVOSTI, 2010.

Los tipos de incendio pueden presentarse a la vez durante el mismo incendio o pueden producirse diferentes combinaciones de ellos.

2.5 CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Las causas de los incendios forestales son de dos tipos:

- Causas Naturales.
- Causados Antrópicas.

2.5.1 Causas Naturales

“La más común es la caída de rayos producidos por tormentas eléctricas, principalmente cuando no existe lluvia. Otra causa que produce incendios es la actividad volcánica” (Universidad Central del Ecuador, 2013).

2.5.2 Incendios Forestales Causados por Inducción o Causas Antrópicas

“La presencia del hombre en los bosques, inevitablemente va acompañada de elementos, quehaceres que pueden ocasionar incendios. Los accidentes en el uso de estos recursos y la mala aplicación del fuego, determinan que la mayoría de los incendios son causados por actividades del ser humano” (Universidad Central del Ecuador, 2013).

“Entre los ejemplos más destacados de incendios forestales por causas antrópicas se encuentran: recreación, deportes, uso del fuego, delictivas, instalaciones, accidentes y otras” (Ramirez, 2013).

2.6 PORCENTAJES DE LAS CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Cuadro 1: Porcentajes de las causas de los incendios forestales.

CAUSAS	PORCENTAJE
Naturales	5%
Intencionales	40%
Negligencia	25%
Desconocidas	25%
Ferrocarriles	1%
Otras causas	4%
TOTAL	100%

Fuente: Arcos, (2011).

Elaborado por: Los autores

En donde el 95% pertenece a incendios causados por inducción u orígenes antrópicos.

2.7 CONDICIONES QUE FAVORECEN EL FUEGO

“El peligro de un incendio forestal está definido por factores permanentes y transitorios. Los primeros abarcan la composición de los combustibles, estructura vegetal y topografía, los segundos se relacionan con factores meteorológicos como temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad del viento y la precipitación pluvial. Existen otras variables como calor, época y lugar. En cuanto a la época, no hay presencia de lluvias, existe mayor radiación del sol” (Estrada, 2009).

2.7.1 Topografía

“El comportamiento del fuego en los incendios forestales, varía de acuerdo a las condiciones topográficas del área forestal donde se presente: ejemplo, se propaga más rápido cuando corre a favor de la pendiente y aumenta su velocidad a medida que la pendiente se incrementa” (Flores Garnica, 2006).

VARIABLES TOPOGRÁFICAS QUE MÁS INFLUYEN EN LOS INCENDIOS FORESTALES:

- **Pendiente**

“La inclinación de los terrenos es muy determinante ya que combinada con el viento, influye directamente en la velocidad de propagación del incendio” (Flores Garnica, 2006).

- **Exposición**

Es la ubicación de un área con respecto al sol.

- **Altitud**

“En altitudes bajas se presentan altas temperaturas que mantienen el material combustible natural más seco” (Flores Garnica, José *et al*, 2006).

2.7.2 Vegetación

“Diferentes tipos de vegetación producen diferentes tipos de combustibles que condicionan a su vez la ocurrencia y el comportamiento de los incendios forestales” (Brown y Smith, 2000).

“De esta forma, existen especies arboladas con mecanismos y características que les permiten sobrevivir a ciertas intensidades de calor, así como a presentar una mayor capacidad para regenerarse en las condiciones generadas por un incendio” (Rodríguez, 2006).

A continuación se describen algunos tipos de vegetación y su relación con los incendios forestales:

• Coníferas

“Por sus características, es la clase de vegetación más susceptible al fuego; debido a la rapidez en el proceso de deshidratación de sus hojas verdes, aporta constantemente hojarasca al suelo” (Flores Garnica, 2006).

• Vegetación herbácea y arbustiva

“Aunque esta clase de vegetación no contribuye con grandes cantidades de combustible, debe ser considerada como riesgosa ya que generalmente los incendios comienzan en los matorrales breñales y pastizales” (Flores Garnica, 2006).

• Densidad

“Esta variable tiene una relación con la presencia y magnitud de los incendios, ya que aportar combustible al piso del bosque depende del número de individuos y la etapa de desarrollo” (Flores Garnica, 2006).

2.7.3 Clima

“En contexto ambiental donde ocurren los incendios forestales define principalmente, el grado de peligro que pueden representar; las altas temperaturas y la baja humedad relativa dando inicio a un incendio forestal” (Flores Garnica, 2006).

Aspectos del clima que influyen en los incendios forestales:

• Temperatura

“Es la unidad de medida de la intensidad de calor, la cual desciende según aumenta la latitud. Es decir, mientras más elevada es la temperatura, más baja es la humedad del ambiente, por lo tanto los combustibles pierden agua, se secan rápidamente y pueden arder con gran facilidad” (Flores Garnica, 2006).

• Humedad relativa

“La humedad relativa normalmente varía inversamente con la temperatura, es decir, a mayor temperatura, menor humedad relativa y a menor temperatura, mayor humedad relativa en el ambiente” (Flores Garnica, 2006).

• Viento

Es factor importante determina la velocidad y dirección del fuego.

2.8 DAÑOS CAUSADOS POR INCENDIOS FORESTALES

2.8.1 Efectos económicos

“No cabe duda que después de un incendio se produce la pérdida de importantes recursos naturales directos e indirectos. Para estimar estas pérdidas económicas, se valoran las pérdidas en productos primarios como productos derivados de la madera (leña, corchos, resinas) como también

frutos, pasto, caza y pesca” (INFOR, 2011).

2.8.2 Efectos sociales

“Los efectos sociales causados por incendios forestales más señalados son: disminución de la capacidad de autoconsumo, reducción del turismo, pérdida de vidas humanas, desempleo, migración” (INFOR, 2011).

2.8.3 Efectos ecológicos

El calor producido en el incendio afecta en mayor o menor medida a las plantas produciendo alteraciones en su composición florística, causando la desaparición de especies y disminución de la biodiversidad. También afecta a la fauna causando su muerte, por asfixia, escases de alimento y de áreas de nidificación o refugio.

En cuanto al suelo, existen, pérdida del horizonte orgánico, disminución de la capacidad de absorción y retención de agua, lo cual origina erosión. En cuanto al aire, los incendios liberan a la atmósfera anhídrido carbónico y algunos hidrocarburos, que influyen en el cambio climático. (PLANINFOCA, 2006).

2.8.4 Pérdidas de beneficios directos

“Entre las pérdidas de beneficios directos que causan lo incendios se encuentran todos los productos del bosque como: madera, leña, resinas, corcho, frutos (castaña, bellota, piñón), pasto y caza” (PLANINFOCA, 2006).

2.8.5 Pérdidas de beneficios indirectos (ambientales)

“También se producen pérdidas en los beneficios ambientales los cuales no tienen valor económico, ya que son beneficiosos para toda la sociedad estos son: protección del suelo, regulación del régimen hídrico, purificación del aire, conservaciones de ecosistemas” (PLANINFOCA, 2006).

2.9 CONSECUENCIAS GENERALES DE LOS INCENDIOS

Las consecuencias de los incendios forestales son numerosas; contribuye a la progresiva deforestación; aumento de los procesos erosivos y con ello los efectos sobre el agua, suelo y fauna; afecciones sobre el clima y atmósfera; degradación de hábitats; destrucción de espacios recreativos.

Suelo.- Produce alteraciones físicas. Al perder la humedad y secarse se hace más compacto y se modifica su estructura coloidal, las cenizas tienen un gran contenido de Ca, K y algo de P. Otro factor importante es la reducción de N como consecuencia de la combustión (Vargas J, (2007).

Junta de Andalucía, (2010) señala las consecuencias más importantes de los incendios en el bosque:

Agua.- Las aguas se enturbian con las cenizas, impidiendo el paso de la luz solar a las plantas acuáticas. También afecta la respiración de la fauna acuática. El pH se módica, generando anormalidad que afecta a los organismos microscópicos.

Flora y vegetación.- Un bosque puede desaparecer por completo, favoreciendo la expansión de plantas bien adaptadas al fuego. Ya que el fuego debilita al árbol que ha tenido la suerte de sobrevivir, dejando susceptible a plagas y enfermedades.

Fauna.- Rompen las relaciones entre las diferentes especies que viven en un mismo espacio, disminuye la cantidad de alimento y las posibilidades de refugio.

Atmósfera.- Emite a la atmósfera gases como dióxido de carbono, metano, etc, que contribuyen al efecto invernadero.

Paisaje.- Las áreas afectadas pierden el valor paisajístico, sus posibilidades reales como espacios para el turismo y recreación.

2.10 EFECTOS DE LA QUEMA SOBRE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA DE LOS SUELOS

“La tala y quema de la vegetación constituyen un método de cultivo empleado desde hace miles de años por su eficacia en clarear el terreno y dejarlo apto para sembrar rápidamente los cultivos que producirán alimentos de necesidad inmediata” (Agrón Cr, *et al*, 2007).

A continuación se especifica los efectos comunes de la quema sobre la calidad física, química y biológica de los suelos.

2.10.1 Calidad física

“Las propiedades físicas del suelo sufren ciertos cambios considerables, especialmente la capa fértil, la densidad del suelo disminuye. Al mismo tiempo, la capacidad de retención de humedad se reduce” (Agrón Cr, *et al*, 2007).

2.10.2 Calidad química

“El aumento de temperatura durante la quema conduce a pérdidas de nutrientes en las primeras capas del suelo. Debido al efecto del fuego, estos nutrientes son transformados y transferidos al aire, convirtiéndose en contaminantes” (Agrón Cr, *et al*, 2007).

“Por otro lado, el pH del suelo sufre un ligero y progresivo aumento, ligado a la disponibilidad inmediata de cationes en la ceniza” (Mils, 2007).

“La CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) decrece cuando ocurre una quema, debido a la degradación de coloides orgánicos e inorgánicos. De tal manera, la CIC total permanecerá baja durante al menos un año después de la quema” (Martínez H, *et al*, 2007).

2.10.3 Calidad Biológica

Martínez H, *et al* (2007) definen:

El fenómeno llamado “Respuesta biótica”, que es el rápido aumento de la actividad microbiana que se efectúa después de la quema, como resultado del incremento del pH y el suministro de cationes y fósforo. Ese rápido aumento da lugar a una consecuente subida en la disponibilidad de nutrientes durante un corto tiempo. Sin embargo, como la materia orgánica ha quedado reducida a cenizas, con el tiempo las poblaciones de microorganismos y su actividad se reducen considerablemente.

“Al momento de la quema mueren también muchos organismos que favorecen la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de los nutrientes para las plantas. Así, el suelo se ve condenado a ser cada vez más infértil y surge la necesidad de introducir nuevos insumos a la finca” (Torres D, *et al*, 2004).

2.11 NIVELES DE AFECTACIÓN DEL FUEGO

Cuadro 2: Clave empleada para la asignación visual del grado de afectación.

GRADO DE AFECTACIÓN (SIMPLIFICADO)	CARACTERÍSTICAS PARA MASAS ARBOLADAS.
Sin afectar	No se considera ningún daño por incendio sobre la vegetación.
Moderado	El bosque no está afectado o sólo parcialmente, con el sotobosque afectado pero sin llegar a destruir la totalidad de la vegetación.
Elevado	El fuego ha destruido el estrato arbóreo.
GRADO DE AFECTACIÓN	CARACTERÍSTICAS PARA ARBUSTEDOS Y MATORRAL
Sin afectar	No se aprecia ningún tipo de daño por incendio sobre la vegetación.

Continúa.....

Continuación.....

Moderado	La vegetación ha sido afectada parcialmente, normalmente por rodales, pero sin llegar a destruir la totalidad de la vegetación.
Elevado	El fuego ha destruido totalmente la vegetación, aunque se puedan conservar pequeñas áreas con restos de vegetación.

Fuente: Navarro R, *et al*, 2000.

Navarro R, *et al*, (2000) señala que:

Para dar un nivel de afectación a un área consumida por el fuego, la imagen se somete a un proceso de corrección geométrica y radiométrica. El perímetro del área recorrida por el fuego se digitaliza sobre la imagen corregida. Se toma como base el perímetro del incendio proporcionado por la Consejería de Medio Ambiente-INFOCA.

Posterior, se procede a la asignación de grados de afectación utilizando técnicas de clasificación supervisada. Finalmente se procede a filtrar las coberturas de grado de afectación resultantes obteniéndose la cartografía de niveles de afectación.

2.12 VALORES Y FUNCIONES DE LOS BOSQUES (BENEFICIOS)

Morales Felipe, (2008) señala que:

Hoy, los decisivos valores y las vitales funciones que desempeñan los bosques son muy desconocidos por la mayoría de la sociedad. Los bosques han sido considerados únicamente por su importante fuente de ingresos, ofreciendo madera, resinas, alimentos, medicamentos y otros recursos naturales. También juega un papel fundamental en el ciclo del agua y del carbono, mediante la captura de CO₂ gas de efecto invernadero.

Sin duda, el reconocimiento y pago de dichos servicios revertiría positivamente a favor de la conservación del bosque y en contra de su

destrucción. Para ello, es necesario implicar a la sociedad en la conservación de los bosques y lograr que los asuman como algo suyo.

2.13 RESTAURACIÓN FORESTAL TRAS LOS INCENDIOS

Navarro R, *et al*, (2000) señala que:

La restauración de zonas incendiadas implica una serie de diversos factores forestales y legales. El último paso en el proceso es realizar una propuesta de restauración. El proceso seguido ha sido el siguiente:

- Propuesta de modelos de respuesta al fuego en función del tipo de vegetación previa y del nivel de daños producidos por el fuego.
- Cartografía de actuaciones recomendadas para la zona afectada.

En primer lugar, se revisan las actuaciones posibles para la restauración, y se exponen actividades restauradoras como silvícolas. El resultado es una cartografía previa para la restauración de áreas incendiadas, en la cual se hacen las respectivas recomendaciones.

Cuadro 3: Recomendaciones sobre procedimientos de preparación y método de repoblación en áreas incendiadas.

PENDIENTE	EROSIONABILIDAD	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN	MÉTODO DE REPOBLACIÓN
< 20 %	Baja	Indiferente	Siembra y plantación
	Alta	Preparaciones lineales. (subsolados, acaballonados superficiales)	Plantación
20-35 %	Baja	Preparaciones lineales por curva de nivel. (Subsolados, acaballonados superficiales)	Plantación

Continúa.....

Continuación.....

	Alta	Preparaciones lineales por curva de nivel. (Subsolados)	Plantación
35-55%	Baja	Preparaciones puntuales Ahoyados	Plantación
	Alta	Preparaciones puntuales Banqueta con retroexcavadora y ahoyados	Plantación
>55%	Baja	No intervención	Siembras aéreas
	Alta	Repoblaciones especiales (Retroaraña)	Siembras aéreas Plantación

Fuente: (Navarro R, *et al*, 2000).

2.14 RESTAURACIÓN DE ZONAS FORESTALES INCENDIADAS

Magrama.Gob.Es (2008) concluye que:

A la hora de realizar la restauración de una zona forestal incendiada, lo primero que hay que determinar es la urgencia de la recuperación. Para ello hay que tener en cuenta la extensión de la superficie, las características de los ecosistemas y el impacto socioeconómico que va a ocasionar en el sitio. No debe realizarse ninguna restauración sin un estudio completo del medio.

Los resultados de este análisis permitirán, planificar las actuaciones, enmarcándolas en: a) actuaciones de urgencia; b) actuaciones de restauración forestal.

2.15 MEDIDAS LEGALES PARA LA RESTAURACIÓN

Para la restauración de las áreas incendiadas se dispone de una serie de medidas legales para facilitar y promover que se consiga dicha restauración, y que aparecen recogidas en la Ley 5/1999.

2.15.1 Plan de restauración

PLANINFOCA (2006) señala:

Los propietarios de un área incendiada deben elaborar un Plan de Restauración en el que contemple: descripción del área afectada por el incendio, evaluación de la situación respecto de la producción forestal, conservación de flora, fauna, suelos y ecosistemas: grado de afectación de la vegetación, erosión y efectos económicos, etc, y una propuesta de actuaciones y medidas destinadas a la restauración o regeneración de los terrenos.

2.15.2 Medidas reestructivas

Junta de Andalucía (2000) señala los pasos destinados a la recuperación del medio natural:

- a) Analizar la vegetación incendiada, su grado de afección.
- b) Definir un objetivo para la actuación, teniendo en cuenta que la restauración y regeneración natural son herramientas para alcanzar el camino escogido.
- c) Una vez establecido nuestro objetivo se deben considerar dos cosas: cuál va a ser la respuesta de la vegetación incendiada, qué hacer con dicha vegetación y evaluar nuestra actuación para complementar o diversificar la respuesta de la naturaleza si ello fuera necesario.

Con estos datos se elabora un plan de restauración que comprende las actuaciones necesarias para la reconstrucción de la vegetación de acuerdo con el objetivo u objetivos relacionados.

2.16 GESTIÓN INTEGRADA DE INCENDIOS

FAO (2010) señala que:

Los incendios forestales son una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, cuya incidencia aumenta el cambio climático. La gestión integrada de incendios es esencial para la conservación de los bosques y como parte de las estrategias de adaptación al cambio climático.

Con el aumento del riesgo de incendios forestales, la gestión integrada de incendios es un componente clave de las estrategias de mitigación del cambio climático y de adaptación a sus efectos. A medida que el contexto evoluciona a causa del cambio climático, habrá que adaptar las prácticas de gestión de incendios.

2.17 IMPACTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES

2.17.1 Impacto ambiental

SEMARNAT (2013) señala que:

Es la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto.

“Se denomina así a las consecuencias provocadas por cualquier acción humana que modifique las condiciones de subsistencia o de supervivencia de los ecosistemas. Estas acciones humanas provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social” (Ecologismo.Com, 2010).

Flores Garnica, José, *et al* (2006):

Efecto causado por una actividad humana sobre el ambiente causando alteraciones en uno o más de sus componentes. El fuego es uno de los factores ambientales que mayor influencia tiene en la definición y desarrollo de los ecosistemas forestales, afectando su densidad, composición y estructura. Dependiendo del grado y la intensidad del incendio, el impacto puede ser leve, moderado o severo.

2.17.2 Impactos ¿dañino o benéfico?

Flores J, *et al* (2006):

Los impactos en los ecosistemas se dan en diferentes componentes. En el caso de los bosques de clima templado, frío y selvas dañan la regeneración, debilitan a los arboles adultos. En las zonas áridas y semiáridas se afecta la vegetación de valor económico y científico.

Los incendios en algunos casos son benéficos para los recursos forestales. Entre los efectos benéficos están el favorecimiento para la germinación de semillas de ciertas especies, incorporación de nutrimentos al suelo. Además, se debe considerar que el fuego causado por factores naturales es parte de su dinámica ecológica.

2.17.3 Tipos de impactos ambientales

Cuadro 4: Tipos de Impactos Ambientales.

Físico – Químico	Biológico	Cultural	Socio – económico
Impacto en el suelo	Impacto en la vegetación	Usos del suelo	Impacto a la población (salud y bienestar)
Impacto en el agua	Impacto en la fauna		Impacto económico.
Impacto a la atmosfera	Impacto en la flora		
Impacto al paisaje			

Fuente: Matriz de Leopold

Elaborado por: Los autores.

2.19.4. Evaluación de impacto ambiental.

“El significado y el, objetivo de la evaluación de impacto ambiental se prestan a muchas interpretaciones. Sin duda, su sentido dependerá de la prospectiva, del punto de vista y del propósito de evaluar impactos” (Flores José, *et al*, 2006).

“La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias que producirán si se lleva a cabo una acción. La finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá si es realizada” (Ecologismo.Com, 2010).

Canarina.Com (2013):

Se llama evaluación de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental (EIA) al análisis, previo a su ejecución, de posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, integridad de los ecosistemas y calidad de los servicios ambientales.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos

constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc.

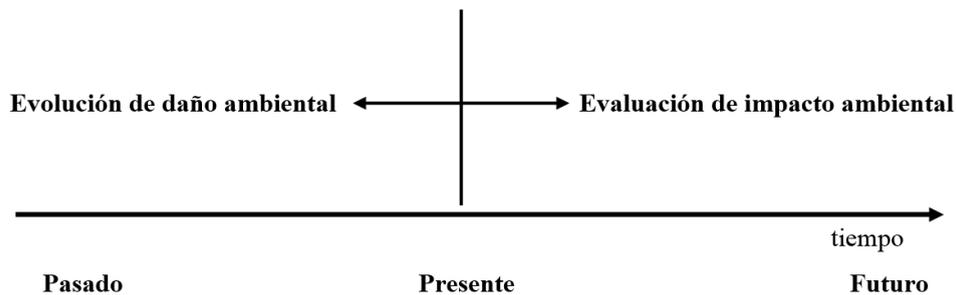


Imagen 5: Dos acepciones distintas de la evaluación de impactos ambientales.

Fuente: Flores José, *et al.*, (2006).

2.18 INSTRUMENTO DE LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

Flores (2009) señala que:

El estudio de impacto ambiental es un instrumento importante para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto. Es un estudio técnico, que se realiza para predecir y gestionar los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo. Cada intervención propuesta en el proyecto es analizada en función de los posibles impactos ambientales.

2.18.1 Recuperación ambiental

Flores Garnica, J *et al.*, (2006):

El ambiente afectado por la acción humana puede, en cierta medida, recuperarse mediante acciones dirigidas a ese fin. La recuperación de ecosistemas degradados implica medidas de mejoramiento de medio físico.

Recuperación ambiental es un término general que designa la aplicación de técnicas de manejo para la transformación de un ambiente degradado en

apto para un nuevo uso productivo. Entre las variantes de la recuperación ambiental, la restauración es entendida como el retorno de una zona degradada a las condiciones existentes antes de la degradación.

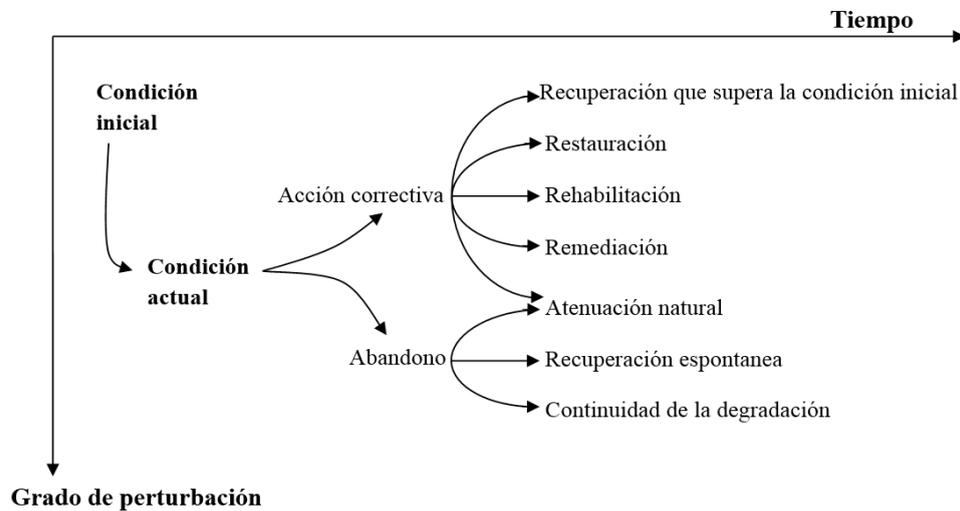


Imagen 6: Diagrama esquemático de los objetivos de recuperación de zonas degradadas.

Fuente: Flores José, *et al.*, (2006).

“Una modalidad de remediación es conocida como atenuación natural, en la cual no se interviene directamente en la zona contaminada, sino que se deja que actúen los procesos naturales, como la biodegradación de moléculas orgánicas” (Flores Garnica, José, *et al.*, 2006).

2.18.2 Objetivos de la evaluación de impacto ambiental

Flores Garnica, J, *et al.*, (2006) señala que:

Comprender los objetivos y propósitos de la EIA (Evaluación de Impactos Ambientales) es esencial para entender sus funciones, y también para apreciar su alcance y sus límites.

Los objetivos de la EIA, según la Asociación Internacional de Evaluación de Impactos (IAIA) son: asegurar que las consideraciones ambientales sean explícitamente considerables e inconsiderables, anticipar, evitar o compensar los efectos negativos más importantes, proteger la

productividad y la capacidad de los sistemas naturales, así como los procesos ecológicos y promover el desarrollo sustentable y gestión de recursos.

2.19 MODELO DE GESTIÓN

Berent, (2006) señala que:

Es una simplificación de la realidad, necesaria a efectos de poder resumir los complejos mecanismos que interaccionan (cuestiones técnica económicas y sociales). El grado de aproximación del mismo se puede medir por la cantidad de variables que se tienen en cuenta al resumir el problema en un conjunto y cómo las mismas interactúan, entre sí.

Quintero, (2011) señala que:

Un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad. Es en este sentido, un modelo de gestión en cuencas hidrográficas para funcionar requiere del empoderamiento social lo que permitirá crear condiciones de continuidad y sostenibilidad. Cabe destacar que en los modelos de gestión de cuencas, el énfasis está en el equilibrio de las interacciones entre los seres humanos y los recursos naturales, pero es importante valorar aspectos como salud, educación, vivienda, uso del suelo. Adicional a esto, las acciones que se realicen en la cuenca es deseable que sean rentables, de forma directa o indirecta, con miras a mejorar la calidad de vida de sus moradores.

2.19.1 Descripción de las interrelaciones entre los elementos conformadores del modelo

“La efectividad del modelo radica en las funciones propias de cada uno de los elementos que lo conforman y sus interrelaciones. La base de información gráfica, representada por el mapa de gestión, muestra una

zonificación del ámbito de gestión. El cual establece las pautas para implementar el modelo” (Fornet, 2013).

2.19.2 Metodología para la implementación del modelo

Etapa I: Conceptualización y contextualización: análisis y valoración de las prioridades y necesidades del territorio las condiciones físicas, sociales y económicas y los objetivos del modelo.

Etapa II: Diagnóstico: se realiza una caracterización general de la área sobre la base de la compilación de la información existente, levantamiento en el área de estudio, así como la identificación y evaluación de impactos, cuyos efectos ambientales asociados al medio natural son consecuencia de las acciones que forman parte de proyectos y/o actuaciones humanas.

Etapa III: Planificación e implementación: como primer paso, se procede a la confección de una base informativa gráfica, como herramienta indispensable en las investigaciones En ella se mostraron los elementos físico-naturales y antrópicos representativos del estado real del recurso.

En el mapa de gestión se diferenciaron zonas de gestión acorde con la homogeneidad de las características. El segundo paso fue es la elaboración y aplicación del programa de manejo para el área, que contara con el siguiente orden de jerarquización:

- a) Se definieron las instituciones de mayor incidencia en la cuenca como grandes consumidoras o contaminadoras.
- b) De acuerdo con los focos contaminantes controlados, se rediseñó y aplicó un plan de medidas para la reducción de la carga contaminante.
- c) Se consideró a la ciudad de Holguín como núcleo poblacional de mayor incidencia sobre la cuenca, y al Consejo Popular de Pueblo Nuevo como localidad de fuertes problemas con respecto al recurso agua, ya que se detectaron altos índices de enfermedades de transmisión hídrica, fuentes contaminadas, áreas sin cobertura de redes de acueducto y alcantarillado y otros, que denotaron la necesidad de la implementación de un programa de educación ambiental. (Fornet, 2013).

2.19.3 Imagen 7: Matriz de Articulación del Plan de Actuaciones Provincial



1. Tipo de Sistema, aquí se determina el agrupamiento de los factores de intervención para cada uno de los sistemas: Económico, Socio – Cultural, Ambiental y Político.
2. Objetivo del Plan Nacional del Buen Vivir, al cual se pretende apoyar a través de la implementación de acciones en el territorio.
3. Indicador Predominante o Meta Nacional, de cada uno de los Objetivos del PNBV.
4. Lineamiento estratégico provincial, como un segundo nivel de agrupamiento, el mismo identifica la estrategia de vinculación del PDOT al PNBV.
5. Programas Provinciales, estos deben ser complementarios a cada uno de los Lineamientos Estratégicos Provinciales y se constituyen como un tercer nivel de agrupamiento.
6. Subprogramas Provinciales, permite el agrupamiento en un nivel de mayor desagregación de la intervención.
7. Lineamientos de Proyectos, este nivel de agrupamiento sirve a cada una de las instituciones y organizaciones para la individualización de sus proyectos en forma específica. (Gobierno Provincial de Imbabura, s.f).

2.20 ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN PLANTEADAS

2.20.1 Tratamientos silviculturales

2.20.1.1 Uso de la regeneración natural

La regeneración natural es la recuperación de un bosque, después de sufrir una alteración, en ausencia de la intervención humana.

El restablecimiento natural consiste en la integración de árboles y cultivo para conservar y proteger la cobertura vegetal, evitando la erosión y almacenando humedad en las áreas de cultivo. El manejo de árboles proporciona cobertura vegetal al suelo y vegetación inferior con lo cual se reduce la erosión; este tratamiento consiste en dejar crecer al bosque por sí mismo, con poca o ninguna intervención. (FAO, SAG, AECI Y PESA, 2005).

➤ Beneficios de la regeneración natural

“Beneficios de la regeneración natural más importantes: reducir los daños por el viento y evaporación del agua del suelo, almacenar mayor humedad en el suelo, mejorar la aireación y distribución del agua en el suelo, proveer barreras contra la erosión provocada por el aire, mejorar la estructura del suelo” (Palomeque, 2009).

2.20.2 Prácticas y técnicas agroforestales

“Es la combinación de los sistemas tradicionales de producción agrícola y ganadero con el forestal; practicados en la misma unidad de tierra, alternada o simultáneamente con el fin de proveer estabilidad ecológica y beneficios sostenibles a los productores” (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2003).

➤ **Beneficios de los sistemas**

“Los beneficios de los sistemas son varios entre estos se encuentra: protección al ganado, cultivos y fauna silvestre, protege y conserva el suelo, mejora la calidad del agua, combina la tecnología moderna con la experiencia de la gente local, mejora la biodiversidad y estética del paisaje, mejora las condiciones de vida de la gente” (Meza, 2013).

➤ **Función de los sistemas**

Protección. Conservación de suelo, agua, sombra para el ganado, modificación del microclima, hábitat para fauna silvestre.

Productiva. Producción de alimentos para consumo humano, producción de forraje, combustibles (leña, carbón) y material de construcción. Puede ser de tipo comercial o subsistencia. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2003).

➤ **Algunas restricciones de los sistemas agroforestales**

Farrell & Altieri (2011) señala que:

Una de las principales limitaciones es en relación con el hecho que los sistemas agroforestales son específicos del ecosistema, y en ciertos suelos de baja calidad la elección de las especies vegetales apropiadas puede resultar limitante, aun cuando muchos árboles tienen mayor capacidad para adaptarse a los suelos pobres.

La tenencia de árboles también constituye una posible restricción. En algunos casos, la tierra en la cual los árboles pueden ser plantados y protegidos no pertenece a aquellos que los plantaron.

2.20.3 Tipos de sistemas agroforestales

2.20.3.1 Cortinas rompevientos

“Las cortinas rompevientos o barreras protectoras, consisten en una o más hileras de árboles y arbustos en dirección perpendicular al viento dominante y dispuestos en tal forma que obligue a éste a elevarse sobre sus copas, con lo cual disminuye su velocidad, ya que este se torna perjudicial cuando adquiere una velocidad mayor a los 2 m/seg” (Ávila, 2003).

“Son hileras (1 a 10) de árboles, arbustos, o ambos de diferentes alturas y establecidos en sentido opuesto a la dirección principal del viento” (Gallego J, *et al*, 2004).

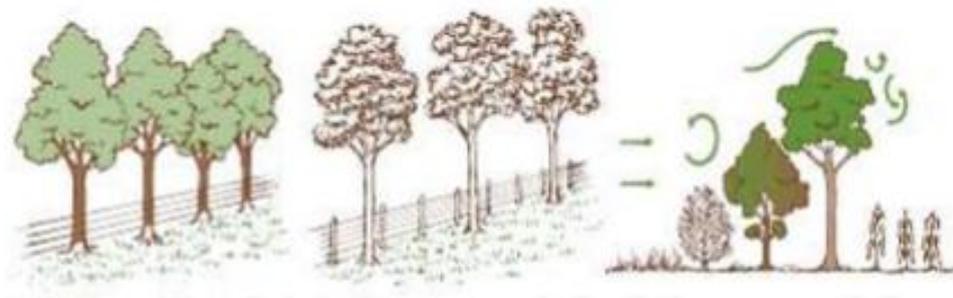


Imagen 7: Cercas vivas y cortinas rompevientos.

Fuente: Palomeque, 2009.

➤ **Ventajas**

Las ventajas más conocidas en las cortinas rompevientos son: reducir la velocidad del viento, regulación del microclima de las parcelas, protege suelo, agua, cultivos y aumenta la biodiversidad, conservación de los recursos naturales mediante el control de la erosión y generar productos adicionales para la venta y el consumo (postes, leña, madera, frutos, semilla, forraje, etc.), aumento de la rentabilidad del predio. (Palomeque, 2009).

➤ Desventajas

Gallego J, *et al*, (2004) señala que las desventajas más importantes son: proteger del ramoneo de los animales, se necesita conocer la dirección del viento, para que las cortinas rompevientos cumpla con la función específica, algunas veces las especies plantadas pueden generar efectos adversos a los cultivos, por efectos alelopáticos o de sombra, pueden ser hospederos de plagas, malezas y enfermedades de cultivos y/o animales.



Imagen 8: Cortinas rompevientos.

Fuente: Palomeque, 2009.

2.20.3.2 Cercas vivas

“Una cerca viva es una o algunas líneas de especies leñosas (casualmente con no leñosas) que restringen el paso de personas y animales a una propiedad. Una cerca viva generalmente está asociada con ecosistemas, cultivos agrícolas, pasturas, otras tecnologías agroforestales y viviendas” (Ospina, 2008).

Jiménez & Muschler, (2001) “Consiste en la siembra de leñosas para la delimitación de potreros o propiedades, casi siempre complementada con el uso de alambre de púas”

“El establecimiento de cercas vivas implica una reducción en costos con respecto a las cercas muertas, reduce la presión sobre el bosque por la búsqueda de postes y leña y además ofrece follaje en cantidad y calidad durante la época seca, además de ofrecer frutas” (Palomeque, 2009).



Imagen 9: Cerca viva de Poró (Poroton).

Fuente: Palomeque, 2009.

➤ **Ventajas**

“A continuación se describen algunas ventajas de las cercas vivas: permitir una delimitación clara de una finca, genera productos comerciales (frutos, semillas, madera, leña), presenta poca competencia con los cultivos, incrementa el valor de la propiedad, mejora el paisaje, aumenta la biodiversidad y reduce la presión en el bosque” (Palomeque, 2009).

➤ **Desventajas**

Gallego J, *et al*, (2004) señala algunas de las desventajas entre estas: protección de animales durante la época de establecimiento, lo que aumenta su costo económico, los árboles establecidos en los linderos se extiende a las

dos áreas que se pretende delimitar, por lo que se presentan conflictos de intereses entre vecinos, es costosa la eliminación de una cerca viva bien establecida, en áreas con suelos poco profundos los postes vivos pueden caer debido a vientos fuertes.

2.20.4 Silvopastura

“Es una opción de producción ganadera, donde los árboles y/o arbustos (maderables o frutales) se interactúan y se relacionan con los pastos y los animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Grafico 10)” (Gallego J, *et al*, 2004).

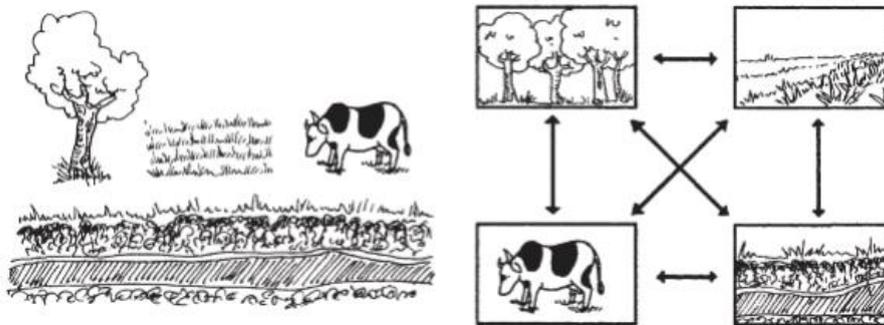


Imagen 10: Estructura de un Sistema Silvopastoril.

Fuente: Gallego J, *et al*, 2004.

➤ Ventajas

Frey, *et al*, (2008) señala:

Sustentabilidad ambiental: estos sistemas son capaces de generar un microclima: durante el verano, la sombra de los árboles reducen el stress provocado por el calor en el ganado. En el invierno, los arboles provee protección contra heladas y el ganado controla la aparición de malezas resistentes a la sombra y ayuda a combatir el riesgo de incendio.

Fassola E, *et al*, (2004) concluye:

Sustentabilidad social: los sistemas tienen un efecto multiplicador del empleo no sólo en cantidad sino en calidad. Esto es por la creciente tendencia de la industria forestal a nivel global de manufacturar sus productos y por la demanda de personal calificado. Además, al volverse “ganaderas” las tierras forestales aumenta la demanda de personal para las tareas pecuarias.

Sustentabilidad económica: entre las ventajas por la implementación de los sistemas silvopastoriles, los productores señalan: el aumento del capital, obteniendo por ello productos con diferente tiempo de maduración, permitiendo además la reducción del riesgo inherente al mercado.

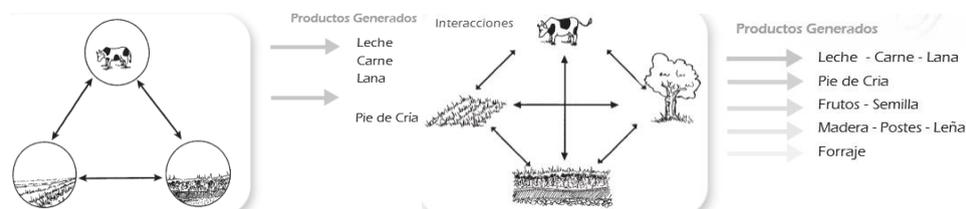


Imagen 11: Comparación entre un Sistema Ganadero Tradicional y un Sistema Silvopastoril.

Fuente: Gallego J, *et al*, 2004.

2.20.5 Tipos de sistemas silvopastoriles

“Hay muchas combinaciones de plantas leñosas perennes con pasturas herbáceas y animales, lo que da lugar a diferentes tipos de sistemas silvopastoriles. El diseño de estos sistemas está orientado a obtener beneficio económico, social o ecológico de las interacciones entre todos los componentes” (Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, 2007).

2.20.5.1 Árboles y arbustos dispersos en potrero

“Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. La función de los árboles y/o arbustos es genera otros productos (forraje, leña, frutos y semillas) y

servicios (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección)” (Gallego J, *et al*, 2004).

➤ **Ventajas**

“Las ventajas más significativas son: proporcionar sombra a los animales en días calurosos y/o refugio en días lluviosos, fuente de alimentación para los animales (forraje, frutos, semillas), genera ingresos adicionales, si los árboles empleados presentan un alto valor económico (frutales o maderables), se pueden considerar como refugio y fuente de alimentación para la avifauna existente en una zona en particular” (López, 2014).

➤ **Desventajas**

“Entre las desventajas de los árboles dispersos en potrero se encuentran: los costos de manejo adicionales; de protección de los árboles para evitar daños de los animales, cuando los árboles presentan un sistema foliar muy denso, evitan el paso de la luz, el refugio de los animales bajo la copa de los árboles, puede causar compactación del suelo y pérdida del estrato herbáceo” (Gallego J, *et al*, 2004).

2.20.6 Proyectos de reforestación

“Las plantaciones forestales son aquellos bosques que se han originado a través de la plantación de árboles de una misma especie o combinaciones con otras, efectuadas por el ser humano” (Ministerio de Agricultura, 2014).

“Conceptualmente, se puede resumir que las plantaciones forestales es el resultado de plantar árboles forestales, para fines comerciales, en zonas desprovistas de los mismos, mediante un plan de forestación o reforestación con un adecuado manejo silvicultural” (Ecuador Forestal, 2007).

➤ **Beneficios**

Los beneficios económicos más señalados son: proveer de materia prima a la industria de celulosa y papel; así como de energía de carbón vegetal a la

siderurgia, generando una economía local y regional como también generar empleos temporales.

Entre los beneficios sociales destacados se encuentran: la disminución de la emigración, captación de recursos por las actividades de comercialización y venta de los productos resultantes y mejoran la calidad de vida de los habitantes del sector rural.

Los beneficios ambientales son: recuperar las tierras degradadas, disminuir la presión de los bosques naturales, contribuir en la producción de oxígeno y disminución de los efectos del cambio climático. (Ministerio Agricultura y Riego (MINAGRI), 2013).

Tipos de plantación

Las plantaciones se pueden dividir en distintas clases, tal como se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 5: Clasificación de la plantaciones forestales

Criterio	Clasificación
Con base en el ecosistema utilizado.	<u>Plantación en macizo:</u> Este sistema es el más usado a nivel mundial. Se trata de sembrar árboles en un sitio que carece de cobertura vegetal.
	<u>Plantación agroforestal:</u> Plantación cuyo objetivo principal es la producción forestal, pero que incluya un cultivo agrícola o pecuario. Posee la ventaja que durante el turno de cosecha de los árboles, el propietario puede percibir ingresos de la cosecha de productos agropecuarios.
	<u>Plantación de enriquecimiento:</u> la plantación de enriquecimiento se puede realizar en fajas, parcelas o claros. Se denomina enriquecimiento porque la plantación se realiza con el objeto de recuperar el valor comercial de los bosques naturales.
	<u>Plantación de enriquecimiento con manejo de la regeneración natural:</u> El enriquecimiento con manejo de la regeneración, además de incorporar individuos a través de la plantación también pretende favorecer el crecimiento de los individuos del bosque que poseen valor comercial.
Con base al origen de las especies	<u>Plantación nativa:</u> son plantaciones que utilizan especies nativas, es decir pertenecen al sistema natural en el cual se establecen.
	<u>Plantación exótica:</u> son plantaciones realizadas con especies exóticas, las cuales no pertenecen a los sistemas naturales en el cual se establecen.
	<u>Plantación combinada:</u> son plantaciones que utilizan en el mismo espacio especies nativas y exóticas.

Continúa.....

Continuación.....

Con base en el destino de la producción	<u>Plantación industrial:</u> son plantaciones cuyos productos están dirigidos a abastecer la industria.
	<u>Plantación energética:</u> son plantaciones cuyos productos están dirigidos a ser utilizados como combustibles.
	<u>Plantación de uso múltiple:</u> son plantaciones cuyos productos están dirigidos a satisfacer múltiples propósitos.

Ministerio Agricultura y Riego (MINAGRI), 2013.

2.21 COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN PLANTEADAS

Se incluye el costo de jornales y de insumos para el establecimiento y manejo de una hectárea de cedro en sistema, con un distanciamiento de 7 m x 7 m entre plantas e hileras; no incluye el costo de las especies que se asocian en la plantación o componentes del sistema agroforestal. (INIFAP, 2014).

➤ Jornales por Hectárea.

La mano de obra se contabilizó como un jornal diario correspondiendo éste a un período de 8 horas y un salario de \$80.00 diarios. La preparación de terreno se excluye de este costo de establecimiento.

Cuadro 6: Jornales y costos requeridos por hectárea para una plantación de cedro.

Actividad	Jornales	Costos (\$ m.n.)	
		Plantaciones comerciales	Roza - Quema
Preparación de terreno	25	2.000	-
Trazo y Marqueo	4	320	320
Ahoyado y Siembra	14	1.120	1.120
Acarreo y Distribución de Plantas	1	80	80
Resiembra	1	80	80
Rodeteos	5	400	400
Control Fitosanitarios	5	400	400
Podas	3	240	240
\$ TOTAL		\$ 4.640,00	\$ 2.640,00

Fuente: INIFAP, (2010)

➤ **Insumos y Materiales por Hectárea.**

Básicamente se refiere a las plántulas requeridas para la plantación y los insecticidas para el control del barrenador de los renuevos (Cuadro 7). Los costos de insumos se fijaron de acuerdo a los precios de mercado actual.

Cuadro 7: Insumos, cantidad y costos requeridos para establecer una hectárea de cedro

Insumo	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total
Plantas	220	6	1.320
Insecticida Químico	1 litro	160	160
Bioinsecticida	80 g.	60	60
Total			\$1,540.00

Fuente: INIFAP, (2010)

De acuerdo a la práctica, sistema o proyecto de plantación se debe considerar lo siguiente:

- Cortinas rompe vientos: Metros lineales
- Cercas vivas: Metros lineales
- Arboles dispersos en potrero: Hectáreas
- Proyecto de plantación: Hectáreas

En el establecimiento de una práctica, sistema o proyecto de plantación se debe tomar en cuenta que las especies a utilizar varían su costo, se puede necesitar más jornales para el hoyado de acuerdo a la densidad de la plantación, un dato muy significativo es la frecuencia con la que se va a realizar las actividades que están consideradas en los costos de establecimiento y un factor importante es la región en dónde se va a establecer ya que los costos varían de acuerdo a la región. (Vasquez, 2012).

CAPITULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Localización del área de estudio

La presente investigación se realizó en la parroquia El Goaltal, la cual posee ocho comunidades: Morán, La Cortadera, Las Juntas, Espejo N° 2, Gualchán, San Miguel de Guayabal, Chutin y Corazón de Mundo Nuevo.

Otros sitios geográficos predominantes destacados son: Piedras Puntas, El Pailón, El Corazón, Tres Cerrillos, Gualchancito, El Cedro y Segunda Línea, Cielo Azul.

La parroquia El Goaltal se encuentra ubicada a una altitud de 1050 a 4000 msnm.

3.1.2 Limites

La parroquia El Goaltal se encuentra delimitada: al Norte con las parroquias de Maldonado, Chical y Jacinto Jijón y Caamaño; al Sur con las parroquias La Concepción y Jacinto Jijón y Caamaño; al Este las parroquias La Libertad y Maldonado y, al Oeste con la parroquia Jacinto Jijón y Caamaño.

3.1.3 Superficie

La parroquia El Goaltal posee una superficie de 24618 ha

Fuente: MAE, 2012.

3.1.4 Datos climáticos

Clima: Cálido húmedo

Zona de vida: Según Holdridge la zona de vida de El Goaltal es Bosque Húmedo Premontano (bh-PM). Según el Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental publicado por el MAE (2012) se determina como Bosque siempre verde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes.

Temperatura promedio es de: 22,9 °C.

Precipitación: 2500 mm.

Evapotranspiración: 35,5 mm (Noviembre) – 44,3 mm (Marzo)

3.1.5 Características del Suelo

Origen: El suelo es de origen volcánico, con alta retención de agua.

Características físicas: Presenta una textura franca (textura media), erosionados, con frecuentes apariciones de afloramiento rocosos o coluviales; (suelos mezclados con piedras), su color es negro parduzco, pocos profundos de 15 a 20 cm. Taxonómicamente se ubican en el orden de los inceptisol, molisol y entisol que se caracteriza por: estar formado por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria.

Pendiente: 60%.

3.1.6 Descripción del sitio de investigación

El área específica de estudio se ubica en:

Provincia:	Carchi
Cantón:	Espejo
Parroquia:	El Goaltal

Comunidad: Corazón de Mundo Nuevo

3.1.6.1 Área de estudio

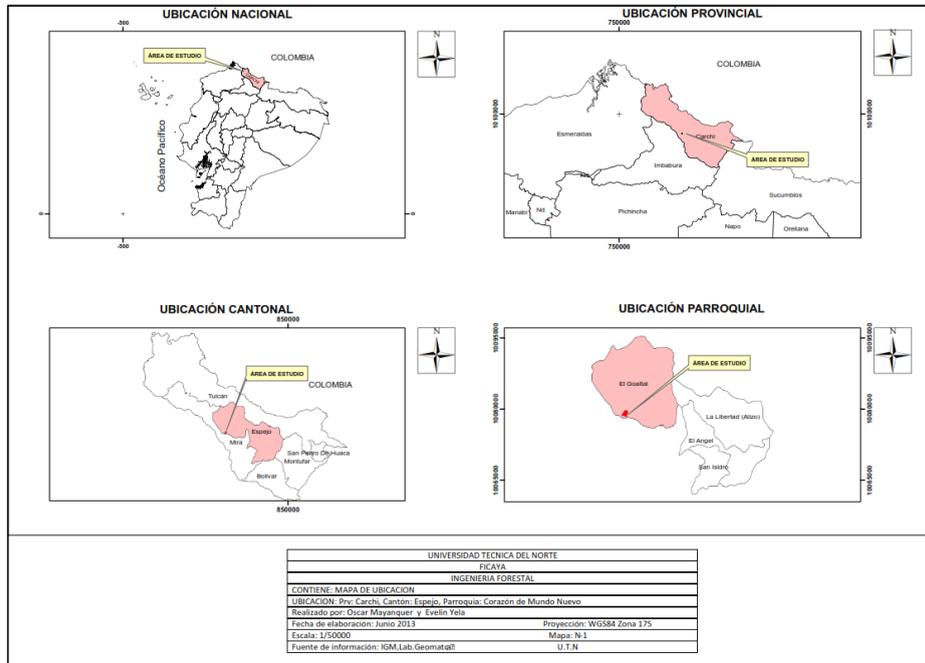


Grafico 1: Mapa de ubicación

Fuente: IGM

3.1.6.2 Superficie del área de investigación

Tiene una superficie total de 119.38 ha.

3.1.6.3 Características del sitio

Zona de vida: Bosque húmedo montano (bhMT) (Cañadas1985).
Altitud: 1450 a 1920 msnm
Temperatura: media anual 21°C.
Precipitación: 2500mm

3.1.6.4 Pendientes

35% - 80%

3.1.6.5 Coordenadas UTM, DATUM WGS – 84, Zona 17 S

Cuadro 8: Coordenadas UTM, DATUM WGS – 84, Zona 17 S

PUNTO	ESTE	NORTE
1	817269	10078298
2	817262	10078920
3	817408	10079618
4	816395	10079259
5	816021	10078746

Elaborado por: Los autores

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 Talento Humano

- Investigadores.
- Propietarios.
- Miembros de la Comunidad.

3.2.2 Materiales e Instrumentos

- Instrumentos para la toma de información (encuestas, entrevistas).
- Computador.
- Cámara fotográfica.
- Podadora manual.
- Flexómetro.
- Binoculares.
- GPS.
- Cartas topográficas.
- Imágenes satelitales.
- Secadora.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio se determinó mediante coordenadas UTM, luego de lo cual se elaboró un mapa base de la superficie, mediante la utilización del programa ArcGIS y la información secundaria de INFOAGRO en el laboratorio de Geomática de la UTN.

Con esta información se procesaron mapas temáticos sobre: vegetación existente, tipos de cobertura vegetal, tipos de suelos, mapa de suelos degradados, mapas de uso actual y uso potencial de los suelos.

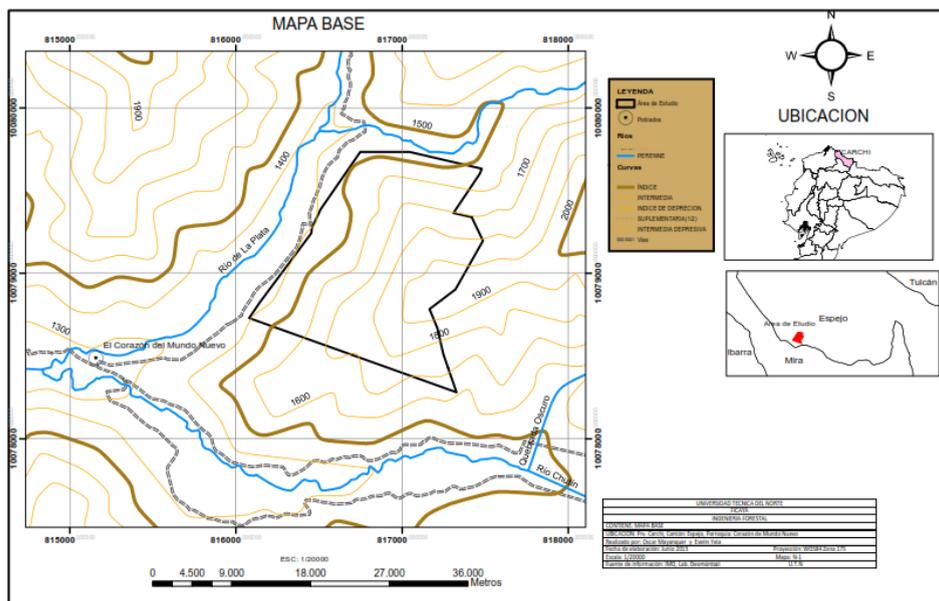


Grafico 2: Delimitación área de estudio.

Elaborado por: Los autores.

3.3.2 Caracterización ecológica del área en estudio

➤ Caracterización del sitio

Se realizaron visitas, para tomar datos de campo del área de investigación, a fin de delimitar el sitio mediante la utilización del GPS, cuyos datos fueron confrontados con la carta topográfica, luego de lo cual se elaboró los diferentes mapas. También en las mencionadas visitas se pudo constatar las diferentes actividades económicas fundamentadas en el Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia.

➤ Caracterización de la vegetación

Para la identificación de la vegetación del área incendiada, se tomó una parcela de 50m x 25m como muestra en una área no afectada por el incendio, a fin de analizar la cobertura vegetal que existió en el momento del flagelo, en donde se empleó la técnica de observación y colecta de muestras botánicas para su respectiva identificación en el Herbario de la Universidad Técnica del Norte.

➤ Caracterización de la fauna

La identificación de la fauna existente en la zona se realizó en forma indirecta mediante la utilización de encuestas y entrevistas a pobladores residentes del sitio y fundamentada en el Plan de Ordenamiento Territorial.

➤ Caracterización del suelo

Se recolectó muestras del suelo mediante la ubicación necesaria en cada uno de los sitios heterogéneos del terreno, seis en el área colindante al área afectada y seis muestras en el área afectada por el incendio. Dichas muestras fueron enviadas al laboratorio LABONORT, quienes nos dieron a conocer los resultados.

También se realizó una calicata de un metro de largo, uno de ancho y uno de profundidad, para evaluar: profundidad de raíz, existencia de raíces, pedregosidad, volumen de las piedras, dimensión de los horizontes, textura de los horizontes y color de los horizontes.

➤ **Determinación de pendientes**

Para la determinación de pendientes se elaboró el mapa de pendientes del sitio mediante la utilización del programa ArcGIS.

3.3.3 Identificación de impactos ocasionados por incendios forestales

3.3.3.1 Matriz de Leopold

Para la identificación de los impactos ambientales del sitio se construyó una matriz de impactos, tomando como base la Matriz de Leopold.

Para la calificación de impactos se utilizó la siguiente escala:

Cuadro 9: Calificación de impactos.

Calificación	Valor
Alta	2
Media	1
Baja o nula	0

Elaborado por: Los autores

3.3.4 Elaboración del modelo de gestión

En base a la caracterización, información secundaria recolectada y a la participación de autoridades y miembros relevantes de la comunidad se elaboró el modelo de gestión

3.3.4.1 Identificación de alternativas de recuperación

De los resultados del diagnóstico se realizó una zonificación del uso potencial, y en cada área afectada por el incendio se decidió diferentes alternativas para la recuperación.

3.3.4.2 Evaluación de alternativas en forma participativa

Se realizó una reunión con los habitantes de la zona, en la cual se planteó la propuesta de programas y proyectos que se implementaran en el modelo de gestión y luego en conjunto se discutió cuáles serían las mejores alternativas para cada sitio.

Se evaluaron las alternativas en lo que respecta a su posibilidad económica y técnica, así como también, el grado de aceptación de la comunidad.

3.3.4.3 Costos de las alternativas de recuperación a implementarse

Para este tema se tomaron en cuenta trabajos de costos de implementaciones de sistemas agroforestales y de estudios de plantaciones forestales, en los cuales se basó para elaborar los costos por práctica y por mantenimiento de las mismas y se los relaciona con conocimientos obtenidos.

Los costos se los elaboró de acuerdo a las actividades que se realizarán, en cada alternativa que se implementarán en el plan de gestión.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA EN ESTUDIO

➤ Caracterización del sitio

Una de las principales actividad económica que se desarrolla en El Goaltal es la agricultura tradicional, como segunda opción está la ganadería, en especial, ganado vacuno, los productos que obtienen de sus tierras son comercializados en la ciudad de Ibarra, por intermediarios, y en los caseríos más cercanos. Otra actividad de gran importancia es el turismo el mismo, que está manejado por personas particulares y la Fundación Golondrinas.

Temporadas de cosechas

- Guabas dos cosechas al año febrero-marzo y octubre-noviembre.
- Guayaba se cosecha todo el año la temporada más fuerte marzo a junio.
- Cítricos (naranja, lima, mandarina) junio, julio y agosto.
- Madroño dos cosechas al año junio y diciembre.
- Plátano se cosecha todo el año, se encuentran algunas variedades de este producto, que sirven para preparar un plato especial, estas son: ceda, orito, otéate, rosa blanco y negro, guay tarilla, guineo, maqueño, dominico, filipino, arton ceda, arton.

➤ **Caracterización de la vegetación**

Se encontró veintisiete familias entre las cuales se encuentran: Anacardiaceae, Asteraceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Melastomataceae, Meliaceae entre otras; además cincuenta y un especies entre las que sobresale: *Cedrela odorata* (cedro), las cuales se pueden evidenciar en anexos B1.

También existen especies que no han sido catalogadas científicamente tales como: cuso, murciélago.

Familia: 27

Género: 51

Nombre científico: 51

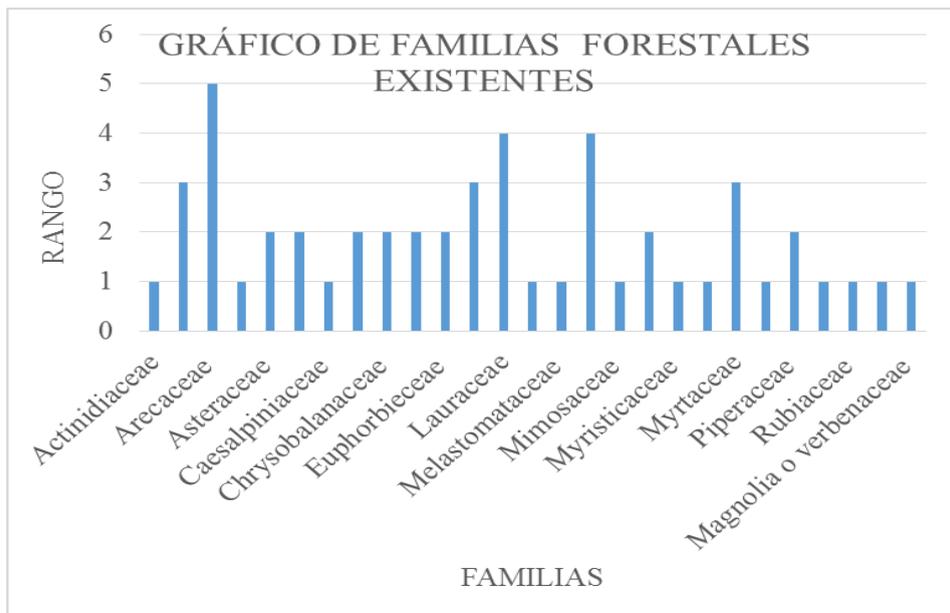


Grafico 3: Familias forestales existentes

Elaborado por: Los autores.

➤ **Caracterización de la fauna**

Se encontró treinta y ocho especies de aves entre ellas el conocido Tucán andino (*Andigena hypoglauca*), quince especies de mamíferos siendo los más conocidos el venado y la raposa; en lo que se refiere a anfibios se

encontró veintiún especies, las cuales se puede apreciar en anexo B2, B3, B4.

AVES EXISTENTES

Familia: 15

Género: 38

Nombre científico: 38

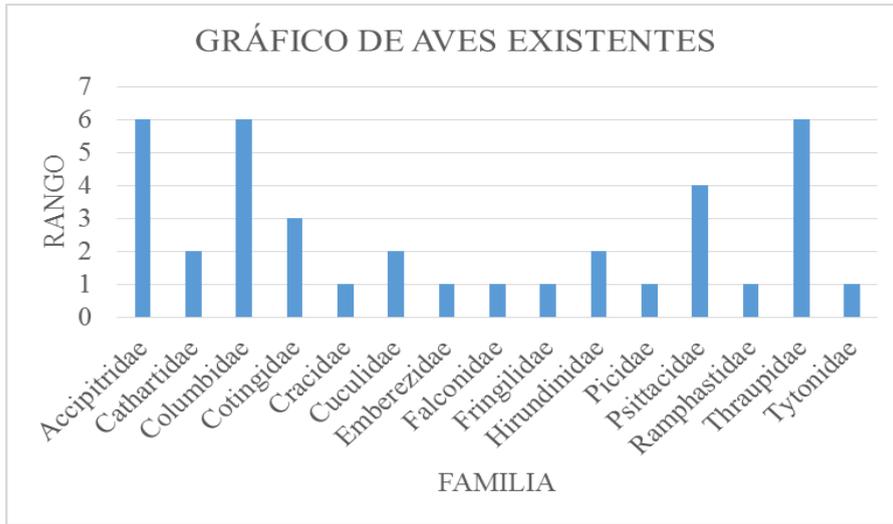


Gráfico 4: Aves existentes

Elaborado por: Los autores.

MAMIFEROS EXISTENTES

Familia: 11

Género: 15

Nombre científico: 15

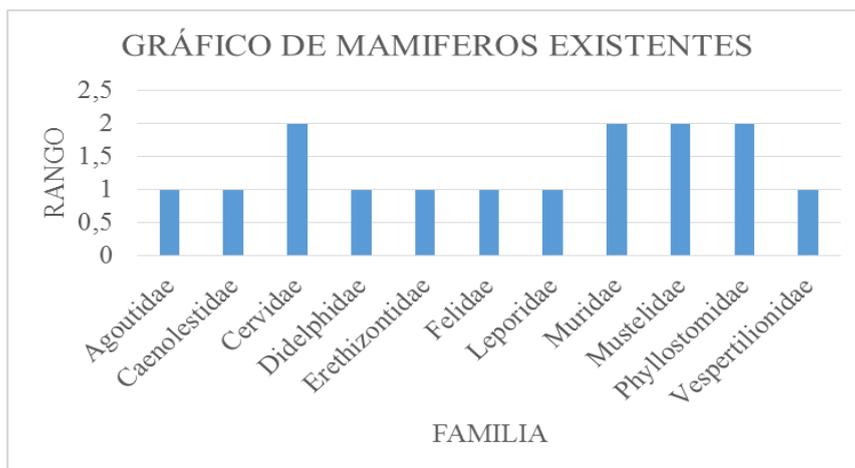


Gráfico 5: Mamíferos existentes

Elaborado por: Los autores.

ANFIBIOS EXISTENTES

Familia: 8

Género: 21

Nombre científico: 21

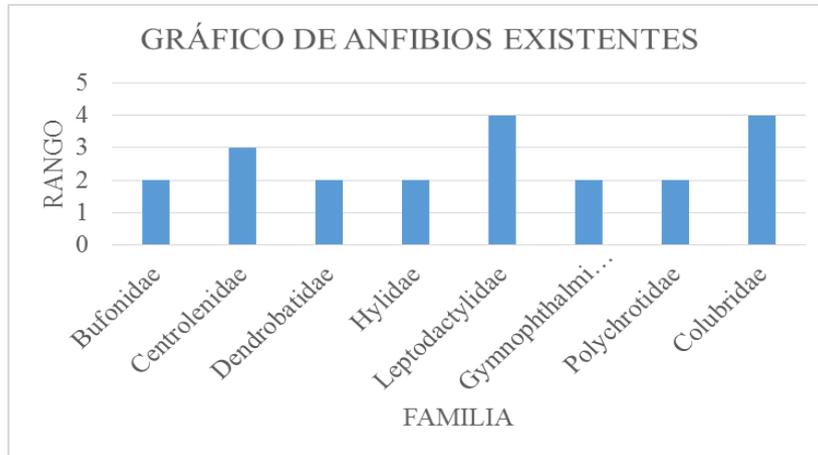


Grafico 6: Anfibios existentes

Elaborado por: Los autores.

➤ Caracterización del suelo

Se realizó el análisis de suelo el cual se encuentra en anexo A2.

A continuación se presenta un resumen del mismo.

Cuadro 1: Resultados del análisis de suelo.

COMPONENTE	ÁREA NO AFECTADA	ÁREA AFECTADA
N ppm	76,62 (alto)	41,67 (medio)
P ppm	26,00 (alto)	10,23 (medio)
K meq/100 ml	0,88 (alto)	0,42 (alto)
Ca meq/100 ml	30,08 (alto)	27,48 (alto)
Ph	5,90 (ligeramente ácido)	6,23 (ligeramente ácido)
Mo %	8,42 (alto)	6,90 (alto)

Fuente: Análisis de suelo LABONOT. (2013/06/19)

Elaborado por: Los autores.

En cuanto a los resultados de la calicata se obtuvo:

Cuadro 2: Características del suelo.

HORIZONTES	DIMENSIONES	COLOR	TEXTURA
A	14 cm	Negro	Media
B	34 cm	Negro –rojizo	Media
C	52 cm	Rojizo (cangahua)	Media

Elaborado por: Los autores.

HORIZONTE A

0-14cm; franco arenosos, café grisáceo oscuro, textura media, no adherente, poros intersticiales, raíces finas y medianas abundantes.

HORIZONTE B

15-34 cm; grisáceo rojizo, arenoso suelto, no adherente, poros intersticiales, raíces finas no abundantes, coluviales (suelos con piedras) existe un 50% del horizonte A y 50% horizonte C.

HORIZONTE C

35-52 cm; rojizo, franco arenoso, suelo suelto, no adherente, poros intersticiales, presencia de piedra pómez de gran tamaño presencia de raíces grandes.

➤ **Determinación de pendientes**

Con la ayuda del mapa base se elaboró el mapa de pendientes del área de estudio en donde se puede evidenciar que existen pendientes mayores a los 45° en su mayor parte, pero sin embargo los moradores de la comunidad han hecho de estas pendientes áreas cultivables.

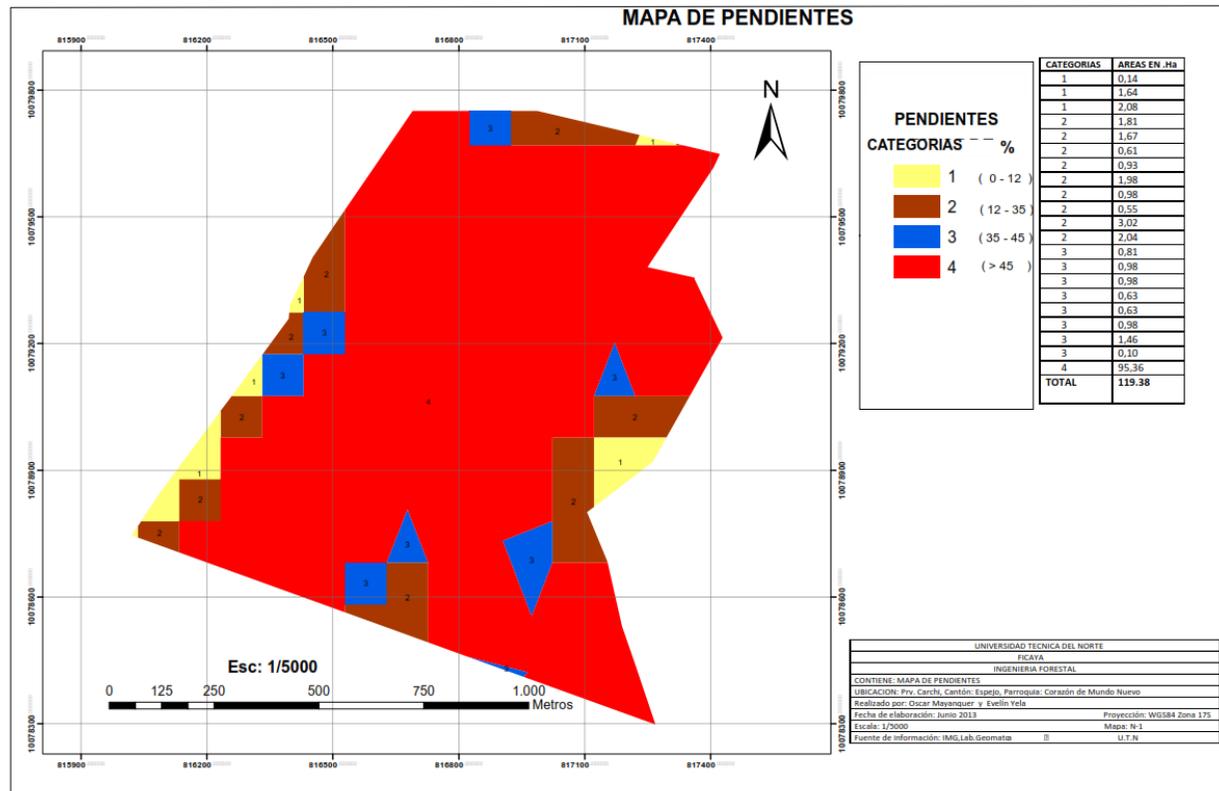


Grafico 7: Determinación de pendientes.

Elaborado por: Los autores.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS OCASIONADOS POR INCENDIOS

4.2.1 Cuadro 3: Matriz de Leopold

Componentes	Acción importante.		INCENDIO PRODUCIDO AÑO	+	-	R
	Elementos y características ambientales		2012			
Físico-químico	Suelo	Calidad	2	0	2	-2
		Estructura	2	0	2	-2
		Compactación	1	0	1	-1
		Erosión	1	0	1	-1
	Agua	Cantidad	2	0	2	-2
		Calidad	2	0	2	-2
	Atmosfera	Aire	2	0	2	-2
		Ruido	0	0	0	0
	Paisaje	Calidad	2	0	2	-2
	Biológico	Vegetación	Arboles	2	0	2
Arbustos			2	0	2	-2
Estrato herbáceo			2	0	2	-2
Frutales			2	0	2	-2
Fauna		Aves	2	0	2	-2
		Especies terrestres	2	0	2	-2
		Especies acuáticas	2	0	2	-2
		Especies en peligro	2	0	2	-2

Continúa.....

Continuación.....

Cultural	Usos del suelo	Agricultura	2	0	2	-2
		Ganadería	2	0	2	-2
Socio– económico	Población	Salud	2	0	2	-2
		Educación	1	0	1	-1
		Infraestructura	1	0	1	-1
		Participación ciudadana	1	0	1	-1
	Económico	Empleo	2	2	0	2
		Industrias	1	0	1	-1
		Agricultura	2	0	2	-2
		Ganadería	2	0	2	-2
		Transporte	0	0	0	0
		Turismo	2	0	2	-2
Comercio	2	0	2	-2		
Sumatoria positivos			2	2	48	46
Sumatoria negativos			48	48		
RESULTADOS			46	46		

Elaborado por: Los autores

Luego de realizado el análisis de la matriz de Leopold del incendio producido en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo en el año 2012 se obtuvo el resultado de 46 negativo lo que determina que, el incendio si produjo daños severos, en lo que se refiere al estado físico-químico; calidad y estructura del suelo, cantidad y calidad de agua, calidad de paisaje y afectación al aire, en lo concerniente a lo biológico afectó a la vegetación (árboles, arbustos, estrato herbáceo y frutales), fauna (aves, especies terrestres, acuáticas y en peligro), en cuanto al componente cultural afectó al uso del suelo (agricultura, ganadería), y en lo que se refiere al aspecto socio-económico afectó a la población en salud, y en lo concerniente a lo económico (agricultura, ganadería, turismo y comercio).

Cuadro 4: Calificación realizada con una valoración de 0-2.

Calificación	Valor
Alto	2
Medio	1
Bajo o nula	0

Elaborado por: Los autores

4.3 ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

Se elaboró el modelo de gestión participativo en donde se presentaron diferentes aspectos y alternativas para la recuperación del área afectada por el siniestro.

4.3.1 Identificación de alternativas de recuperación

Las alternativas identificadas son las de mayor aceptación, en vista de que en la comunidad practican la agricultura un gran porcentaje de personas.

4.3.2 Evaluación de alternativas en forma participativa

Las alternativas planteadas para la elaboración del modelo tuvieron una gran aceptación, ya que en la comunidad su mayor fuente de ingreso económico es la agricultura tradicional, y dichas alternativas propuestas

ayudarán a mejorar la calidad de vida de la comunidad. Es por eso que las autoridades parroquiales y miembros de la comunidad optaron por validar la propuesta planteada con algunas observaciones, tales como el cambio de especies, que generen ingresos económicos a corto plazo y especies que aporten nutrientes al suelo como: *Inga* sp (guaba), *Persia americana* (aguacate) y *Erythina edulis* (poroton).

4.3.3 Alternativas de recuperación a implementarse

4.3.3.1 Tratamiento silvicultural

➤ Uso de la regeneración natural predominante

Se plantea dejar crecer el bosque por sí mismo con ninguna intervención; en donde se permitirá que las semillas se desarrollen sin ninguna interrupción. Ya que este sistema es el más eficiente y económico.

4.3.3.2 Prácticas Agroforestales

➤ Cortinas rompe vientos

En esta práctica se programa realizar formaciones forestales lineales compuestas de una especie, en donde se utilizarán las especies de Portón en los cultivos de frejol y la Guaba en los cultivos de maíz, cuya finalidad de esta práctica es desviar los vientos predominantes de la zona, disminuir los impactos erosivos, y mantener una temperatura adecuada en los cultivos para evitar las heladas.

➤ **Cercas vivas**

Se implementará especies forestales en linderos para proteger el suelo, cultivos y reducir la erosión. Entre las especies a utilizar tenemos Portón y Aguacate. Con este tipo de práctica se pretende reemplazar las cercas de alambre las cuales tienen un costo elevado a largo plazo en comparación a las cercas vivas.

Las ventajas que tiene este sistema son reducción de costos a largo plazo, en cuanto a las cercas vivas es necesario podarlas y eliminar los árboles viejos o que muestren enfermedades con frecuencia.

➤ **Árboles dispersos en potreros**

Consiste en la plantación de árboles, los mismos que servirán para que los animales tengan sombra, mejorar las características del suelo por la incorporación de materia orgánica y fijación de nitrógeno.

Las especies a utilizar son: Portón y Guaba, utilizando el sistema de plantación marco real a un espaciamiento de 10×10 , debido a que en las zonas bajas la pendiente del suelo no es muy pronunciada.

4.3.3.3 Proyectos de Reforestación

Es una operación destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos.

El sistema de plantación a emplearse es tres bolillo, consiste en que cada árbol está situado en el vértice de un triángulo equilátero. La distribución de la tierra es óptima con este sistema. Es adecuado para plantaciones de protección.

La plantación se realizará a un distanciamiento de 10×10 metros, en donde se justifica el espacio por ser un área en la que existe una respuesta a la regeneración natural del 35% y mediante la reforestación se pretende

ayudar a la regeneración de fustales que en este sitio no han tenido respuesta positiva trascurrido dos años aproximadamente. Las especies a utilizar son: Pachaco y Cedro.

4.3.4 Costos de las alternativas de recuperación a implementarse

Cuadro 5: Resumen de costos de alternativas de recuperación a implementarse.

Programas	Área (ha)	Costo total USD
Cortinas rompe vientos	0,368	597,38
Cercas vivas	0,08	269,55
Arboles dispersos en potreros	2,4	301,45
Reforestación	15,6	817,23
TOTAL		1985,61

Elaborado por: Los autores

Los costos están basados de acuerdo a las alternativas planteadas en la propuesta, los cuales se encuentran desarrollados para cada propuesta específica, y su mantenimiento en los anexos de la propuesta.

4.4 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DIRECTRICES DE INVESTIGACION

- ¿Cuáles son los daños ocasionados por incendios forestales?

Los daños ocasionados por los incendios son: deterioro del suelo, reducción de la fertilidad del suelo, sequía, muerte y migración de los animales tales como aves, mamíferos, anfibios y reptiles, pérdida de árboles maderables, existencia de constantes derrumbes, erosión, y el mal uso de la tierra.

- ¿Cuál será la mejor alternativa para la recuperación de suelos degradados por incendios forestales?

Las mejores alternativas, reforestación con especies aptas para la zona, regeneración natural, también se puede aportar con buenas prácticas

agrícolas como se plantea en la propuesta, como alternativa adicional capacitación a la ciudadanía en el buen manejo y uso del área degradada.

- ¿Es factible la recuperación de los suelos que posibiliten ingresos económicos?

La factibilidad de recuperación de los suelos para generar ingresos económicos es posible siempre y cuando se realice prácticas agroforestal apropiadas ya que de nada serviría si se plantea una recuperación que cause un gran impacto ambiental.

- ¿La comunidad Corazón de Mundo Nuevo cuenta con un Instrumento de gestión para el manejo de suelos degradados?

En si la parroquia El Goaltal no cuenta con un instrumento de gestión para el manejo de suelos degradados, esto puede ser por que no existen recursos suficientes, o los dirigentes parroquiales no toman conciencia de la existencia de suelos degradados que existen en la parroquia y la magnitud del problema que esto causa. Ya que el modelo de gestión para la recuperación de áreas degradadas por incendios forestales, es un instrumento que permite manejar el área afectada en una forma técnica.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El incendio forestal producido en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo en el año 2012 causó daños severos en los componentes físico-químico, biológicos, culturales y socio-económico; afectando al, suelo, agua, atmosfera, paisaje, vegetación y fauna; cabe recalcar que la población y su economía fue drásticamente afectada, ya que el fuego arrasó con su única fuente de ingreso, la agricultura.
- Las alternativas de solución planteadas como regeneración natural, prácticas y técnicas agroforestales, silvopastura y establecimiento de plantación tuvieron una buena acogida ya que son unas de las mejores opciones para la recuperación de suelos degradados.
- Los costos se determinador de acuerdo a cada implementación de las alternativas de solución planteadas, el costo más sobresaliente es el del proyecto de plantación ya que se necesita mayor mano de obra y plantas, y el área donde se va a realizar esta práctica es mucho más extensa.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un plan de prevención de incendios, y capacitación sobre control y extinción de incendios forestales con el fin de evitar o reducir sus efectos negativos.
- Se recomienda a las entidades pertinentes que es necesario establecer proyectos de restauración de áreas degradadas donde se vea

beneficiada la comunidad en cuanto a la producción de plantas y mano de obra.

- La mejor solución para la recuperación de áreas degradadas por incendios forestales es la regeneración natural ya que no tiene costo alguno, el bosque se regenera con especies nativas, y no hay intervención alguna del ser humano, en cuanto a la mejor alternativa para generar mejores ingresos se recomiendan los sistemas agroforestales y silvopastoriles.

CAPITULO VI

6 ANEXOS DE TESIS

6.1 Anexo A: Fotografía

Anexo A1: Delimitación del área de estudio



Anexo A2: Caracterización ecológica del área en estudio

Caracterización del sitio





Caracterización de la vegetación



Caracterización de la fauna



Caracterización del suelo



Determinación de pendientes

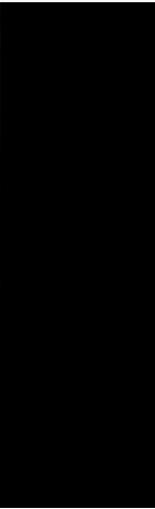


Identificación de impactos ocasionados por incendios





Anexo A3: Establecimiento de parcela



Anexo A4: Evaluacion de alternativas en forma participativa



6.2 Anexo B: Tablas de caracterización de vegetación y fauna del área de estudio

Cuadro B1: Caracterización de la vegetación del área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp</i>	Moquillo
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Cacaroli
Anacardiaceae	<i>Tapirira sp</i>	Cedrillo
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Carache
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Ramo
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta
Arecaceae	<i>Ceroxylon alpinum</i>	Palma de ramos
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Palmito
Araliaceae	<i>Oreopanax sp</i>	Pumamaqui
Arecaceae	<i>Wettinia quinaria</i>	Walte
Asteraceae	<i>Ageratina pseudo</i>	Chilca
Asteraceae	<i>Pictocoma sp</i>	Moquillo
Bombacaceae	<i>Ochromma pyramidale</i>	Balsa
Bombacaceae	<i>Pachira sp</i>	Sapotologo
Caesalpiniaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	Guarumo
Cecropiaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	Uva de monte
Chrysobalanaceae	<i>Licania grandibracteata</i>	Caoba falsa
Chrysobalanaceae	<i>Parinari klugii</i>	Cuero de sapo
Clusiaceae	<i>Clusia flaviflora</i>	Guandera, incienso
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Madroño
Euphorbiaceae	<i>Crotón lechleri</i>	Sangre de drago
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Mascarey
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba de bejuco
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guabilla machete
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Dormilona.
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	Aguacatillo
Lauraceae	<i>Endlicheria sp</i>	Aguacatillo
Lauraceae	<i>Nectandra obtusata</i>	Canelo
Lauraceae	<i>Persea cunneata</i>	Aguacatillo
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Membrillo
Melastomataceae	<i>Miconia sp</i>	Rajador, colca
Meliaceae	<i>Brunellia Comocladifolia</i>	Cedrillo
Meliaceae	<i>Carapa amorphocarpa</i>	Tangaré
Meliaceae	<i>Cedrela Montana</i>	Cedro amarillo
Meliaceae	<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro rojo, cedro
Mimosaceae	<i>Inga sp</i>	Guaba
Moraceae	<i>Castilla elástica</i>	Caucho
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Matapalo
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	Molleja huapa
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriácea</i>	Maco, tupial
Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	
Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Arrayan Guayabo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Papaberaceae	<i>Boconia frutescens</i>	Pumamaque
Piperaceae	<i>Piper carpunya</i>	Cuechesillo

Continúa

Continuación.....

Piperaceae	<i>Piper sp</i>	Cueche.
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp</i>	Quiebrahacha
Rubiaceae	<i>Palicourea amethystira</i>	
Sapindaceae	<i>Cupania sp</i>	Sabaleta
Magnolia o verbenaceae	<i>Citharexylum sp</i>	Pendo
		Yalte
		Cuso
		Murciélago

Elaborado por: Los autores.

Cuadro B2: Aves del área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila pechinegra
Accipitridae	<i>Leucopternis princeps</i>	Gavilán barreteado
Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	Aguila negra y castaña
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra
Columbidae	<i>Columba subvinacea</i>	Paloma rojiza
Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	Tortolita ecuatoriana
Columbidae	<i>Geotrygon frenata</i>	Paloma - perdiz goliblanca
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma apical
Columbidae	<i>Ognorhynchus icterostis</i>	Loro orejamarillo
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Cotingidae	<i>Pipreola jucunda</i>	Frutero pechinaranja
Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>	Frutero verdinegro
Cotingidae	<i>Rupicola peruviana</i>	Gallo de la peña
Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava andina
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero piquiestriado
Emberezidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico
Fringilidae	<i>Carduelis spinecens</i>	Jilguero andino
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca
Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpinterito pardo
Psittacidae	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Perico barreteado
Psittacidae	<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Loro carirrojo
Psittacidae	<i>Pionopsitta pulchra</i>	Loro cachetirosa
Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i>	Loro alibronceado
Ramphastidae	<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucán andino
Thraupidae	<i>Diglossa albitera</i>	Pinchaflor flanquiblanco
Thraupidae	<i>Diglossa caerulescens</i>	Pinchaflor azulado
Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>	Pinchaflor enmascarado
Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor negro
Thraupidae	<i>Diglossa ingigotica</i>	Pinchaflor indogo
Thraupidae	<i>Diglossa lafresnayi</i>	Pinchaflor satinado
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza

Elaborado por: Los autores. (Basado en el plan de ordenamiento territorial de la parroquia El Goaltal)

Cuadro B3: Mamíferos del área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Agoutidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Sacha cuy
Caenolestidae	<i>Caenolestes convelatus</i>	Ratón marsupial
Cervidae	<i>Masama Rufina</i>	Cervicabra
Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado
Didelphidae	<i>Didelphys albiventris</i>	Raposa
Erethizontidae	<i>Coendou quichua</i>	Puerco espín , erizo
Felidae	<i>Oncifelis colocolo</i>	Gato de monte o de pajonal
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre
Muridae	<i>Akodon latebricola</i>	Ratón de cola corta
Muridae	<i>Thomasomys paramorum</i>	Ratón campestre
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucuri
Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	Murciélago frutero andino
Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago andino común
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo andino

Elaborado por: Los autores (Basado en el plan de ordenamiento territorial de la parroquia El Goaltal)

Cuadro B4: Anfibio del área de estudio.

FAMILIA	ESPECIE
Bufonidae	<i>Atelopus sp. Nov</i>
	<i>Osornophryne sp.nov (occidentalis)</i>
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>
	<i>Centrolene geckoidium</i>
	<i>Centrolene grandisone</i>
Dendrobatidae	<i>Colostethus delatorreae</i>
	<i>Colostethus sp.</i>
Hylidae	<i>Hyloscirtus alytolylax</i>
	<i>Dendropsophus carnifex</i>
Leptodactylidae	<i>Gastrotheca sp.6</i>
	<i>Eleutherodactylus appendiculatus</i>
	<i>Eletutherodactylus calcarulatus</i>
	<i>Eleutherodactylus laticlavius</i>
Gymnophthalmidae	<i>Riama (Proctoporus) colomaromani</i>
	<i>Riama (Proctoporus) simoterus</i>
Polychrotidae	<i>Anolis aequatorialis</i>
	<i>Anolis gemmosus</i>
Colubridae	<i>Dipsas elipsifera</i>
	<i>Liophis epinephelus</i>
	<i>Liophis sp.</i>
	<i>Lampropeltis triangulum</i>

Elaborado por: Los autores (Basado en el plan de ordenamiento territorial de la parroquia El Goaltal)

6.3 Anexo C: ENCUESTA EMPLEDA PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Encuestador:

Encuesta:

Fecha:

1.- INFORMACIÓN GENERAL.

Edad:

Instrucción: a) primaria () b) secundaria () c) superior ()

2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA:

a) Agricultor () b) ganadería () c) artesanía () d) turismo () e) forestación ()

3.- PREDIO:

a) Propio () b) arrendado () c) al partido () d) otros.....

4.- EXTENSIÓN DE LA PROPIEDAD:

a) 2-5ha b) 5-10ha c) 10-50ha d) más de 50ha

5.- PRODUCTOS PRINCIPALES:

a) Café () b) cítricos () c) guaba () d) cultivos agrícolas ()

6.- A QUE OTRA ACTIVIDAD SE DEDICA:

7.- ¿A QUE LO HA DEDICADO ÚLTIMAMENTE EL TERRENO?

8.- ¿HA RECIBIDO CAPACITACIÓN POR ENTIDADES PÚBLICAS O PRIVADAS?

SI () NO () CUALES.....

9.- ¿EN QUÉ CAMPO LE GUSTARÍA QUE LA UTN LE CAPACITE?

a) Ganadería () b) Reforestación () c) Agroforestería ()

d) Agropecuaria () e) Primeros auxilios () f) Otros.....

10.- ¿QUE BENEFICIOS TENDRIA UD. CON LA IMPLEMENTACION DEL MODELO?

6.4 Anexo D: RESPUESTAS A LA ENCUESTA

Pregunta 1.

1.- Información general.

De la pregunta realizada a los encuestados se determinó que, el 70% tiene instrucción primaria, el 20% instrucción secundaria y el 10% instrucción superior, (ver cuadro D1 y grafico D1)

Cuadro D1: Información general

Instrucción	Porcentaje
Primaria	70%
Secundaria	20%
Superior	10%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

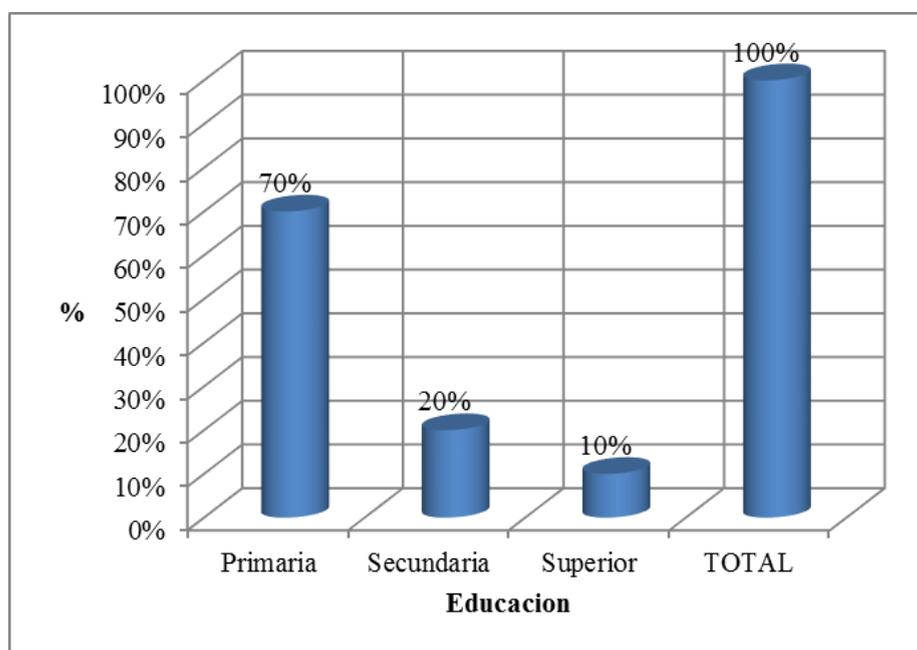


Gráfico D1: Instrucción de los participantes.

Elaborado por: Los autores.

2.- Actividad económica

La actividad económica preponderante es la agricultura con el 50% y la de menor dedicación es la forestación con 10%. (Ver cuadro D2 y grafico D2)

Cuadro D2: principales actividades económicas

Actividad económica	Porcentaje
Agricultura	50%
Ganadería	20%
Artesanía	10%
Turismo	10%
Forestación	10%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

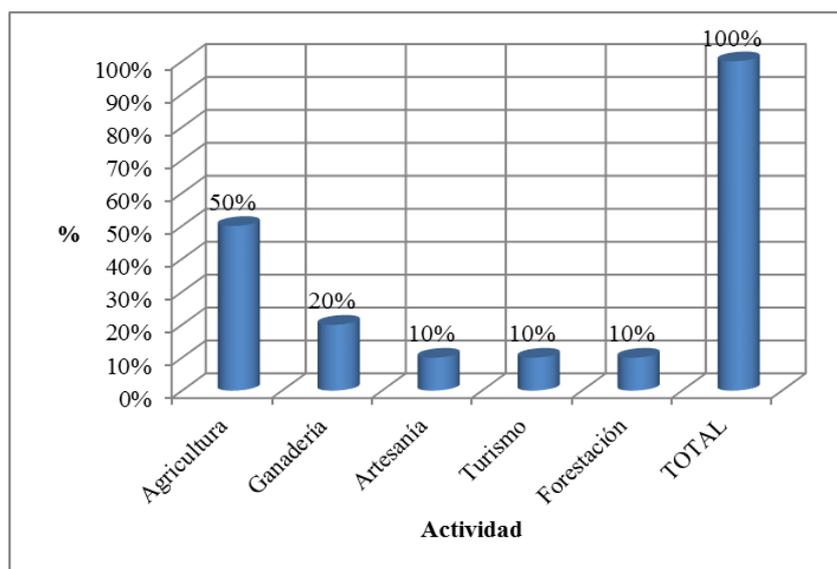


Gráfico D2: Principales actividades económicas

Elaborado por: Los autores.

3.- Predio

En cuanto a predio se puede evidenciar que existe un 70% que corresponde a propio y un porcentaje de 0% al partido y arrendado. (Ver cuadro D3 y grafico D3)

Cuadro D3: Tipo de predio

Predio	Porcentaje
Propio	70%
Otros	30%
Arrendado	0%
Al partido	0%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

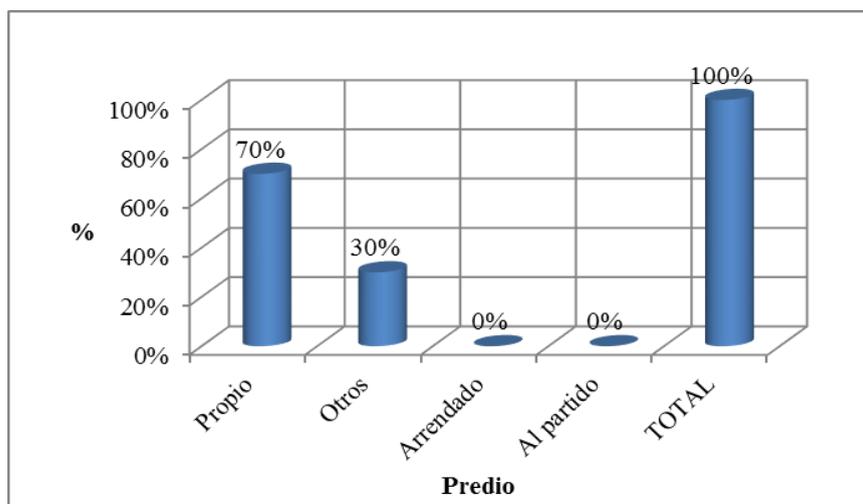


Gráfico D3: Tipo de predio

Elaborado por: Los autores.

4.- Extensión de la propiedad

En extensión de la propiedad el porcentaje mayor pertenece a más de 50 ha con 40% y el menor va de 10 a 50 con 10% (ver cuadro D4 y gráfico D4).

Cuadro D4: Extensión de la propiedad

Extensión de la propiedad	Porcentaje
Más de 50	40%
5 a 10	30%
2 a 5	20%
10 a 50	10%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

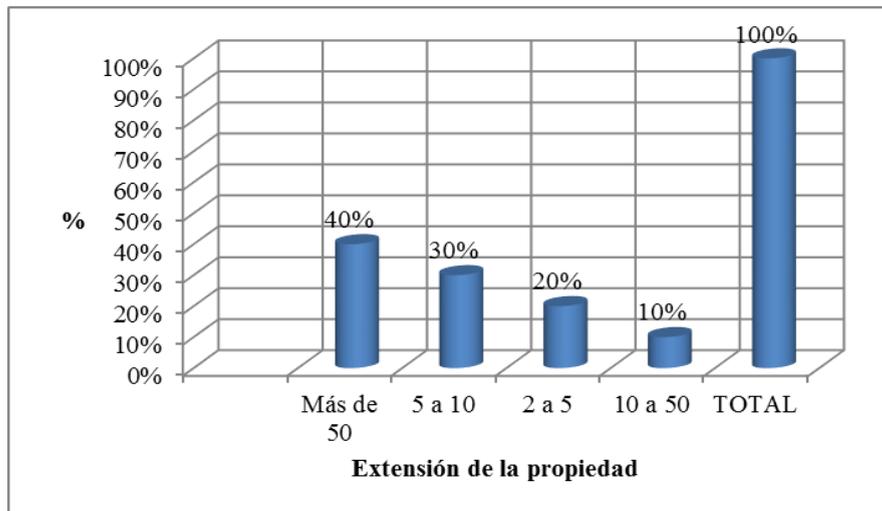


Grafico D4: Extensión de la propiedad

Elaborado por: Los autores.

5.- Productos principales.

En cuanto a los productos principales que cultivan, el de mayor porcentaje es el cultivos agrícolas con un 40 % y los de menor porcentaje son los cultivos de café, cítricos y guaba cada uno con un 20% (ver cuadro D5 y grafico D5)

Cuadro D5: Productos principales.

Productos principales	Porcentaje
Cultivos agrícolas	40%
Café	20%
Cítricos	20%
Guaba	20%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

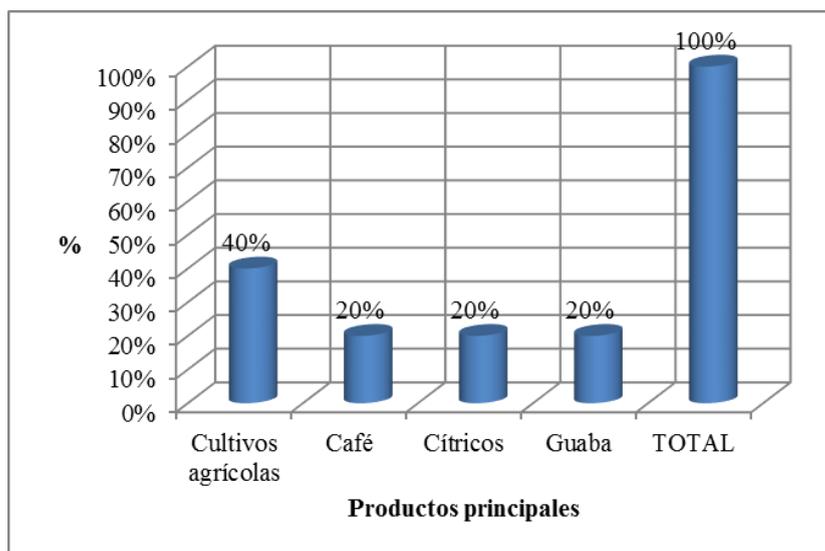


Gráfico D5: Productos principales.

Elaborado por: Los autores.

6.- A que otra actividad se dedica.

La actividad a la que más dedicaron últimamente su tiempo entre las planteadas en la encuesta, es la desocupación con un 40% y el de menor índole es quehaceres domésticos con un 10% (ver cuadro D6 y gráfico D6)

Cuadro D6: A que otra actividad se dedica.

A que otra actividad se dedica	Porcentaje
Desocupado	40%
Agricultura	30%
Vocal GAD Goaltal	20%
Domestico	10%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

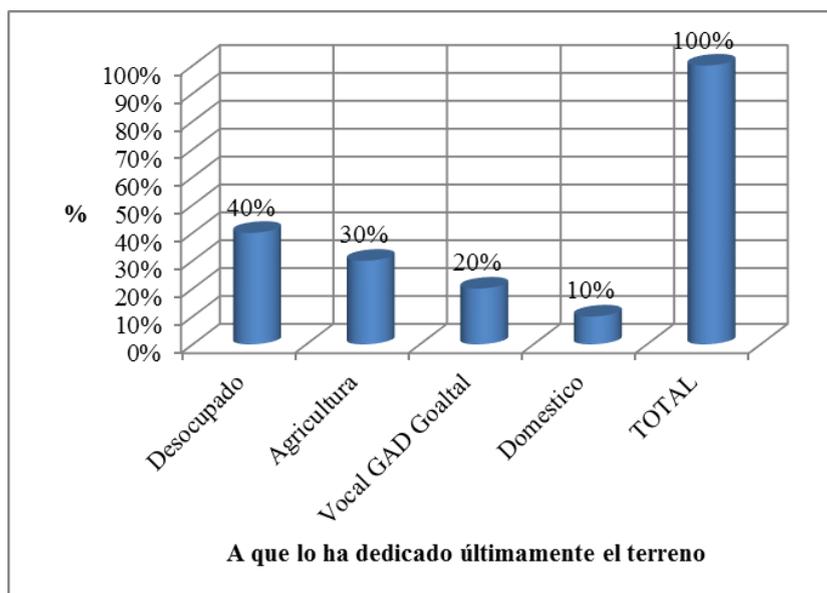


Grafico D6: A que otra actividad se dedica.

Elaborado por: Los autores.

7.- A que lo ha dedicado últimamente el terreno.

La actividad a la que más dedicaron su terreno en los últimos tiempos es la crianza de animales bovinos, plantación de plátanos y café 30% y las de menor rango son cultivo de cítricos y desocupado con 20% (ver cuadro D7 y grafico D7)

Cuadro D7: A que lo ha dedicado últimamente el terreno

A que lo ha dedicado últimamente el terreno	Porcentaje
Crianza de animales bovinos	30%
Plantación de plátanos y café	30%
Desocupado	20%
Cítricos	20%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

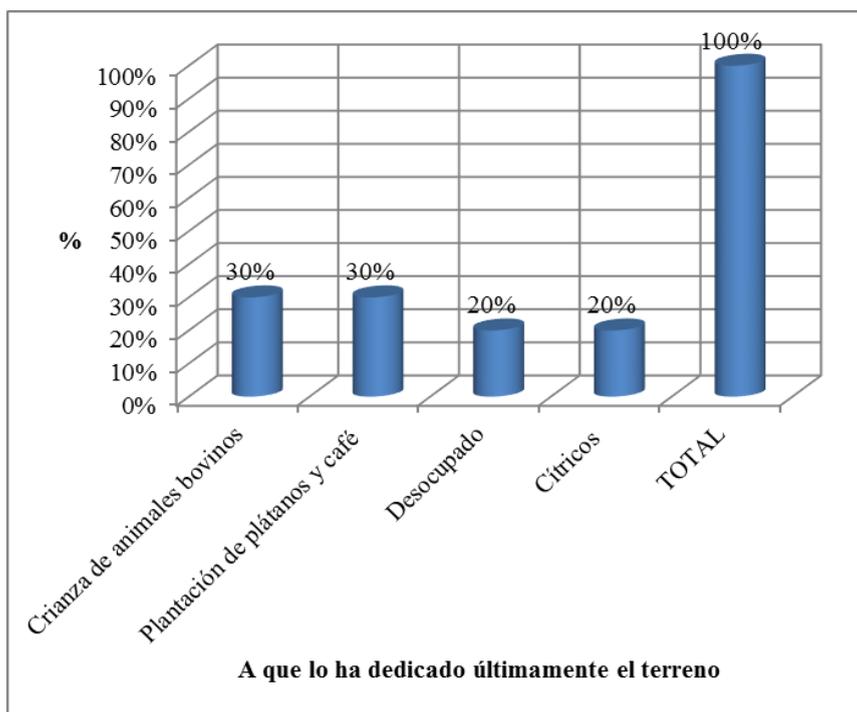


Grafico D7: A que lo ha dedicado últimamente el terreno.

Elaborado por: Los autores.

8.- Ha residido capacitación por entidades públicas o privadas.

El 80% de los encuestados recibieron capacitaciones en: participación ciudadana y manejo de abonos orgánicos y químicos, y el 20% no recibieron capacitaciones. (Ver cuadro D8 y grafico D8)

Cuadro D8: Ha residido capacitación por entidades públicas o privadas.

Ha residido capacitación por entidades públicas o privadas	Porcentaje	Cuales			
Si	80%	Participación ciudadana	1	Manejo de abonos orgánicos y químicos	1
No	20%				
TOTAL	100%				

Elaborado por: Los autores.

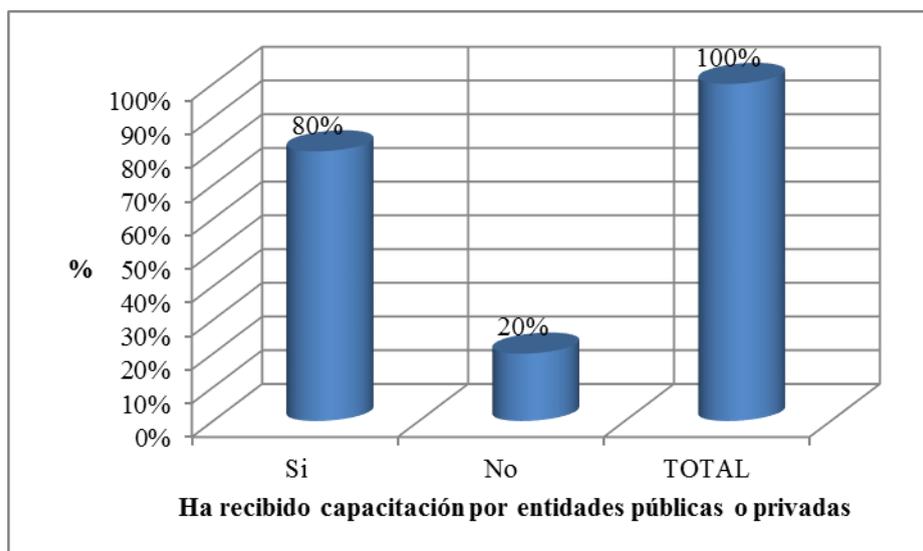


Grafico D8: Ha recibido capacitación por entidades públicas o privadas.

Elaborado por: Los autores.

9.- En que campo le gustaría que la UTN lo capacite.

El campo más aceptado para una capacitación es reforestación con 40 %, 30 % registra el campo de ganadería, mientras que el 10% los campos de agroforesteria y agropecuaria y otros (turismo), y 0 % registran primeros auxilios. (Ver cuadro D9 y grafico D9)

Cuadro D9: En qué campo le gustaría que la UTN lo capacite.

En qué campo le gustaría que la UTN lo capacite	Porcentaje
Reforestación	40%
Ganadería	30%
Agroforesteria	10%
Agropecuaria	10%
Otros Turismo	10%
Primeros auxilios	0%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

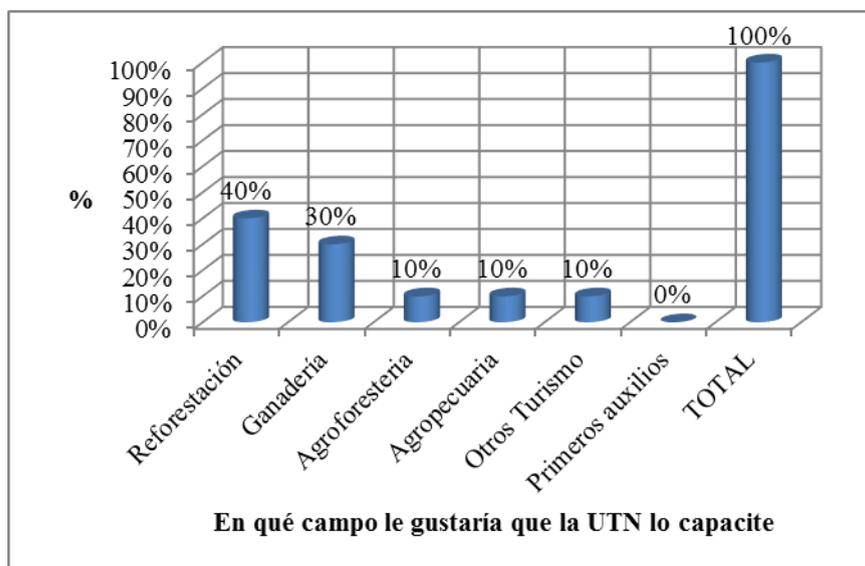


Grafico D9: En qué campo le gustaría que la UTN lo capacite.

Elaborado por: Los autores.

10.- Que beneficios tendría Ud. con la implementación del modelo.

Los resultados que arrojaron el 20 % son las siguientes respuestas: Concienciar, evitar que no produzcan incendios, mejorar el ambiente y posiblemente la calidad de vida, reducir los deslaves, erosiones, mejorar la producción y calidad de vida, desocupado, y con un 10 % los que se detallan a continuación: Que nuestros suelos afectados; con esta propuesta bajarían el nivel de deterioro, se disminuiría los deslaves y por ende se recuperaría la situación ecológica del sector, etc. También se tendría algunos beneficios para implementar en las diferentes áreas. (Ver cuadro D10 y grafico D10)

Cuadro D10: Que beneficios tendría Ud. con la implementación de la propuesta.

Que beneficios tendría Ud. con la implementación de la propuesta	Porcentaje
Concienciar para que no produzcan incendios	20%
Mejorar el ambiente y posiblemente la calidad de vida.	20%

Continúa.....

Continuación.....

Reducir los deslaves, erosiones y mejora la producción y calidad de vida	20%
Desocupado	20%
Que nuestros suelos afectados; con esta propuesta bajarían el nivel de deterioro, se disminuiría los deslaves y por ende se recuperaría la situación ecológica del sector, etc.	10%
También se tendría algunos beneficios para implementar en las diferentes áreas	10%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

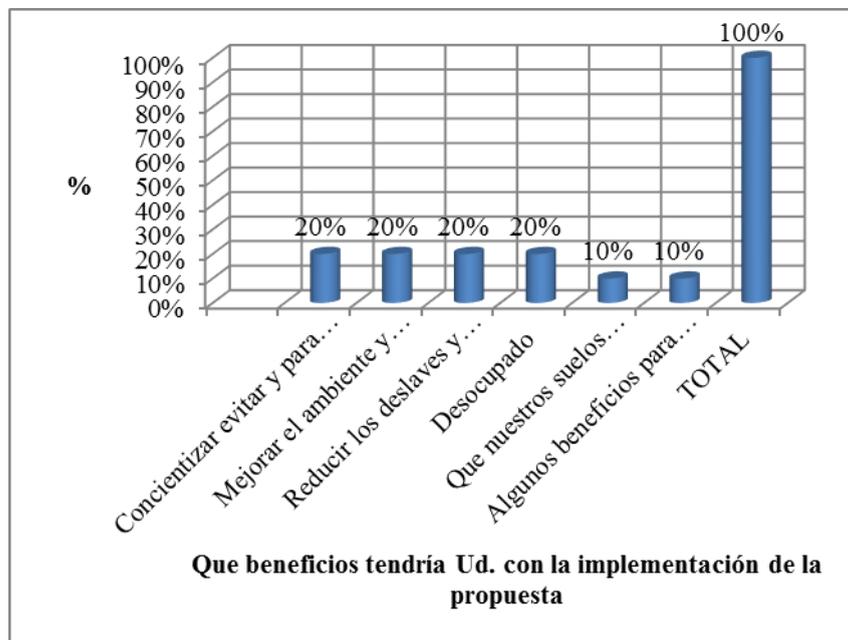


Grafico D10: Que beneficios tendría Ud. con la implementación de la propuesta.

Elaborado por: Los autores.

6.5 Anexo E: Lista de participantes

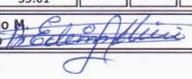
REGISTRO DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE CEDULA	FIRMA
Mario Guvenilo Echeverri Lopez	100121012-7	Mario Echeverri Lopez
Miriam Cecilia Puerto Cocco	100268071-6	Miriam Cecilia Puerto Cocco
Angela Patricia Tobar Arias	040770977-9	Angela Patricia Tobar Arias
Maria Francisca Benallos	100148182-7	Maria Francisca Benallos
M. Selmiria M. M. G. O.	040073045-3	M. Selmiria M. M. G. O.
Galo Salazar	100145749-1	Galo Salazar
Manuel G. G. G.	100069875-1	Manuel G. G. G.
Ina Maria Maldonado	100347523-1	Ina Maria Maldonado
Patricio Salazar P.	100167082-5	Patricio Salazar P.
Ibarianna Meneses	100202063-2	Ibarianna Meneses

6.6 Anexo F: Análisis de suelo



LABONORT
LABORATORIOS NORTE
Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																																																																	
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: AREA NO DEGRADADA Ciudad: Teléfono: 0993710100 Fax:	DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Espejo Parroquia: El Goaltal Sitio: Corazón de mundo Nuevo																																																																																
DATOS DEL LOTE Sitio: Corazón de Mundo Nuevo Superficie: Número de Campo: M 2 Cultivo Actual: A Cultivar:	DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 4873 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Suelo M 2 Fecha de Ingreso: 2013-06-18 Fecha de Reporte: 2013-06-19																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nutriente</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>76.62</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>P</td><td>26.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>S</td><td>10.72</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.88</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>30.08</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>2.05</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>3.90</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>0.90</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>157.9</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Mn</td><td>17.30</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>B</td><td>0.14</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Acidez Int. (Al+H)</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Al</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Na</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ce</td><td>0.159</td><td>mS/cm</td></tr> <tr><td>MO</td><td>8.42</td><td>%</td></tr> </tbody> </table>	Nutriente	Valor	Unidad	N	76.62	ppm	P	26.00	ppm	S	10.72	ppm	K	0.88	meq/100 ml	Ca	30.08	meq/100 ml	Mg	2.05	meq/100 ml	Zn	3.90	ppm	Cu	0.90	ppm	Fe	157.9	ppm	Mn	17.30	ppm	B	0.14	ppm	Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	Al		meq/100 ml	Na		meq/100 ml	Ce	0.159	mS/cm	MO	8.42	%	INTERPRETACION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td style="text-align: center;">TOXICO</td> </tr> <tr> <td colspan="4">0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td style="text-align: center;">Muy Salino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> </table>	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0				Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino	BAJO	MEDIO	ALTO	No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino	BAJO	MEDIO	ALTO
Nutriente	Valor	Unidad																																																																															
N	76.62	ppm																																																																															
P	26.00	ppm																																																																															
S	10.72	ppm																																																																															
K	0.88	meq/100 ml																																																																															
Ca	30.08	meq/100 ml																																																																															
Mg	2.05	meq/100 ml																																																																															
Zn	3.90	ppm																																																																															
Cu	0.90	ppm																																																																															
Fe	157.9	ppm																																																																															
Mn	17.30	ppm																																																																															
B	0.14	ppm																																																																															
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml																																																																															
Al		meq/100 ml																																																																															
Na		meq/100 ml																																																																															
Ce	0.159	mS/cm																																																																															
MO	8.42	%																																																																															
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																															
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																															
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																																																																														
0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0																																																																																	
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																																																																													
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																															
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																																																																														
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg (meq/100ml)</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th>(%)</th> <th>Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Sum Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14.67</td> <td>2.33</td> <td>36.51</td> <td>33.01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural	Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	14.67	2.33	36.51	33.01						Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio 																																																							
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural																																																																											
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																																																									
14.67	2.33	36.51	33.01																																																																														



LABONORT
IBARRA - ECUADOR
ANALISIS QUÍMICOS SUELOS Y AGUAS

LABONORT

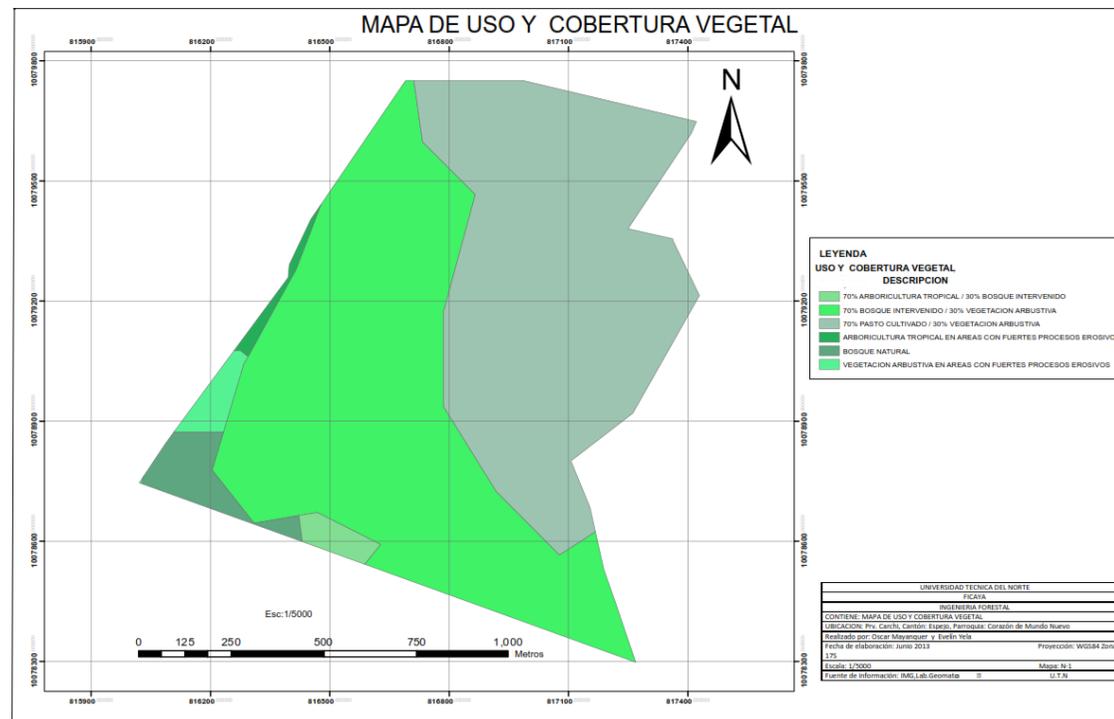
LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

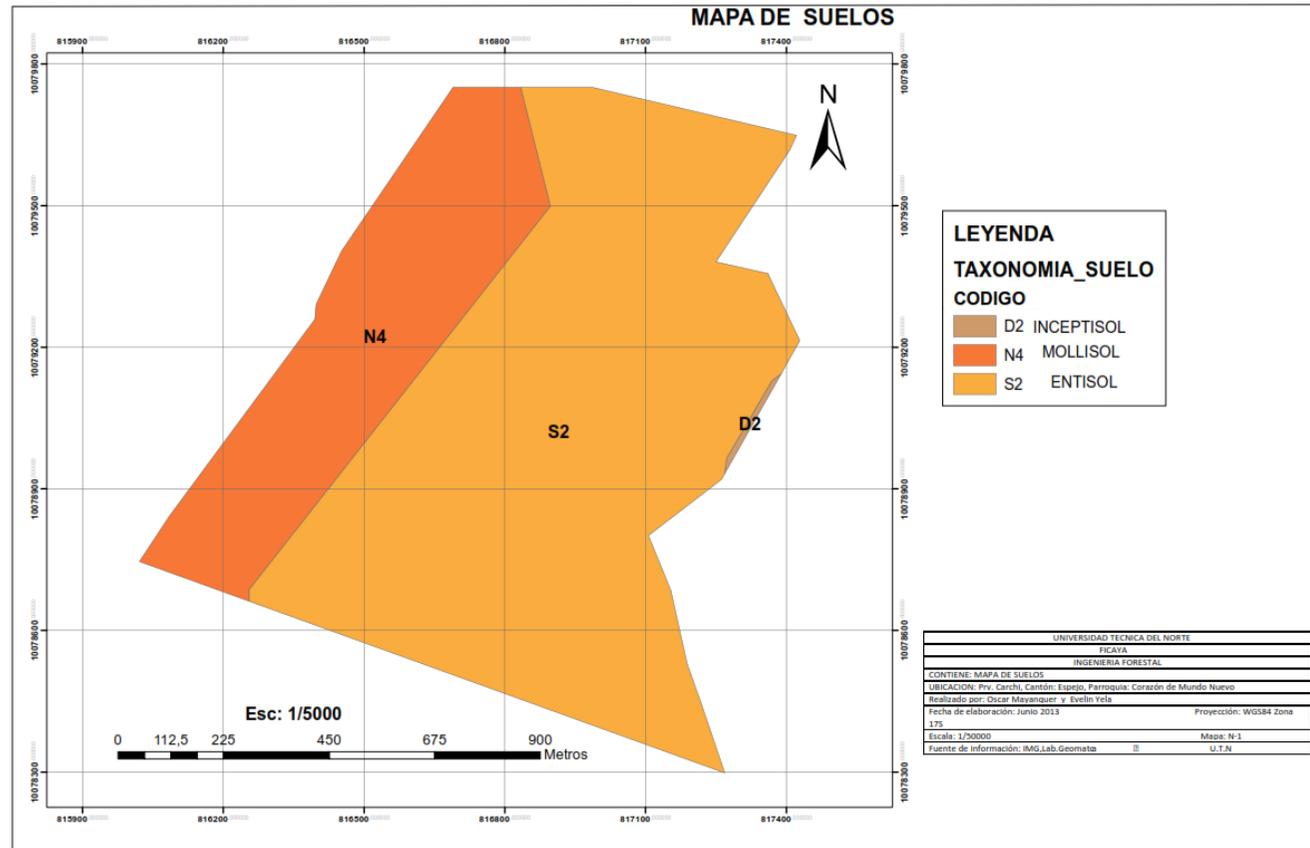
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS															
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: AREA DEGRADADA Ciudad: Teléfono: 0993710100 Fax:		DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Espejo Parroquia: El Goaltal Sitio: Corazón de Mundo Nuevo													
DATOS DEL LOTE Sitio: Corazón de Mundo Nuevo Superficie: Número de Campo: M 1 Cultivo Actual: A Cultivar:		DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 4872 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Suelo M 1 Fecha de Ingreso: 2013-06-18 Fecha de Reporte: 2013-06-19													
Nutriente		Valor		Unidad		INTERPRETACION									
N		41.67		ppm		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO													
P		10.23		ppm											
S		10.35		ppm											
K		0.49		meq/100 ml											
Ca		27.48		meq/100 ml											
Mg		3.21		meq/100 ml											
Zn		4.18		ppm		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO													
Cu		5.56		ppm											
Fe		300.9		ppm											
Mn		51.3		ppm											
B		0.10		ppm		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td><td style="text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino</p>						BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO												
pH		6.23													
Acidez Int. (Al+H)				meq/100 ml		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO													
Al				meq/100 ml											
Na				meq/100 ml											
Ce		0.121		mS/cm		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">No Salino</td><td style="text-align: center;">Lig. Salino</td><td style="text-align: center;">Salino</td><td style="text-align: center;">Muy Salino</td></tr> </table>						No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino												
MO		6.90		%		<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td><td style="width: 33%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO													
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)										
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural						
8.56	6.55	62.63	31.18												
Dr. Quim. Edison M. Miño M.															
Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>															

6.7 Anexo G: Mapas

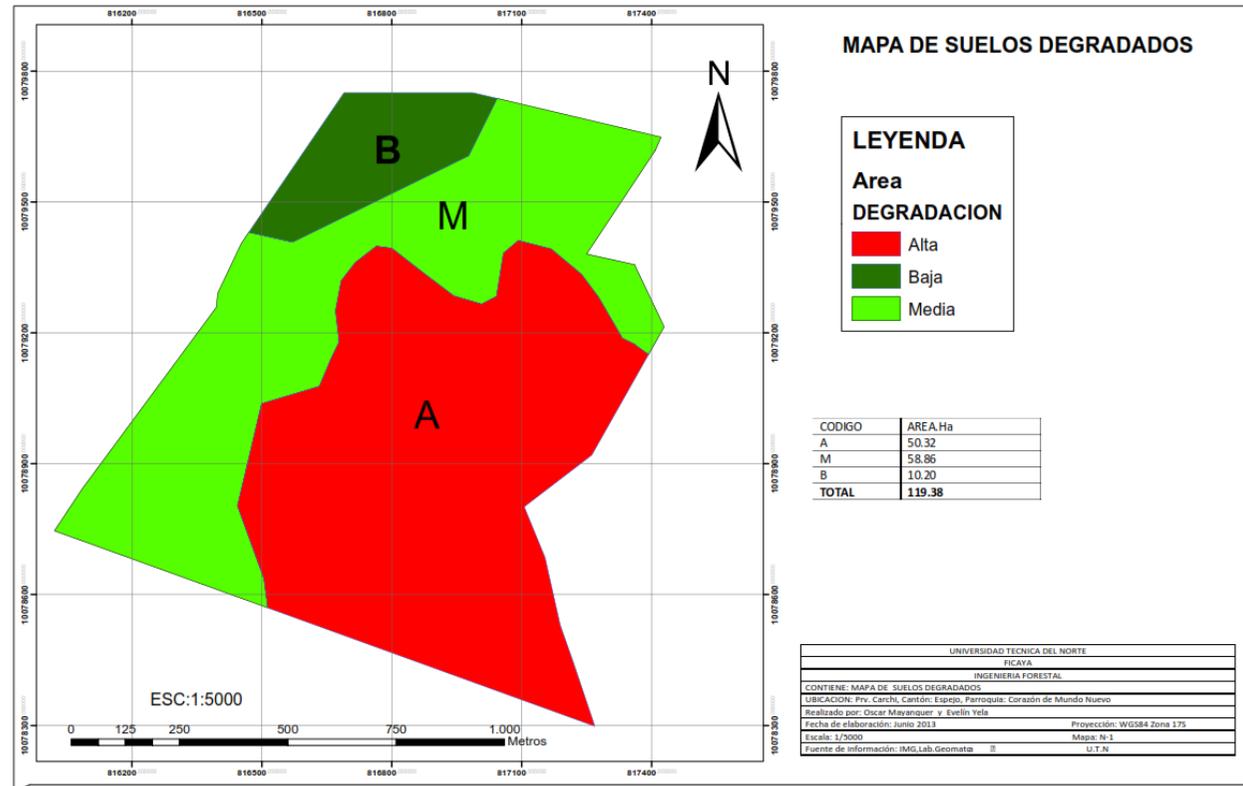
6.7.1 Mapa de usos y cobertura vegetal



6.7.2 Mapa de suelos



6.7.3 Mapa de suelos degradados



CAPITULO VII

7 MODELO DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS CAUSADOS POR INCENDIOS EN CORAZÓN DE MUNDO NUEVO.

INTRODUCCIÓN

La comunidad de Corazón de Mundo Nuevo se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, cantón Espejo, parroquia El Goaltal.

En el año 2012 ocurrió un incendio que devastó la zona y causó un daño irreparable a los ecosistemas, bosque primario, secundario y cultivos, que existía en el área, además puso en evidencia el mal uso de suelo y las nocivas prácticas agrícolas que se utilizan.

Los suelos de estas áreas colindantes con la comunidad son de gran valor para la comunidad ya que representan la base de su economía. En los recorridos de campo se pudo confirmar que 80% del área se dedicada a la producción agropecuaria, además que por su flora y fauna es un sitio con alto potencial turístico. Además se observó un mal uso de suelos ya que se realiza cultivos en zonas con pendientes mayores a 45°.

En la información recolectada se evidencia que la economía local no tiende a desarrollarse en forma sostenible. Los índices de pobreza son altos, en la comunidad los cultivos que más desarrollan son: maíz, frejol, frutales, cítricos entre los más comunes y en menor grado la ganadería.

Los agricultores ofertan sus productos a intermediarios que son los que sacan mayor beneficio que el agricultor esto por la poca organización entre comuneros. Además los suelos son mal utilizados por lo tanto la degradación es evidente más aun con la disminución de cobertura vegetal a consecuencia del incendio forestal.

Bajo estos antecedentes se elaboró el presente modelo que pretende establecer; propuestas de proyectos de restauración y manejo del área degradada por acciones

antrópicas. (Incendio, expansión de la frontera agrícola). Además, es importante que se dé una adecuada guía para realizar estas actividades en las condiciones que estas se establecieron.

7.1 SERVICIOS QUE OFRECE EL ÁREA DEGRADADA POR EL INCENDIO.

La restauración de áreas degradadas, tal y como dictamina el Art. 14 sostiene que; “Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Constitución del Ecuador, 2008)

Cuadro 1. Servicios que ofrece el área degradada por el incendio.

Servicios	Producto	Condición en la comunidad
El recurso suelos beneficia	Producción de agrícola	Esta actividad ocupa el primer lugar a nivel de la comunidad, de la productividad de las chacras dependen sus ingresos económicos
	Producción pecuaria	Esta actividad es la que ocupa el segundo lugar. En los predios se empiezan a desarrollar esta actividad que representa una fuente de ahorro para los propietarios (2-3 cabezas por familia)
	Recursos genéticos	En el sitio existe abundante diversidad que aún no ha sido investigada
	Producción de leña	Tiene una demanda alta. Por lo que se debe contar con una fuente de árboles para este fin ya que en esta región la leña es esencial para la preparación de sus alimentos
	Madera	Demanda para varios usos, se debe realizar plantaciones para reducir la presión en el bosque nativo
Regulación	Regulación de micro climas	Se mejora a través de la implementación de sistemas agroforestales
	Regulación de ciclo hidrológico	Ayuda a que no exista erosión hidrológica, mantiene el curso de agua estable, su abastecimiento será sostenible
	Suelo	La cobertura vegetal evita el impacto directo de la lluvia con el suelo

Continúa.....

Continuación.....

Servicios Culturales	Recreación y turismo	El potencialidad de turismo comunitario en esta comunidad es evidente el cual se puede realizar con propuestas técnicas y una buena capacitación
	Paisajístico	Representar una belleza paisajística
	Educativos	Debe existir concienciación en prevención de incendios

Elaborado por: Los Autores

7.2 MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO

Un modelo de gestión es una representación o marco de referencia para la administración de un área. En consecuencia, un Modelo de Gestión para la recuperación de áreas degradadas por incendio; requiere del empoderamiento social lo que permitirá crear condiciones de continuidad y sostenibilidad. Se destacar que en los modelos de gestión para recuperar suelos degradados, se enfoca en mantener un equilibrio entre el hombre y su entorno natural, en donde es importante evaluar los aspectos como salud, educación, vivienda, uso del suelo.

Adicionalmente los proyectos productivos con enfoque en la conservación del recurso suelo son: mejorar la productividad y por ende los ingresos de los propietarios de las áreas seleccionadas, bajo un criterio de sustentabilidad y sostenibilidad. Además mejorar la calidad de vida de los moradores y contribuir hacia los objetivos que propone el Plan nacional del Buen Vivir del Ecuador.

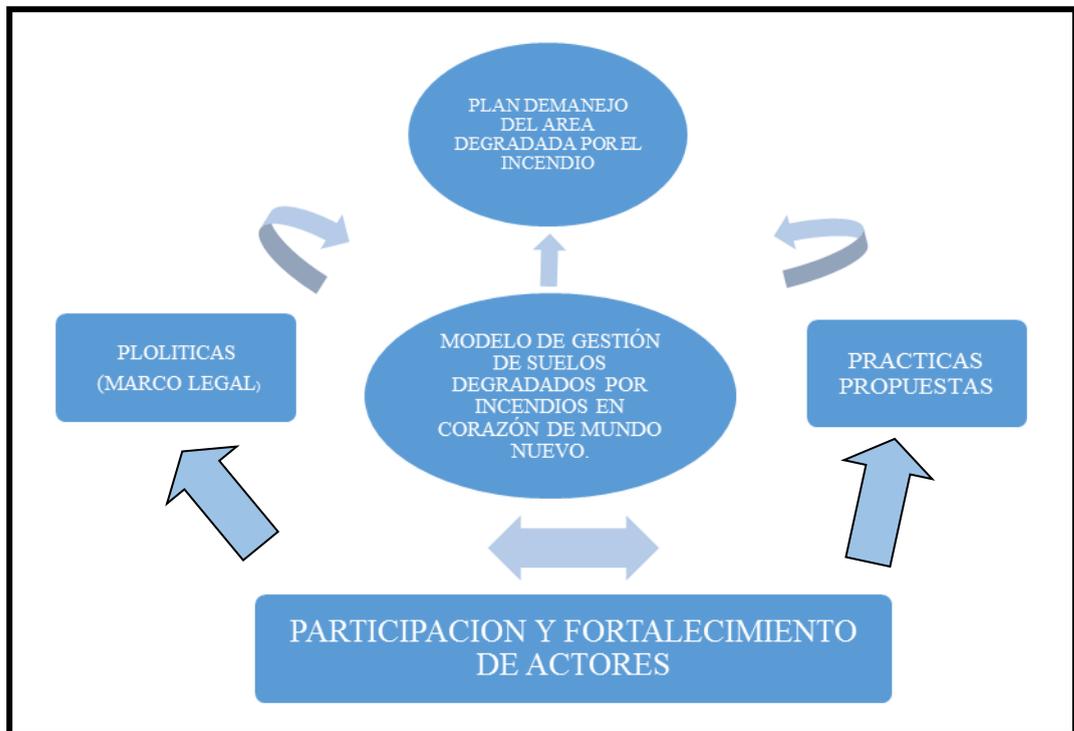


Imagen 1: Elementos fundamentales para el manejo del área degradada.

Elaborado por: Los Autores

En la Imagen 1 indica que el presente modelo se realizó en base a los problemas encontrados en la caracterización en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo, entre los problemas encontrados constan: la no existencia de programas o proyectos de restauración adecuados, el desconocimiento técnico en el manejo de áreas degradadas. En efecto, se debe incluir a los agricultores para que encuentre una solución a estos problemas que perjudican a la comunidad en general, esto se lograría por medio de la integración y adquisición de conocimientos y habilidades necesarias.

La propuesta de estos aspectos en el modelo permite lograr un desarrollo económico local, por medio de la conservación, regeneración natural y protección del suelo, con la participación de autoridades locales y miembros de la comunidad.

En la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo, en donde se propone establecer el modelo; se respetó los objetivos que se plantean en el Sumak Kawsay. Y así se planea realizar un modelo de gestión en las áreas que es necesario hacerlo,

iniciando con actividades de restauración, en ecosistemas más afectados por el incendio y cuyos suelos son los más degradados.

Este trabajo se realizó, en primera instancia para la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo, ya que, es importante que participe toda la comunidad en la implementación de prácticas y técnicas planteadas para la recuperación de áreas degradadas, y así garantizar un mejor uso y aprovechamiento de los recursos.

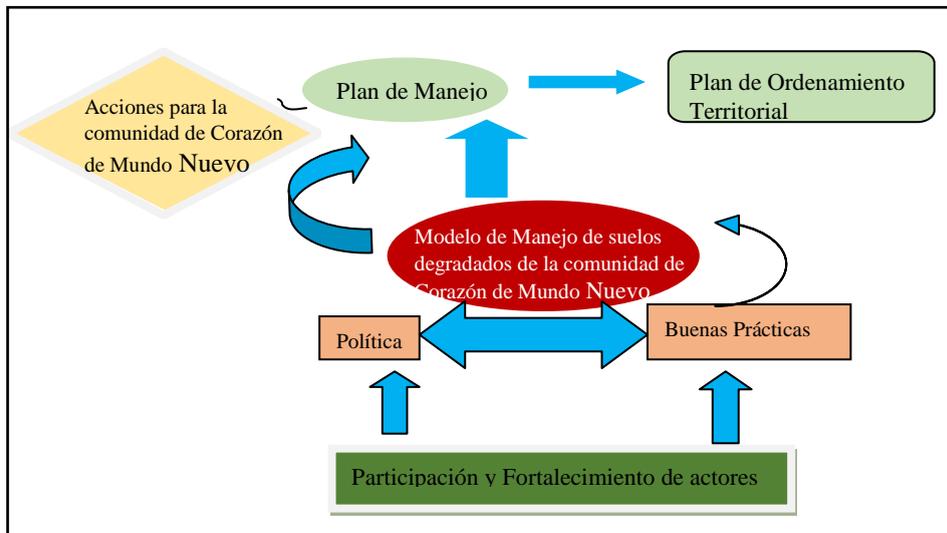


Imagen 2: Propuesta de modelo de manejo de suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

Elaborado por: Los Autores

En cuanto a los planes de manejo deben ser a corto plazo (Plan Operativo Anual), mediano plazo Plan de Manejo (5 años) y largo plazo (Estrategia de Gestión) que integre el mantenimiento, protección y restauración de los ecosistemas, para realizar todo esto se necesita de financiamiento tanto de las instituciones públicas, GAD y los miembros de la comunidad. Consecuentemente la comunidad se empoderará de aplicar prácticas más amigables con el ambiente y a su vez que mejoren la productividad, aumento del valor de sus tierras y mejora del paisaje.

7.3 Objetivos

7.3.1 Objetivo General

Crear un Modelo de trabajo para la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo y a la vez que pueda servir como referencia para otras comunidades, instituciones de gobierno y organizaciones, que contribuyan a la concertación, establecimiento, fortalecimiento y funcionamiento en el manejo del área degradada.

7.3.2 Objetivos Específicos

- Implementar métodos participativos entre las autoridades, comunidad y propietarios del área afectada, que permitan el fortalecimiento de los conocimientos locales.
- Promover que los productores, conjuntamente con las instituciones y organizaciones no gubernamentales participen en la planificación y ejecución de las acciones.
- Capacitar a la población a través de la educación ambiental para propiciar el cambio de actitudes y comportamientos que favorezcan una mayor conservación ambiental y la producción sostenible

7.4 Desarrollo del Modelo de Gestión de suelos degradados por incendios en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

Este modelo se encamina al desarrollo participativo y comunitario en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo, el cual se orienta en las capacidades de la comunidad para que participen activamente en todas las actividades que se desarrollen en el modelo de gestión.

Esta participación involucra a la comunidad un el proceso, que se logra a partir de la capacitación, sensibilización, para implementar prácticas amigables con el ambiente. Con ello se llega a la autogestión por parte de los propietarios, y a la capacitación en administración económica, sin dejar de lado sus valores, culturales y ambientales, lo cual es esencial para lograr el desarrollo sostenible.

Es por eso que la elaboración del Plan de Manejo de los suelos degradados es importante para determinar con fundamentos las acciones más predominantes. Para ello es necesario seguir los pasos que se muestran en la figura 6, en donde la participación de los miembros locales es clave para la aprobación de las acciones que están planificadas.

Al definir los objetivos, que son el principio para realizar las acciones, en donde deben participar especialmente los propietarios de las áreas afectadas, respetando las condiciones del lugar y las metas que se puedan realizar.

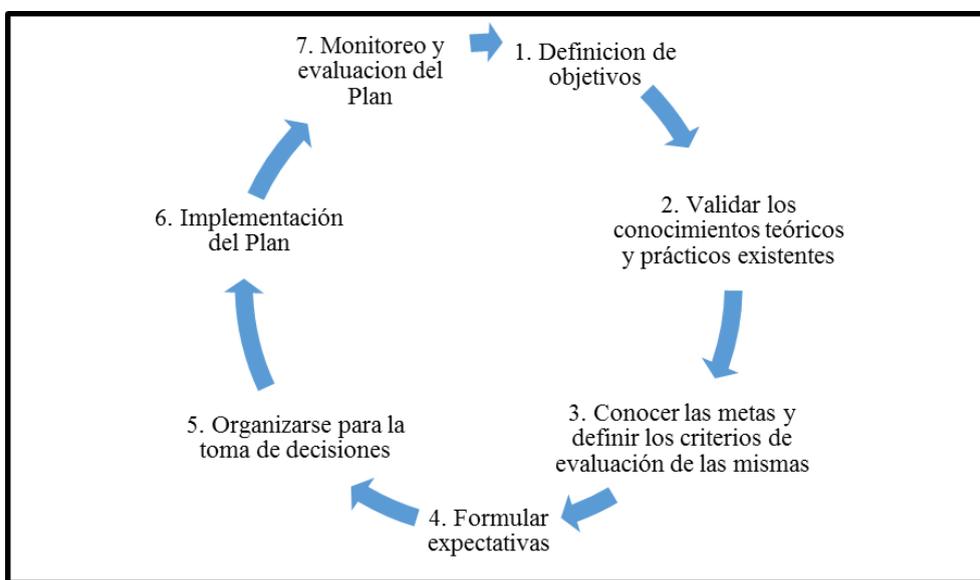


Imagen 3: Pasos para elaborar el Plan de Manejo para suelos degradados por incendios.

Elaborado por: Los Autores.

Una vez planteadas las metas, las cuales deben estar vinculadas con los objetivos del plan de manejo, deberán realizarse como están proyectadas, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales. El resultado que se espera es la seriedad de las autoridades y miembros de la comunidad para que participen en el manejo de los suelos degradados, por ellos es necesario que la solución de todos los problemas ambientales se haga con la participación de habitantes de la comunidad.

En el Plan de Manejo se debe considerar: sostenibilidad ambiental, social y económica. De acuerdo a lo planteado, se debe elaborar programas para establecer proyectos de desarrollo, que estén basadas en un modelo de desarrollo sostenible. De tal forma que todos los que participen en el desarrollo del modelo deben estar

conscientes de que los suelos degradados tienen que tener una notable transformación.

En la imagen 4 se indican los pasos para elaborar el Plan de Manejo el cual servirá para mejorar los suelos degradados, el manejo debe ser participativo. En el caso de la sostenibilidad social es importante la formación de capacidades y la aplicación de normativas ambientales. En cuanto a los gobiernos locales estos vienen a ser muy importantes porque logran la sostenibilidad social, ya que son los encargados de establecer las bases para que la sociedad civil, elabore acciones que involucren la mejora de su propia calidad y nivel de vida. (Ver cuadro 2).

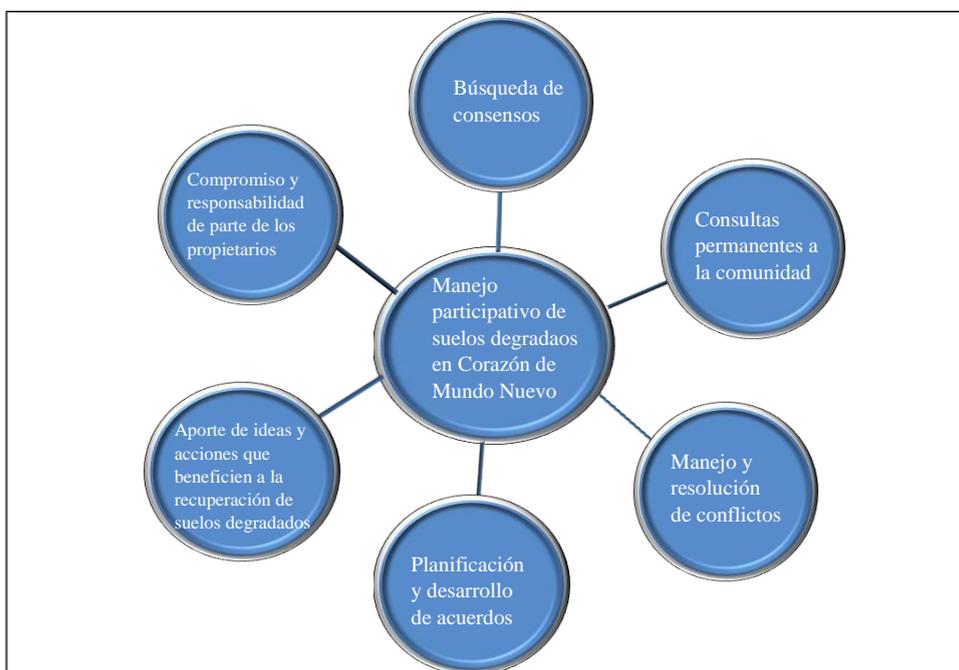


Imagen 4: Elementos básicos para la elaboración del Plan de Manejo de los suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

Elaborado por: Los Autores.

El modelo debe contar con la participación de autoridades y miembros de la comunidad, lo que permitiría un mayor entendimiento entre comunidad y Estado, pero para esto es necesario que los funcionarios estén debidamente capacitados para realizar el manejo de los suelos degradados que existen en la comunidad y que es un problema que debe ser solucionados con la brevedad posible.

Para conseguir la sostenibilidad económica se debe pensar en fuentes de financiamiento (Ver Cuadro 8), las que permitirían tramitar y establecer proyectos de desarrollo sostenible a largo plazo. Una debilidad de esto es el desconocimiento de como plantear las necesidades que existen. Por lo que es necesario el desarrollo de equipos y materiales los cuales garanticen las aplicaciones a los servicios y beneficios que brinda el suelo.

Cuadro 2: Actores sociales participantes de la comunidad

ACTORES SOCIALES PARTICIPANTES DE LA COMUNIDAD	
Actores	Actividad que realizan
Productores agropecuarios	Productores de cítricos, granos, raíces, frutas, Producción de animales menores, porcinos, bovinos y variedad de peces. Producción de leche y sus derivados. Producción de variedades de plátanos (otaete, ceda, dominico, arton ceda, arton, maqueño, etc.)
Organizaciones locales	Producción de café y cacao.
Autoridades locales	Presidente y vocales de la junta parroquial: capacitaciones mediante los técnicos de los diferentes departamentos Teniente político: talleres de concientización a la comunidad.
Instituciones Estatales	Ambientales, productivas, agrícolas, educativas, social, de salud, turismo.

Elaborado por: Los Autores

Para desarrollar el modelo se deben considerar los siguientes aspectos obtenidos de los resultados de este estudio:

Cuadro 3: Principales actores y sus roles en el manejo de suelos degradados por incendios

Institución/Participante	Responsabilidades
Líderes Comunales	Convocatoria a la comunidad para discutir y participar en actividades que les permitan desarrollar su economía. Análisis de las necesidades de las comunidades. Promover la conservación y protección de los ecosistemas en la comunidad mediante actividades en donde participen los miembros de las mismas.
Miembros de la comunidad	Participar en las convocatorias. Participar en la planificación de acciones. Solicitar asistencia técnica a las instituciones que puedan contribuir al desarrollo de su comunidad. Involucrarse en las actividades de protección y conservación de los ecosistemas.
Autoridades Locales	Proteger los intereses de la comunidad. Velar por el cumplimiento de las leyes de protección ambiental. Promover actividades socioambientales dentro de la comunidad. Promover proyectos de desarrollo sostenible dentro de la comunidad, lo cual se puede lograr con la participación de instituciones y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
Universidades	Realizar trabajos de investigación en el ámbito social, ambiental y económico, que contribuyan a mejorar la calidad de vida del sector a donde está dirigida la investigación. Asistencia técnica y capacitaciones que necesiten los grupos por ejemplo; manejo de conflicto, liderazgo, técnicas amigables con el ambiente.
Técnicos del Ministerio de Turismo	Capacitación en la conformación de empresas turísticas.
Técnicos de SGR	Capacitación en manejo y prevención de desastres ambientales.
Técnicos del MAE	Participación en la gestión ambiental. Velar por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Agente regulador de la gestión ambiental, cumplimiento de leyes y normativas que rigen en el país.
Técnicos del MAGAP	Capacitación sobre cultivos, fertilización, injertos, utilización de semillas certificadas.

Elaborado por: Los Autores

- Los cambios de actitud son posibles cuando las personas están convencidas de los beneficios que tiene el modelo y forman parte de ello.
- Es imprescindible el aval de las autoridades y el fortalecimiento de los actores para lograr un compromiso con la gestión integrada.
- Para lograr resultados visibles es necesario abordar las necesidades reales de los productores y contar con recursos económicos.
- El modelo debe ser manejado por las autoridades de la parroquia y los miembros de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

7.5 Metodología propuesta para la elaboración del Modelo de recuperación de suelos degradados de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

Teniendo en cuenta que el presente trabajo de investigación se lo realizó para el área afectada por el incendio en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo se propone incorporar a la colectividad, a participar de la gestión integrada para la recuperación de áreas degradadas, para que a su vez los mismos se conviertan en agentes multiplicadores de estas prácticas y técnicas para el manejo de esta zona. Por lo tanto que este modelo sirva como referencia para la aplicación en el manejo de otras áreas degradadas y se sugiere:

a. Ubicación de actores y documentos

Identificación de actores: se debe realizar una socialización del modelo con autoridades, líderes comunitarios y moradores de la parroquia para que tenga una mayor acogida.

Cartografía del área: procesar mapas temáticos de la comunidad, que indiquen información relevante (mapa base).

Recuperación de documentos y estudios realizados en la zona: Plan de Ordenamiento Territorial

b. Identificación de los principales problemas

Para la identificación de los impactos del incendio y su repercusión en la comunidad, se utilizará un método que nos ayudará a evaluar los impactos causados.

Evaluación de impactos: existen varios métodos para evaluar impactos ambientales en nuestro caso particular se usó la matriz de Leopold.

Censos a los predios afectados. En los cuales se levantó información referente a la propiedad que posee cada agricultor del área seleccionada.

Análisis de las características del sitio: zona de vida, clima, altitud, precipitación, pendiente, tipo de suelo.

Matriz FODA

Cuadro 4: Elementos de la matriz FODA y sus condiciones

ELEMENTOS FODA	CONDICIONES
FORTALEZAS	Internas
OPORTUNIDADES	Externas
DEBILIDADES	Internas
AMENAZAS	Externas

Elaboración: Los Autores.

Cuadro 5: Matriz FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Disponibilidad de tierras	Aplicación al Plan Nacional de Restauración
Ingresos del Gobierno Central	Proyectos productivos apoyados por el Gobierno Provincial del Carchi
Tradición popular de organización (mingas)	Interés por parte de la población en la implementación de sistemas agroforestales

Continúa.....

Continuación.....

DEBILIDADES	AMENAZAS
Los suelos agrícolas se encuentran erosionados y compactados	Incendios forestales en época seca
Escasa capacitación a los miembros de la comunidad en manejo de prácticas apropiadas.	Mal manejo de los cultivo existentes
No existe un manual para manejar las áreas degradadas	Expansión de la frontera agrícola

Elaborado por: Los Autores.

Con esta actividad se define las acciones a seguir.

c. Mecanismos de sensibilización y participación

Es transcendental conocer sobre la cosmovisión de los comuneros, respetar sus creencias y mantener sus prácticas, tratar de manejarlas con criterios de sustentabilidad y sostenibilidad y a su vez que tenga una buena acogida y empoderamiento. Construir una conciencia social sobre el manejo de su entorno con lo que se conseguirá que se mejoré la economía al mejorar la productividad.

7.5.1 Motivación y organización comunitaria: motivar para que participen los propietarios de los predios de la comunidad y contribuyan al desarrollo sostenible de la misma. A través de promoción con trípticos y reuniones para validar las diferentes alternativas de recuperación y ver las ventajas que estas proporcionan. Para esto se realizará charlas en cada área a manejar y con esto llegar a un consenso entre los técnicos y la comuna.

7.5.2 Motivación y acercamiento a la comunidad: esto conlleva a generar un entorno agradable de amistad y de confianza tratando de generar un ambiente amistoso entre la comunidad y los técnicos, mediante consenso entre las dos partes.

7.5.3 Definición de objetivos: establecer los objetivos es importante, identificar los problemas causados por el incendio y el mal uso de suelo. Hay que definir el objetivo general, y luego los objetivos específicos en función de los propósitos o metas. Los objetivos específicos debe cumplirse a través de determinar los resultados o metas. Se debe elaborar un marco lógico que incluya indicadores verificables en función de los objetivos.

7.5.4 Planificación: se debe realizar una planificación en la cual conste el nombre del proyecto, propietario, categoría, prioridad, estado, inicio, fin y presupuesto.

7.5.4.1 Plan de Ordenación Ambiental Territorial: este documento establece la zonificación general del área degradada mediante la elaboración de un mapa de uso actual con su respectiva leyenda.

7.5.4.2 Plan de Manejo (PM): este debe contempla las prácticas y la comparación de los mapas de uso actual y uso potencial, de acuerdo a los análisis realizados para el manejo y recuperación del área afectada por los incendios en el sector de Corazón de Mundo Nuevo. Amparado en la normativa de respetar las áreas de protección permanente.

Cuadro 6: Propuesta de programas y proyectos

Programas	Proyectos propuestos
Programa de producción agroforestal	Proyectos de barreras rompe vientos Proyecto de cercas vivas
Programa de silvopastura	Proyectos silvopastoriles
Programa de repoblación forestal	Proyecto de reforestación
Programa de restauración natural	Proyectos regeneración natural

Elaborado por: Los Autores

7.5.5 Leyes y regulaciones pertinentes

El Ecuador es un país de derecho, por lo cual, todos estamos obligados a conocer los instrumentos legales que rigen la vida de las personas y por ende de la comunidad.

Normativa específica: El marco normativo está determinado por las políticas nacionales, provinciales, parroquial y la legislación que constituyen al desarrollo de la institucionalidad.

Cuadro 7: Competencia legal para participar en el modelo de gestión de suelos degradados

Normativa	Contenido textual principal	
<i>Constitución de la República del Ecuador (CRE)</i>	<i>Capítulo primero Principios fundamentales Art. 3/ Numeral 7</i>	Proteger el patrimonio natural y cultural del país.
	<i>Sección segunda Ambiente sano Art. 14.</i>	Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> . Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Continúa.....

Continuación.....

	<i>Capítulo séptimo Derechos de la naturaleza Art. 72.</i>	La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.
	<i>Capítulo primero Principios generales Art. 276/ Numeral 4</i>	Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
	<i>Patrimonio natural y ecosistemas Art. 404</i>	El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.
	<i>Sección tercera Patrimonio natural y ecosistemas Art. 406</i>	El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.
<i>Ley forestal y de Conservación Áreas</i>	<i>Inciso segundo del Art. 81</i>	Si la tala, quema o acción destructiva, se efectuare en lugar de vegetación escasa o de ecosistemas altamente lesionables, tales como manglares y otros determinados en la Ley y reglamentos; o si ésta altera el régimen climático, provoca erosión, o propensión a desastres, se sancionará con una multa equivalente al cien por ciento del valor de la restauración del área talada o destruida.
COOTAD	<i>El Art. 64. Numeral 1</i>	Establece como funciones de los Gobiernos Parroquiales Rurales, entre otras, “Promover y coordinar la colaboración de los moradores de su circunscripción territorial en mingas o cualquier otra forma de participación social, para la realización de obras de interés comunitario...”;

Elaborado por: Los Autores.

7.5.6 Aspectos financieros

Es de suma importancia para la ejecución de los diferentes proyectos de restauración propuestos que, se construya una programación, por cuanto es necesario conocer los actores e instituciones que participarán o colaborarán en el financiamiento de estas acciones. Sin embargo se puede realizar una autogestión con los participantes que puedan aplicar a préstamos con lo cual se lograría una independencia financiera.

7.5.6.1 Factibilidad financiera

La gestión integrada de suelos degradados requiere contar con recursos económicos, que pondrán en marcha los proyectos y actividades para su ejecución que se realizarán en la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo; para esto es importante que las actividades que se realicen tengan un flujo económico continuo, esto se debe realizar en conjunto con los participantes encargados de las prácticas agroforestales y de reforestación quienes decidirán las responsabilidades de cada uno.

Es importante no solo enfocarse a los recursos externos, ya que se debe incentivar a los agricultores a encaminarse en actividades que no demanden recursos económicos altos, se debe realizar propuestas que se realicen con la auto gestión.

Cuadro 8: Apoyo legal de los mecanismos de financiamientos identificados

Mecanismo	Marco legal	Condiciones facilitadoras	Área degradada
del Ministerio del Ambiente (MAE)	e) Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, en los campos de forestación, investigación, explotación, manejo y protección de bosques naturales y plantados, cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre Art.5 literal (e) Ley Forestal	Formular una estrategia conjunta para ejecutar los proyectos.	Supervisión de la implementación de las alternativas propuestas
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP)	El Consejo Nacional de competencias mediante Resolución No. 007-CNC-2012 de 30 de mayo del 2012	Determinó la competencia concurrente para la operación y reforestación con fines de conservación entre el "MAE" y los GAD provinciales, parroquiales y rurales del país.	Programas con fines de mejorar la productividad agrícola.

Continúa.....

Continuación.....

Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD)	El literal i) del artículo 1 del decreto Ejecutivo No.502, publicado en el suplemento del Registro Oficial No. 302 del 18 de octubre de 2010.	Dispone que en el marco de los programas y proyectos a cargo de las entidades que conforman el Gobierno Central, se podrán realizar transferencias de recursos a otras entidades públicas como gobiernos autónomos descentralizados, entre otros, previas la autorización del ministerio coordinador respectivo.	El "GAD" mediante Ficha Técnica Nro., de...de...presentó una propuesta para "Reforestar con Fines de Conservación y Protección" al "MAE", para obtener financiamiento para un programa de reforestación por...hectáreas
Mediante convenios con empresas privada	No está establecido en las leyes. Se lo podría hacer con convenios voluntarios para retribuir al ambiente sus recursos.	Como promoción y concienciación	Proyectos de reforestación
Auto gestión de los comuneros	No lo establece la ley pero se debe llegar a un consenso entre los dirigente comunitarios y la comunidad en general	Con involucramiento y adopción de los proyectos propuestos.	Se establecería granjas de manejo integral.

Elaborado por: Los Autores.

7.5.7 Fortalecimiento de capacidades

Para tener éxito en las alternativas propuestas es necesario formar líderes comunitarios quienes tienen mayor aceptación con las personas, a los cuales se los capacitará en la gestión de liderazgo. Durante la elaboración del diagnóstico se evidenció que no se manejan adecuadamente los suelos, además se debe tratar de mejorar las ya existentes al proponer alternativa de

manejo de las parcelas establecidas en forma técnica se conlleva a tener un mayor éxito en la comunidad.

7.5.7.1 Formación de recursos humanos

Las capacitaciones para la implementación y manejo de las diferentes alternativas es básica para implementar y manejar cada una de las prácticas de acuerdo a sus condiciones topográficas y de uso que se les da a los terrenos. Todo esto nos conducirá a cumplir con los objetivos planteados.

7.5.7.2 Formación de un equipo interdisciplinario:

Es de suma importancia la conformación de un equipo interdisciplinario en la comunidad; este promoverá el diálogo con instituciones y comunidades mediante propuestas participativas. (Instituciones públicas, GAD, empresa privada, usuarios).

7.5.8 Sistematización

Para la efectividad del modelo es conveniente la sistematización de toda la información levantada, en la que se reflejara los problemas y se registra como van avanzando los proyectos.

La recopilación se realizará mediante la discusión con la sociedad en reuniones para que todo sea consensuado por los participantes que serán los que realizarán el seguimiento permanente de los proyectos. Con esto se consigue la retro alimentación de los mismos y se observará el avance que tiene cada uno en el proceso de desarrollo.

7.5.9 Monitoreo y evaluación

Este aspecto es muy importante tomarlo en cuenta ya que de esto depende del fracaso o el éxito del mismo. Uno de los principales aspectos es que en general se lo deja de lado y conduce al fracaso en muchos proyectos sociales. Por lo cual es necesario la elaboración de indicadores con los

cuales se pueda evaluar el avance y encontrar los problemas que se han presentado en el proceso del proyecto. (Ver imagen 5).

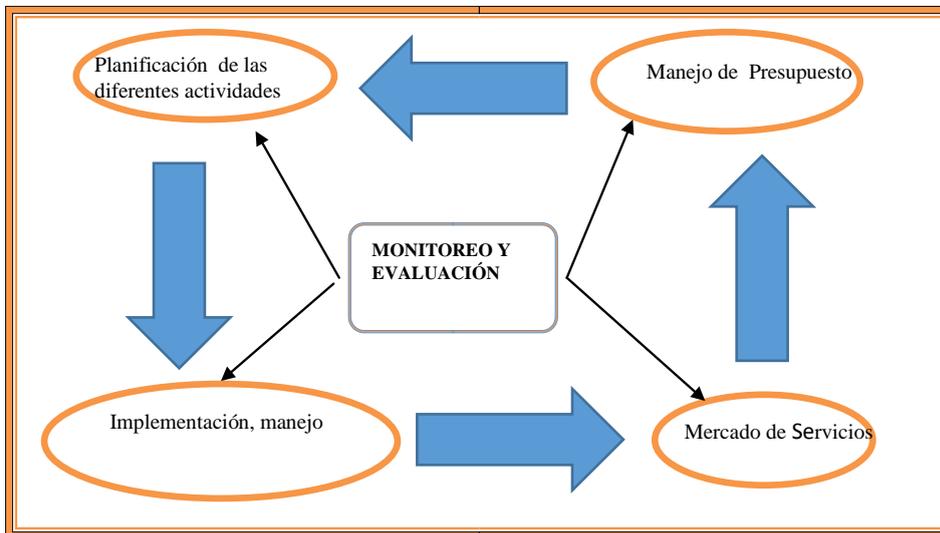


Imagen 5: Proceso de Monitoreo y Evaluación.

Elaborado por: Los Autores

Con la evaluación vamos a conocer con claridad cómo está la comunidad para el logro de sus objetivos y actividades.

Cuadro 9: Planificación para la evaluación y monitoreo

Fecha del monitoreo	Frecuencia	Objetivos
Monitoreo de las practicas	Continuamente	Determinar problemas y los avances presentes de la implementación y el desarrollo hasta el primer año. Seguimiento del manejo de fondos, llevar un registro de actividades mensual.
Monitoreo Trimestral	Cada tres meses	Analizar los avances y problemas de las actividades. Esto se verá reflejado en los resultados en la planificación de actividades para los siguientes meses.

Continúa.....

Continuación.....

Monitoreo en talleres semestrales y anuales	Cada 6 meses (2 veces por año, al intermedio y final del período).	Analizar los avances y problemas de acuerdo a la planificación de actividades. Evaluación con indicadores de madurez.
Elaboración del plan anual de operaciones (POA)	Una vez al final del período de actividades.	Elaboración del próximo (POA) en base de los resultados del monitoreo.

Elaborado por: Los Autores.

Para que el monitoreo sea relevante es necesario realizar los indicadores que son los que no ayudan a constatar el avance efectivo de actividades. Los mismos que deben de ser medibles y perceptibles, en los que se debe divisar tres aspectos: social, ambiental y económico. En el Cuadro 8. Habla que el responsable del proyecto será el que debe verificar el cumplimiento de los indicadores.

Cuadro 10: Propuesta de indicadores

INDICADORES CLAVES	INTERACCIONES
Aplicación de las normas y leyes vigentes.	Nos evita conflictos por no estar enmarcados en la ley.
Actitud de la comunidad sobre el manejo del uso adecuado de suelos.	Restauración ambiental, adopción de tecnologías amigables.
Empoderamiento de técnicas agroforestales para el manejo de suelos degradados.	Mejora la productividad agropecuaria y aumenta el precio de las tierras.
Cobertura vegetal.	Reducción de la erosión, regulación del ciclo hídrico.

Elaborado por: Los Autores.

7.6 Condiciones para el éxito de la propuesta

La comunidad de Corazón de Mundo Nuevo durante muchos años, han participado de muchos proyectos los que no han mejorado su calidad de vida, para ello se debe trabajar de tal manera que esta propuesta se ejecute y apoye el desarrollo de la comunidad.

Para esto se proponen algunas acciones específicas:

7.6.1 Estrategia de desarrollo local: para que el modelo sea sostenible en el tiempo es importante que se realice una estrategia de desarrollo considerando algunos factores que son:

7.6.2 Punto de inicio mediante el diagnóstico: debe elaborarse un diagnóstico rápido para conocer la situación del sitio, mientras mejor se domine la problemática del área, mejores serán las condiciones para lograr el éxito. Este diagnóstico rápido debe informarnos sobre la condición de los recursos naturales, el estado del capital social de la comunidad y economía local.

Una vez realizado el diagnóstico deben analizarse cada una de las situaciones para conocer las oportunidades en tiempo y espacio de los habitantes de la comunidad, conocer los recursos que puedan fortalecer la economía local, así como las limitaciones y amenazas.

7.6.3 Innovaciones para cambiar situaciones de limitado desarrollo económico: considerar la creación de nuevos productos y servicios, que permitan el desarrollo local, como son la creación de productos elaborados de la materia prima local, turismo y microempresas de servicios ambientales, entre otros.

7.6.4 Propósitos

7.6.4.1 Generar empleos agrícolas y forestales: de esta manera se contribuirá al desarrollo local, ya que las personas contarán con nuevas fuentes de trabajo, lo cual mejorará la calidad de vida de los habitantes de la comunidad. Por ejemplo siendo un área de producción de cítricos y frutas, no solo vender la fruta sino también mediante el uso de tecnologías adecuadas, fabricar pulpas, jugos entre otros. En lo que se refiere a forestal

crear plantaciones de protección, conservación de ecosistemas, reforestación de áreas degradadas y forestación.

7.6.4.2 Generar incremento en la producción de la agricultura tradicional: el incremento se lo realizará creando sistemas agroforestales, con lo que se espera permanencia de los productores. Las actividades que se empleen en estos sistemas deben mejorarse con técnicas modernas, que sean amigables con el ambiente, debe validarse localmente, no deben aumentar los costos de los insumos. Es importante que se considere el valor agregado de la producción, de manera que su aprovechamiento sea al máximo.

7.6.4.3 Propiciar procesos de organización con participación de la sociedad: mediante el fortalecimiento de las capacidades locales a través de capacitaciones realizadas por especialistas en el tema como: Ministerio de Ambiente (MAE), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), entre otros, se logrará la organización, que les permitirá un mejor financiamiento para la creación de micro-empresas, las cuales ayudarán a mejorar los ingresos económicos de la comunidad.

7.6.4.4 Conservar y mejorar los ecosistemas: para lograr un desarrollo sostenible, es importante manejar adecuadamente los ecosistemas, mediante la elaboración de planes de manejo y el cumplimiento de las leyes que están establecidas en el país. Para la conservación y manejo debe existir la colaboración directa de instituciones gubernamentales como; Ministerio de Ambiente (MAE), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Gobierno Provincial del Carchi (GPC), Gobiernos Autónomos Descentralizados tanto cantonales como parroquiales, la Universidad Técnica de Norte (UTN). También debe existir la colaboración de los miembros de la comunidad ya que ellos son los afectados directos si los ecosistemas no tienen una buena conservación y manejo.

7.6.5 Objetivos estratégicos

Tomando en cuenta el análisis del diagnóstico se debe fortalecer los componentes económico, social, cultural, ambiental, y la equidad de género.

- **Lo económico:** generar empleo y mejorar la calidad de vida.
- **Lo social:** fortalecimiento de capacidad e integración.
- **Lo cultural:** cuenta con el beneficio de la identidad local.
- **Lo ambiental:** conservación, manejo, mejoramiento y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas.
- **La equidad de género:** la participación en la toma de decisiones debe ser igual para hombres y mujeres, sin importar raza, e interés político.

Para esto deben desarrollarse algunos aspectos como:

7.6.5.1 Desarrollo de elementos desencadenantes: son elementos que logran la eficiencia de las actividades tradicionales, de manera que las actividades que ya estaban en marcha se realicen correctamente, con el uso de técnicas apropiadas, sin cambios drásticos.

7.6.5.2 Promoción, organización y desarrollo de actores directos: mediante el asesoramiento de técnicos se promueve la creación de actores directos, utilizando técnicas participativas y promocionando el empoderamiento de los actores.



Imagen 6 Componentes principales en los objetivos estratégicos para el desarrollo de la comunidad.

Elaborado por: Los Autores.

7.6.5.3 Mejoramiento del ambiente y conservación de los recursos naturales: es necesario que se considere medidas aptas para conservar y mejorar el ambiente, ya que de esta manera se contribuye a la mejora de la calidad de vida de las generaciones futuras y se mantendrían adecuadamente los ecosistemas con los que cuenta la comunidad.

Entre las actividades esta la conservación de suelo que es lo primordial ya que los suelos fueron drásticamente afectados por el incendio y no se ha evidenciado una restauración adecuada, conservación de agua y áreas boscosas, reforestación, sistemas agroforestales, instrucción en uso de abonos e insecticidas orgánicos, todo esto mediante la capacitación y educación en el ambiente a todos los niveles, para esto se contaría con financiamiento local y gubernamental.

7.6.6 Ejecución de la estrategia

Con la utilización de los objetivos estratégicos se lograría la integración sostenible de los productos y servicios con los que cuenta la comunidad en los mercados locales, nacionales e internacionales, mejorando la calidad de los productos, mediante la utilización de prácticas amigables con el ambiente.

Se realizaría la construcción de un modelo de desarrollo inclusivo para la mejora de la calidad de vida de las familias de la comunidad, y la recuperación de suelos degradados afectados principalmente por el incendio a través de la regeneración natural, la implementación de sistemas agroforestales como también un adecuado proyecto de reforestación. A través de una gestión adecuada la cual nos llevara a una mejora continua.

Acciones a realizar:

- Diagnosticar con autoridades y miembros de la comunidad las oportunidades y debilidades con las que cuenta la comunidad.

- Coordinar con técnicos de instituciones pertinentes tales como GAD's cantonal y parroquial para desarrollar los diferentes procesos.
- Asesoría técnica en implementación de los sistemas agroforestales.
- Incentivo para proyectos de producción y protección.
- Educación y capacitación a propietarios para que participen en la recuperación de las áreas afectadas por el incendio, con tecnologías amigables con el ambiente.
- Búsqueda de financiamiento de organizaciones estatales o privadas.
- Plazo para el cumplimiento de las metas.

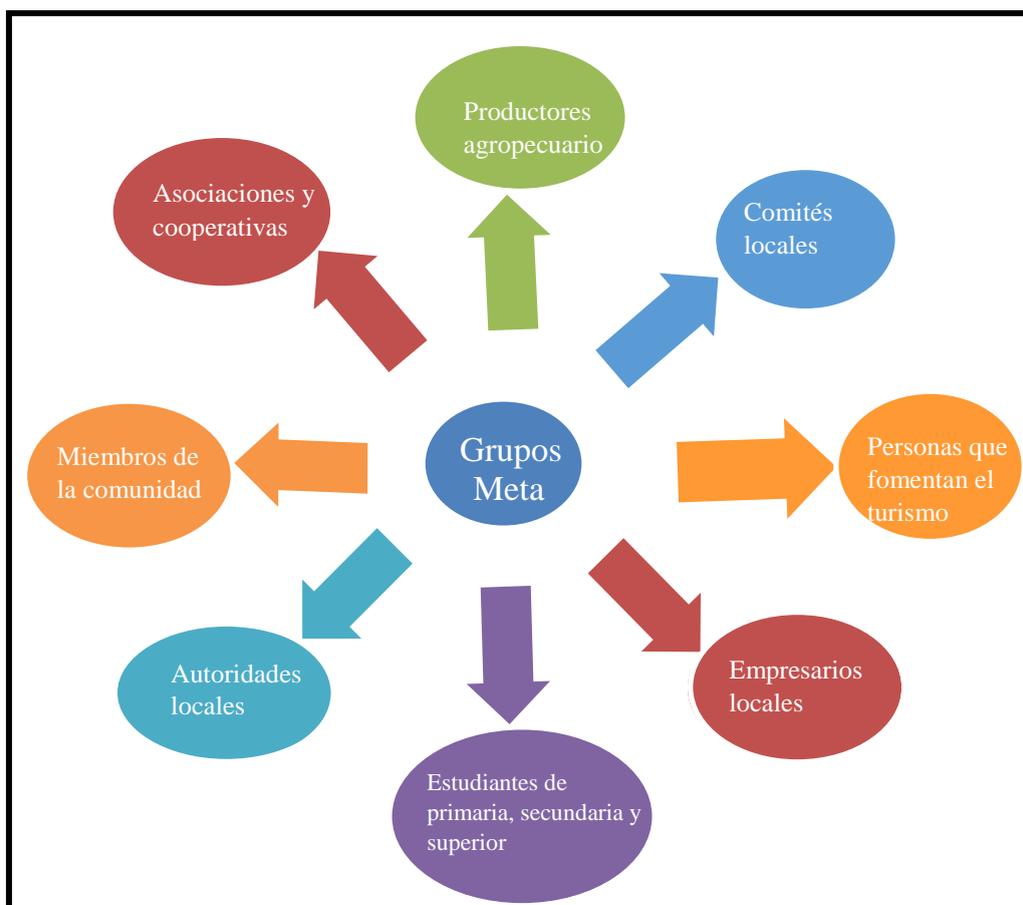


Imagen 7. Grupos Meta que deben incorporarse en este plan estratégico.

Elaborado por: Los Autores

En el Cuadro 11 se señalan las actividades de fortalecimiento y capacitaciones necesarias para que los grupos metas de la comunidad participen en las actividades para la mejora y conservación de su entorno, y a su vez realizar acciones que les ayude a mejorar su calidad de vida.

Cuadro 11: Actividades a realizar en la comunidad para la recuperación de suelos degradados.

Grupos meta	Actividades propuestas	Tiempo de realización	Responsable de la ejecución
Productores agropecuarios	Capacitación en: agroforestería, prevención de incendios, plantaciones forestales, uso de productos químicos, manejo de pastos, leyes ambientales, valores culturales y ambientales, manejo y prevención de desastres naturales, protección y conservación de la naturaleza, producción de especies de rápido crecimiento.	Dos años.	MAE, MAGAP, SGR, GAD, GPC.
Comités locales: juntas de agua, clubes deportivos, grupos religiosos.	Capacitaciones en leyes ambientales, organización comunal, manejo y protección de los recursos naturales y el ambiente, reciclaje, equidad de género.	Un año	MAE, MAGAP, SNR, GAD, GPC.
Personas que fomentan el turismo	Capacitación en organización, leyes ambientales, valores ambientales y culturales, turismo, turismo comunitario, implementación de granjas ecológicas, guías locales	Dos años	MAE, GAD, GPC, Ministerio de Turismo, UTN
Empresarios locales	Mejoramiento de la belleza escénica de la zona. Capacitación en manejo sostenible y sustentable de empresas	Un año	MAE, Ministerio de Turismo, UTN
Autoridades locales	Capacitaciones en liderazgo, organización comunitaria, valores humanos.	Un año	GAD, UTN
Miembros de la comunidad	Incentivos. Promoción con trípticos, talleres, hojas volantes.	Dos años	MAE, MAGAP,

Continúa.....

Continuación.....

Estudiantes de primarias, secundaria y superior	Capacitaciones en temas ambientales, promover la investigación ambiental, la elaboración y realización de proyectos amigables con el ambiente. Desarrollo de investigaciones. Participación en actividades ambientales.	Dos años	MAE, MAGAP, UTN.
Asociaciones y Cooperativas	Participación en actividades ambientales. Organización comunal Capacitaciones en temas ambientales, leyes ambientales.	Un año	MAE, MAGAP, UTN.

Elaborado por: Los Autores.

En la imagen 8 se muestran las instituciones responsables de capacitar, sensibilizar a los propietarios de las áreas afectadas y en si a toda la comunidad, de acuerdo a sus responsabilidades ellos ejecutarán las siguientes acciones:

- **Ministerio del Ambiente (MAE):** debido a que es un área con pendientes mayores a 45°, suelos con un mal uso, y la existencia de parcelas establecidas mal manejadas, lo que contribuyen a la degradación progresiva de los suelos; causada por factores meteorológicos, por ello es necesario capacitar a los agricultores sobre el uso adecuado de los suelos, buenas practicas amigables con el ambiente, conservación y manejo del ambiente.
- **Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP):** de acuerdo a las responsabilidades que tiene este Ministerio se encargará de mejorar la producción de cultivos de mediano y largo plazo, en los cuales se enfocará a mejorar la productividad mediante técnicas adecuadas, que vaya de la mano con la conservación de los ecosistemas. También dicho Ministerio realizará capacitaciones permanentes sobre manejo de cultivos, riego, buen uso de productos químicos, manejo adecuado del componente pecuario, entre otros.

- **Gobiernos Autónomos Descentralizados provincial, cantonal y parroquial:** tienen la responsabilidad de elaborar proyectos internos a corto, mediano y largo plazo, por medio de los técnicos de los diferentes departamentos los cuales ayudarían también al establecimiento, seguimiento y monitoreo de los proyectos, esto se logra con la ayuda de otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Los proyectos que se realizan con mayor frecuencia son los de protección estos pueden ser forestales y agropecuarios.
- **Universidad Técnica del Norte (UTN):** aportaría como institución con capacitación sobre nuevas tecnologías amigables con el ambiente, conservación de los ecosistemas, aprovechamiento adecuado de un área, restauración de ecosistemas afectados por diferentes causas, aporte con pasantes, tesis, y en si con investigaciones que contribuyan a la solución de problemas sociales como lo es el presente caso.
- **Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR):** una de las funciones de esta entidad de gobierno es, recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres que existen en un determinado tiempo y espacio. Esto se lograría mediante campañas de prevención de incendios, concienciación en la conservación del ambiente.

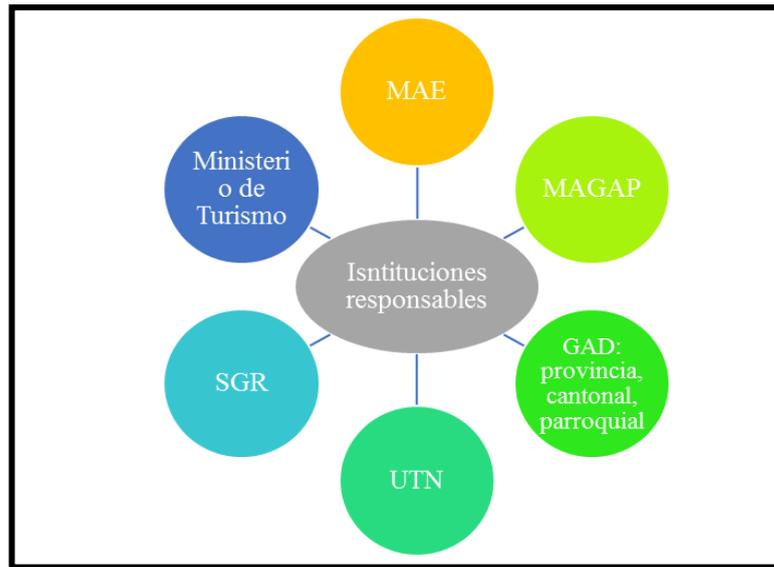


Imagen 8. Instituciones Responsables de la Ejecución de actividades.

Elaborado por: Los Autores

- **Ministerio de Turismo (MT):** la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo es si presenta un potencial turístico alto que aún no se ha explotado y una belleza escénica predominante, por lo que aún no es visitada por turistas extranjeros, pero cabe decir que el turismo local se lo realiza durante todo el año, los moradores se dedican al servicio de guías turísticos, servicio de alojamiento, alimentación y a la producción de cítricos los cuales son comercializados a los turistas que visitan el lugar, por ello es importante que se capacite en turismo comunitario, industrial turística que genere otra ingreso económico, como también se debe crear centros de información y promoción turística, y actividades que les permitan aprovechar el desarrollo turístico local.

7.6.7 Evaluaciones periódicas

Las evaluaciones se realizarán con el propósito de:

- Confrontar lo realizado con los objetivos iniciales.
- Confirmar las necesidades de la comunidad.

- Justificar los impactos previos al diagnóstico.
- Asignar responsabilidades a cada propietario de las áreas afectadas.

Estas evaluaciones deben hacerse anualmente, para lo cual deben definirse claramente los objetivos a alcanzar, las actividades programadas, y sus indicadores, los cuales se deben establecer de acuerdo a los recursos económicos con los que se cuenta. Para esto se debe contar con un equipo de trabajo capacitado en evaluaciones.

7.7 Resultados esperados

El principal resultado esperado es el modelo de gestión de suelos degradados el cual integra la participación de la comunidad de Corazón de Mundo Nuevo.

- Generar empleos para todas las personas de la comunidad y ajenas a ella, de esta manera se contribuirá al desarrollo local y a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.
- Recuperación de áreas degradadas que no tuvieron buena respuesta a la regeneración natural, mediante el establecimiento de plantaciones de protección, conservación de ecosistemas, reforestación y forestación.
- Incrementar la producción de la agricultura tradicional mediante la implementación de sistemas agroforestales, los cuales son amigables con el ambiente, aumentan la productividad de la parcela, reducen la erosión, las especies que se utilizarán aportarán nutrientes al suelo y la parcela aumenta su valor económico.
- Apoyar procesos de organización con participación de la sociedad, mediante el fortalecimiento de las capacidades locales a través de capacitaciones realizadas por especialistas en el tema como son organizaciones gubernamentales y no gubernamentales logrando así la organización de la comunidad y la mejora de los ingresos económicos mediante el aprovechamiento técnico de sus recursos.

- Conservar y mejorar los ecosistemas esto se logra mediante un desarrollo sostenible, la elaboración de planes de manejo y el cumplimiento de las leyes que están establecidas en el país.
- Educación y capacitación de los propietarios o actores que participarán en la recuperación de las áreas afectadas por el incendio, para que por medio de ellos se difunda la importancia que tienen los suelos, fauna y vegetación.
- Comunidad que sean ejemplo de una biodiversidad rica y conservada. En donde la conservación de la biodiversidad permita desarrollar negocios ambientales, agropecuarios como lo son el turismo, mediante la implementación de granjas agroecológicas, el buen uso de los suelos, y la buena ejecución de los sistemas agroforestales.
- Lograr que la comunidad llegue a un desarrollo sostenible, que les permita conservar su ecosistema en función de mejorar su calidad de vida, utilizando tecnologías amigables con el ambiente.
- Lograr la recuperación de suelos degradados, mediante la aplicación de sistemas agroforestales, plantaciones de protección, reforestación y forestación, para así evitar la degradación de suelos por procesos erosivos.

CAPITULO VIII

8 Anexo del modelo de gestión de suelos degradados causados por incendios en Corazón de Mundo Nuevo

8.1.1 Georeferenciación y elaboración de mapas temáticos del área

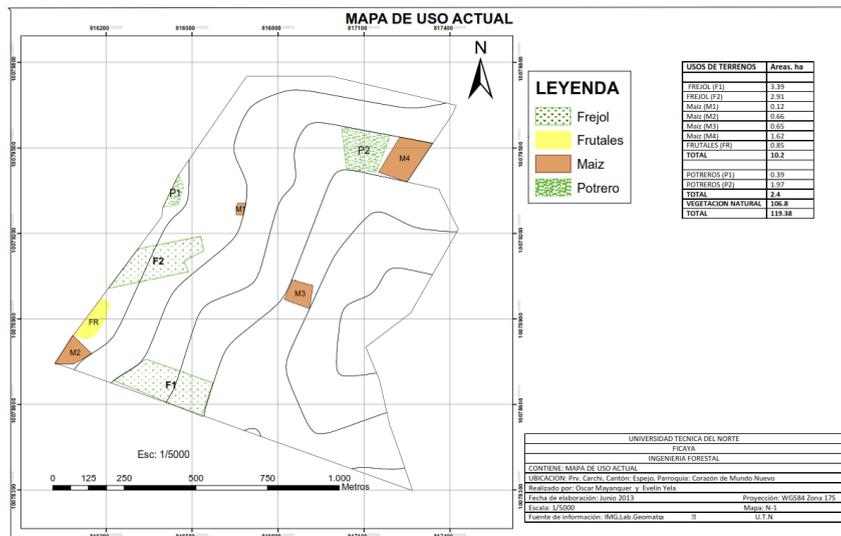


Gráfico 1: Mapa de uso actual.

Elaborado por: Los autores.

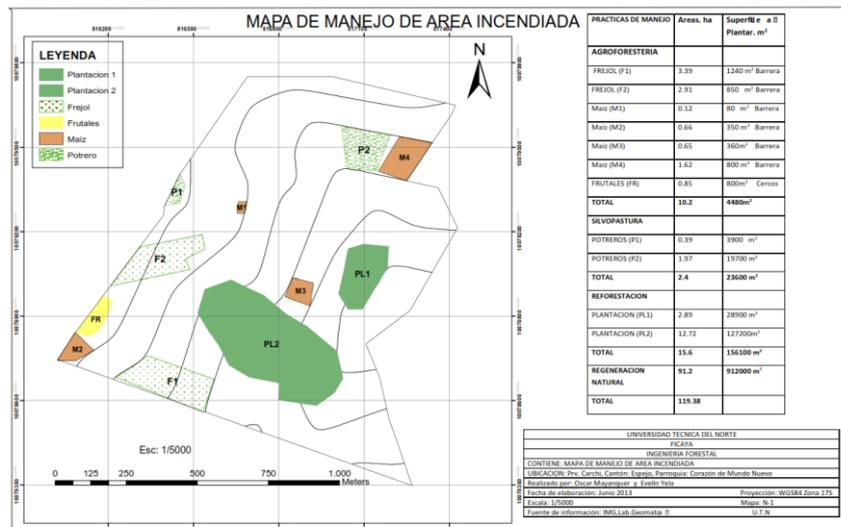


Gráfico 2: Mapa de manejo de área incendiada.

Elaborado por: Los autores.

8.1.2 Alternativas de recuperación a implementarse

8.1.2.1 Tratamiento silvicultural

8.1.2.1.1 Uso de la regeneración natural predominante

En el área degradada se observó que existe una buena respuesta a la regeneración natural de las especies predominantes en la superficie antes del suceso.

Por lo cual se plantea dejar crecer el bosque por sí mismo con poca o ninguna intervención; en donde se permitirá que las semillas se desarrollen sin ninguna interrupción. Ya que este sistema es el más eficiente y económico y es por medio del cual han nacido todos los bosques de mundo.

8.1.2.2 Prácticas Agroforestales

8.1.2.2.1 Cortinas rompe vientos

En esta práctica se programa realizar formaciones forestales lineales compuestas de una especie como es el Porotón en el cultivo de frejol y Guaba en el de maíz en donde se utilizarán 185 árboles de Porotón y 133 árboles de Guaba, dando un total de 318 árboles en dicha práctica, cuya finalidad de esta práctica es desviar los vientos predominantes de la zona, disminuir los impactos erosivos, y mantener una temperatura adecuada en los cultivos para evitar las heladas.

Esta práctica se la implementará de la siguiente manera:

Superficie ha: 0,368

Jornal 17,65

Número de plantas: 318

Costo de planta 0,30 incluido transporte

Cuadro 1: Resumen del costo de la implementación de la práctica cortinas rompe vientos componente forestal

ACTIVIDAD	TOTAL
Preparación del terreno	52,95
Plantación y replante	132,66
Mantenimiento año 1	35,30
Total establecimiento y mantenimiento	220,91
Administración, asistencia y supervisión (15%)	33,14
Total	254,04

Elaborado por: Los autores

Cuadro 2: Resumen del costo de la implementación de la práctica cortinas rompe vientos componente agropecuario

ACTIVIDAD	1 Ha TOTAL
Preparación del terreno	145,00
Siembra	243,00
Mantenimiento y cosecha	545,00
Total establecimiento, mantenimiento y cosecha 1 ha	933,00
TOTAL GENERAL 0,368 Ha	343,34

Elaborado por: Los autores.

TOTAL GENERAL DE LA PRÁCTICA: 597,38

Cuadro 3. Especie y número de plantas a utilizarse en la práctica cortinas rompe vientos. (Agroforestería).

Nombre Común	Nombre Científico	Espaciamiento	Cultivos	Área (ha)	Superficie a Plantar	No. de plantas/m ² +10%
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	5X5	Frejol (F1)	3,39	1240 m ² Barrera	(50x2)=100+10% =110
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	5X5	Frejol (F2)	2,91	850 m ² Barrera	(34x2)=68+10%=75
			Subtotal	6,30	2090 m²	185
Guaba	<i>Inga sp</i>	5X5	Maíz (M1)	0,12	80m ² Barrera	(8x2)=16+10% = 18
Guaba	<i>Inga sp</i>	5X5	Maíz (M2)	0,66	350m ² Barrera	(14x2)=28+10%=31
Guaba	<i>Inga sp</i>	5X5	Maíz (M3)	0,65	360m ² Barrera	(14x2)=28+10%=31
Guaba	<i>Inga sp</i>	5X5	Maíz (M4)	1,62	800 m ² Barrera	(16x3)=48+10%=53
			Subtotal	3,05	1590 m²	133
			Total	9,35	3680 m²	318

Elaborado por: Los autores

8.1.2.2 Cercas vivas

Se utilizará especies forestales en linderos para proteger el suelo, cultivos y reducir la erosión. Entre las especies a utilizar se encuentran; Portón y Aguacate con un total de 74 árboles de cada especie, dando un total de 148 árboles. Con este tipo de práctica se pretende remplazar las cercas de alambre las cuales tienen un costo elevado a largo plazo en comparación a las cercas vivas.

Las ventajas que tiene esta práctica son, reducción de costos a largo plazo, a las cercas vivas es necesario podarlas y eliminar los árboles viejos o que muestren enfermedades con frecuencia. Respecto a las cercas muertas (cercas de alambre), reduce la presión sobre el bosque por la búsqueda de postes y leña, además ofrece forraje en cantidad y de calidad durante la época seca, para los animales.

Esta práctica se la implementará de la siguiente manera:

Superficie ha: 0,08

Jornal 17,65

Número de plantas: 148

Costo de planta 0,30 incluido transporte

Cuadro 4: Resumen del costo de la implementación de la práctica cercas vivas componente forestal

ACTIVIDAD	TOTAL
Preparación del terreno	52,95
Plantación y replante	74,01
Mantenimiento año 1	35,30
Total establecimiento y mantenimiento	162,26
Administración, asistencia y supervisión (15%)	24,34
Total	186,59

Elaborado por: Los autores.

Cuadro 5: Resumen del costo de la implementación de la práctica cercas vivas componente agropecuario

ACTIVIDAD	1 Ha TOTAL
Preparación del terreno	145,00
Siembra	288,00
Mantenimiento y cosecha	604,00
Total establecimiento, mantenimiento y cosecha 1 ha	1037,00
TOTAL GENERAL 0,08 HA	82,96

Elaborado por: Los autores.

TOTAL GENERAL DE LA PRÁCTICA: 269,55

Cuadro 6: Especie y número de plantas a utilizarse en la práctica cercas vivas. (Agroforestería)

Nombre Común	Nombre Científico	Espaciamiento	Cultivos	Área (ha)	Superficie a Plantar	No. De plantas/m ² +10 %
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	5X5	Frutales (FR)	0,85	800m ² Cercos	67+10% = 74
Aguacate	<i>Persea americana</i>	5X5	Frutales (FR)			67+10%= 74
Total				0,85	800 m²	148

Elaborado por: Los autores.

8.1.2.2.3 Árboles dispersos en potreros (Silvopastura)

Consiste en la plantación de árboles, los mismos que servirán para que los animales tengan sombra, como también para que no escasee el agua.

Las especies a utilizar son: Portón y Guaba con un total de 261 árboles, utilizado el sistema de plantación marco real a un espaciamento de 10 ×10, debido a que en las zonas bajas la pendiente del suelo presenta menor porcentaje de pendiente tal como se muestra en el mapa de pendientes y el mapa de uso actual.

Marco Real

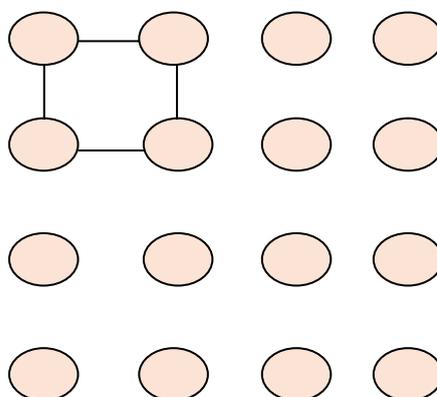


Grafico 3: Sistema de plantación marco real.

Cada árbol está situado en el vértice de un cuadrado. Es el sistema que más se ha utilizado hasta el momento. Permite el paso de la maquinaria (tratamientos, etc.) en dos direcciones perpendicular, entre filas y entre plantas.

Esta práctica se la implementará de la siguiente manera:

Superficie ha: 2,4

Jornal 17,65

Número de plantas: 261

Costo de planta 0,30 incluido transporte

Cuadro 7: Resumen del costo de la implementación del sistema de silvopastura

A CTIVIDAD	TOTAL
Preparación del terreno	88,25
Plantación y replante	138,58
Mantenimiento año 1	35,30
Total establecimiento y mantenimiento	262,13
Administración, asistencia y supervisión (15%)	39,32
Total general de la práctica	301,45

Elaborado por: Los autores.

Cuadro 8: Especie y número de plantas a utilizarse en el sistema de silvopastura. (Silvopastura)

Nombre Común	Nombre Científico	Espaciamiento	Cultivos	Área (ha)	Superficie a Plantar	No. De plantas/m ² +10%
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	10X10	Potrero(P1)	0,39	3900m ²	40+10% = 44
Guaba	<i>Inga sp</i>	10X10	Potrero(P2)	1,97	19700m ²	197+10% = 217
Total				2.4	23600 m²	261

Elaborado por: Los autores.

8.1.2.3 Proyectos de Reforestación

Es una operación destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques, los cuales han sido eliminados por diversos motivos en este caso por el incendio que se produjo.

Las especies a utilizar son: Cedro y Pachaco con un total de 1561 árboles, utilizado el sistema de plantación tres bolillo a una distancia de 10 × 10m, se toma este espaciamento para realizar el enriquecimiento en el sitio porqué existen árboles que no han sido afectados por el incendio, y el área destinada a esta actividad tiene una gran aceptación a la regeneración natural.

Tres bolillo

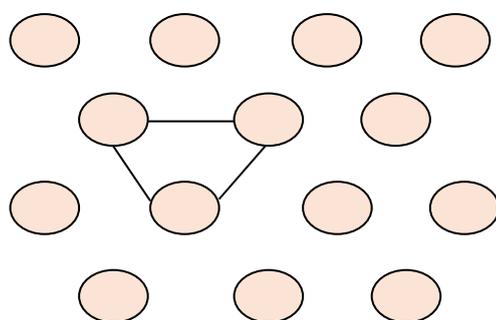


Grafico 4: Sistema de plantación tres bolillo.

Consiste en que cada árbol está situado en el vértice de un triángulo equilátero. La distribución de la tierra es óptima con este sistema. Es adecuado para plantaciones de protección.

Esta práctica se la implementará de la siguiente manera:

Superficie ha: 15,6

Jornal 17,65

Número de plantas: 1561

Costo de planta 0,30 incluido transporte

Cuadro 9: Resumen del costo de la implementación de la plantación

ACTIVIDAD	TOTAL
Preparación del terreno	88,25
Plantación y replante	587,08
Mantenimiento año 1	35,30
Total establecimiento y mantenimiento	710,63
Administración, asistencia y supervisión (15%)	106,59
Total general de la práctica	817,23

Elaborado por: Los autores

Cuadro 10: Especie y número de plantas a utilizarse. (Plantación)

Nombre Común	Nombre Científico	Espaciamiento	Cultivos	Área (ha)	Superficie a Plantar	No. De plantas/m ² +10 %
Pachaco	<i>Schizolobium Parahya</i>	10×10	Plantación (PL1)	2,89	28900 m ²	289
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	10×10	Plantación (PL2)	12,72	127200m ²	1272
Total				15,61	156100 m²	1561

Elaborado por: Los autores

8.1.3 Costos por tipo de alternativas de recuperación a implementarse

Cuadro 11: Resumen de costos de alternativas de recuperación a implementarse.

Programas	Área (ha)	Costo total USD
Cortinas rompe vientos	0,368	597,38
Cercas vivas	0,08	269,55
Arboles dispersos en potreros	2,4	301,45
Reforestación	15,6	817,23
TOTAL		1985,61

Elaborado por: Los autores

8.2 POSIBLES ENTIDADES EJECUTORAS DEL MODELO

Ministerio del Ambiente

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Espejo

Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia El Goaltal

Corporación Financiera Nacional.

Ministerio Agricultura Ganadería y Pesca

8.3 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

Los componentes ambientales con mayor impacto benéfico son:

Suelo: En las áreas que se realizarán las actividades de la implementación de los sistemas agroforestales; se da protección al suelo para así disminuir la erosión, aporte de macronutrientes que mejoran la calidad del suelo en las parcelas y aumentando la productividad agrícola.

Agua: Aumentaría la precipitación y por ende el caudal de los pequeños riachuelos y quebradas mejorando la calidad del agua para el consumo.

Flora y Fauna: Por el establecimiento de la plantación aumenta la cobertura vegetal que es el albergue natural de muchas plantas y animales

de la zona, por lo que ya no existirá un desplazamiento de las especies y un cambio en el comportamiento.

El cultural: Se creara en los habitantes un nivel de conocimiento básico de los diferentes sistemas, un buen manejo forestal; al igual que se inculcaran hábitos de cuidado del ambiente.

Económico: Al crear fuentes de trabajo se proporciona alternativas de ingresos económicos tanto para hombres y mujeres, con ello se garantiza que la economía del cantón mejore.

Social: Se mejora el acceso vial a las diferentes comunidades, debido al mantenimiento continuo del proyecto, además se creará un ambiente más sano gracias a la incorporación del árbol a su finca, en donde se espera que el proyecto en sí ayude a la población a mejorar su calidad de vida.

Cuadro 12: Escala de indicadores para la valoración de impactos ambientales

IMPACTO	RANGO
Alto	2
Medio	1
Bajo	0

Elaborado por: Los autores

La escala de indicadores para la valoración de impactos ambientales demuestra, el grado de afectación del impacto que causa, el establecimiento de los sistemas a los componentes ambientales abióticos, bióticos y socio-económico.

8.3.1 Cuadro 13: Matriz de Leopold

Componentes	Acciones Importantes		Elementos y características ambientales								+	-	R	
			Delimitación	Limpieza	Señalamiento	Hoyado	Transporte interno	Plantación	Replante	Limpieza coronas				Asistencia, supervisión
Físico - químico	Suelo	Calidad	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	1	1
		Estructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Compactación	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-1
		Erosión	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
	Agua	Cantidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmosfera	Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paisaje	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Biológico	Vegetación	Arboles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbustos			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
Estrato herbáceo			0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	-2
Frutales			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies terrestres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies acuáticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultural	Usos del suelo	Agricultura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Ganadería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9

Continúa.....

Continuación.....

Socio – económico	Población	Salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Educación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Infraestructura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Participación ciudadana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
	Económico	Empleo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	0	18
		Industrias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Agricultura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Ganadería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Turismo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
		Comercio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9
	Sumatoria positivos		11	11	11	12	11	12	12	11	11	102	5	97
	Sumatoria negativos		0	2	0	2	1	0	0	0	0	5		
RESULTADOS		11	9	11	10	10	12	12	11	11	97			

Elaborado por: Los autores.

Luego de realizado el análisis de la matriz de Leopold se obtuvo el resultado de 96 positivo lo que determina la factibilidad ecológica del proyecto.

Cuadro 14: Factibilidad de la matriz de Leopold.

Componente/factor	Impacto	+	-
Suelo	Alto	2	
Agua	Alto	2	
Flora y Fauna	Alto	2	
Cultural	Medio	1	
Económico	Medio	1	
Social	Medio	1	
TOTAL		9	
DIFERENCIA DE IMPACTOS		9	

Elaborado por: Los autores

8.4 CÁLCULOS DE LAS ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN A IMPLEMENTARSE

8.4.1 Cortinas rompe vientos

Cuadro 15: Costos de establecimiento de cortinas rompe vientos/hectárea factor forestal

Región: Sierra

Especies: Poroton, Guaba

Densidad: 318

Superficie ha: 0.368

Actividad	No. jornales	No. Plantas	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	1		17,65	1	17,65
b. Señalamiento	1		17,65	1	17,65
c. Hoyado	1		17,65	1	17,65

Continúa.....

Continuación.....

Subtotal preparación terreno					52,95
Plantación y replante:					
d. Plantas		318	0,25	1	79,50
e. Transporte		318	0,05	1	15,90
f. Plantación	1		17,65	1	17,65
g. Replante= 0,15(c+d+e+f)					19,61
Subtotal plantación y replante:					132,66
Mantenimiento año 1:					
h. Limpieza de coronación año 1	1		17,65	2	35,30
Subtotal mantenimiento año 1					35,30
Total Establecimiento y Mantenimiento					220,91
j. Administración, asisten, super (15 %)					33,14
TOTAL 0,368 HA					254,04

Elaborado por: Los autores

Cuadro 16: Costos de establecimiento del cultivo de frejol de la práctica cortinas rompe vientos/hectárea factor agropecuario

Actividad	No. jornales	Cantidad	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	3		15,00	1	45,00
b. Arado	2		30,00	1	60,00
c. Abono		8	5,00	1	40,00
Subtotal preparación terreno					145,00
Siembra:					
d. Semilla		3	30,00	1	90,00
e. Transporte		3	1	1	3,00
f. Siembra	10		15,00	1	150,00
Subtotal de siembra:					243,00
Mantenimiento y cosecha:					
g. Riego	2		15,00	2	60
h. Control de malezas y aporque	8		15,00	2	240
i. Control de plagas y enfermedades	3		15,00	1	45
j. Plaguicida		2	25,00	1	50
k. Cosecha	10		15,00	1	150
Subtotal mantenimiento y cosecha					545,00
Total establecimiento, mantenimiento y cosecha 1 ha					933,00
TOTAL GENERAL 0.368 HA					343,34

Elaborado por: Los autores

8.4.2 Cercas vivas

Cuadro 17. Costo de establecimiento de cercas vivas/hectárea factor forestal

Región: Sierra

Especies: Poroton, Aguacate

Densidad: 148

Superficie ha: 0.08

Actividad	No. jornales	No. Plantas	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	1		17,65	1	17,65
b. Señalamiento	1		17,65	1	17,65
c. Hoyado	1		17,65	1	17,65
Subtotal preparación terreno					52,95
Plantación y replante:					
d. Plantas		148	0,25	1	37,00
e. Transporte		148	0,05	1	7,40
f. Plantación	1		17,65	1	17,65
g. Replante= 0,15(c+d+e+f)					11,96
Subtotal plantación y replante:					74,01
Mantenimiento año 1:					
h. Limpieza de coronación año 1	1		17,65	2	35,30
Subtotal mantenimiento año 1					35,30
Total Establecimiento y Mantenimiento					162,26
j. Administración, asisten, super (15 %)					24,34
TOTAL 0,08 HA					186,59

Elaborado por: Los autores

Cuadro 18. Costos de establecimiento del cultivo de maíz de la práctica cercas vivas/hectárea factor agropecuario

Actividad	No. jornales	Cantidad	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	3		15,00	1	45,00
b. Arado	2		30,00	1	60,00
c. Abono		8	5,00	1	40,00
Subtotal preparación terreno					145,00

Continúa.....

Continuación.....

Siembra:					
d. Semilla		3	45,00	1	135,00
e. Transporte		3	1	1	3,00
f. Siembra	10		15,00	1	150,00
Subtotal de siembra:					288,00
Mantenimiento y cosecha:					
g. Riego	2		15,00	2	60
h. Control de malezas y aporque	9		15,00	2	270
i. Control de plagas y enfermedades	4		15,00	1	60
j. Plaguicida		2	32,00	1	64
k. Cosecha	10		15,00	1	150
Subtotal mantenimiento y cosecha					604,00
Total establecimiento, mantenimiento y cosecha 1ha					1037,00
TOTAL GENERAL 0.08 HA					82,96

Elaborado por: Los autores

8.4.3 Árboles dispersos en potrero

Cuadro 19. Costos de establecimiento de árboles dispersos en potreros/hectárea

Región: Sierra

Especies: Poroton, Guaba

Densidad: 261

Superficie ha: 2.4

Actividad	No. Jornales	No. Plantas	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	1		17,65	1	17,65
b. Señalamiento	1		17,65	1	17,65
c. Hoyado	3		17,65	1	52,95
Subtotal preparación terreno					88,25
Plantación y replante:					
d. Plantas		261	0,25	1	65,25
e. Transporte		261	0,05	1	13,05
f. Plantación	2		17,65	1	35,30
g. Replante= 0,15(c+d+e+f)					24,98
Subtotal plantación y replante:					138,58

Continúa.....

Continuación.....

Mantenimiento año 1:					
h. Limpieza de coronación año 1	1		17,65	2	35,30
Subtotal mantenimiento año 1					35,30
Total Establecimiento y Mantenimiento					262,13
j. Administración, asisten, super (15 %)					39,32
TOTAL 2,4 HA					301,45

Elaborado por: Los autores

8.4.4 Proyecto de plantación

Cuadro 20. Costos de establecimiento de la plantación/hectárea.

Región: Sierra

Especies: Cedro, Pachaco

Densidad: 1561

Superficie ha: 15.6

Actividad	No. Jornales	No. Plantas	Costo Unitario	Frecuencia	Costo Total
ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION					
Preparación terreno:					
a. Limpieza	1		17,65	1	17,65
b. Señalamiento	1		17,65	1	17,65
c. Hoyado	3		17,65	1	52,95
Subtotal preparación terreno					88,25
Plantación y replante:					
d. Plantas		1.561	0,25	1	390,25
e. Transporte		1.561	0,05	1	78,05
f. Plantación	2		17,65	1	35,30
g. Replante= 0,15(c+d+e+f)					83,48
Subtotal plantación y replante:					587,08
Mantenimiento año 1:					
h. Limpieza de coronación año 1	1		17,65	2	35,30
Subtotal mantenimiento año 1					35,30
Total Establecimiento y Mantenimiento					710,63
j. Administración, asisten, super (15 %)					106,59
TOTAL 15,6 HA					817,23

Elaborado por: Los autores

CAPITULO IX

9 BIBLIOGRAFÍA

1. Agrón Cr, et al. (2007). *Efectos de la quema sobre la calidad*. Obtenido de Efectos de la quema sobre la calidad: <http://agronomord.blogspot.com/2007/07/efectos-de-la-quema-sobre-la-calidad.html>
2. Arcos, C. (2011). *Protección Forestal*. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
3. Ávila, G. (04 de Noviembre de 2003). *Barreras Rompevientos*. Obtenido de Barreras Rompevientos: http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/BARRERAS%20ROMPEVIENTOS.pdf
4. Berent, M. (2006). *Modelo de Gestión Ambiental*.
5. Canarina.Com. (2013). *Impacto Ambiental*. Obtenido de Impacto Ambiental: <http://www.canarina.com/impacto-ambiental.htm>
6. Carballas, T. (29 de Marzo de 2004). *Los incendion forestales*. Galicia.
7. Castro, S. (1952). *Consecuencias Generales de los incendios sobre el suelo*. Bogota: Revista Nacional de Agricultura.
8. Costrumatica.com. (2010). *Incendio. Química del Incendio. El Triángulo de Fuego |Construpedia, enciclopedia construcción.*. Obtenido de Incendio. Química del Incendio. El Triángulo de Fuego |Construpedia, enciclopedia construcción.: http://www.construmatica.com/construpedia/Incendio._Qu%C3%A1mica_del_Incendio._El_Tri%C3%A1ngulo_de_Fuego
9. Cuerpo de Bomberos Quito. (24 de Julio de 2013). *Incendios forestales y medidas de prevencion*. Obtenido de Incendios forestales y medidas de prevencion: <http://ecuadorforestal.org/actualidad-forestal/cuerpo-de-bomberos-de-quito-incendios-forestales-y-medidas-de-prevencion/>
10. Ecologismo.Com. (2010). *Definición de Impacto Ambiental*. Obtenido de Definición de Impacto Ambiental:

<http://www.ecologismo.com/contaminacion/definicion-de-impacto-ambiental-2/>

11. Ecuador Forestal. (2007). *Planificación Estratégica Plantaciones Forestales en el Ecuador*. Quito, Ecuador.
12. Estrada, W. (2009). *Guía didáctica suelos*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de 2. ESTRADA, W. (2009) Guía didáctica suelos. UTN
13. FAO. (2010). *La gestión de los bosques ante el cambio climático*. Obtenido de La gestión de los bosques ante el cambio climático: <http://www.fao.org/docrep/014/i1960s/i1960s00.pdf>
14. FAO, SAG, AECI Y PESA. (2005). *La Regeneración Natural en Áreas de Cultivo*. Honduras.
15. Farrell, J., & Altieri, M. (18 de Septiembre de 2011). Obtenido de Ciencias del Medio Ambiente: <http://medioambientealdia.blogspot.com>
16. Fassola E, et al. (2004). *Sistemas Silvopastoriles en Misiones y NE de Corrientes y su entorno de negocios*. Obtenido de Sistemas Silvopastoriles en Misiones y NE de Corrientes y su entorno de negocios.: http://www.inta.gov.ar/montecarlo/info/indices/tematica/dir_silvopastoriles.htm
17. Flores Garnica, José, et al. (2006). *Incendios Forestales*. Mundi-Prensa.
18. Flores José, et al. (2006). *Impacto de los incendios*. Obtenido de Impacto de los incendios: <http://www.camafu.org.mx/index.php/id--investigaciones-en-incendios-forestales-/articles/triptic...>
19. Flores, J. (2009). *Impacto Ambiental de Incendio Forestal*. Mundi-Prensa. País:.
20. Fonet, E. (23 de Enero de 2013). *Aplicación de modelo para gestión ambiental de aguas subterráneas en la cuenca Holguín*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382013000100008&script=sci_arttext

21. Franz, L. (06 de Junio de 2011). *Incendios forestales*. Obtenido de Incendios forestales: <http://acolita.com/incendios-forestales/>
22. Frey, et al. (2008). Resumen y comparación de los sistemas silvopastoriles en sies regiones del mundo. Nueva Zelanda, Estados Unidos.
23. GAD, Parroquia El Goaltal. (Agosto de 2012). Necesidades de la parroquia. (Autores, Entrevistador)
24. Gallego J, et al. (31 de Marzo de 2004). Sistemas silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería. Santiago de Cali, Colombia.
25. Gobierno Autónomo Descentralizado El Goaltal. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia El Goaltal*. Gualchán.
26. Gobierno Autónomo Descentralizado El Goaltal. (2011). *Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural "El Goaltal"*. Obtenido de http://www.elgoaltal.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=216
27. Gobierno Provincial de Imbabura. (s.f). *Plan de Ordenamiento Territorial*.
28. INFOR (Instituto Forestal). (2011). Los incendios forestales y su impacto en el medio ambiente en Chile. Chile, Chile: 12. INFOR (Instituto Forestal). (2011). Los incendios forestales y su impacto en el medio ambiente en Chile. Recuperado de: http://www.infor.cl/teledeteccion/pdf_valdivia/bosnich_cofnaf.pdf.
29. INIFAP. (2010). *Agroforestería Plantación Forestal de Cedro con Cultivos Intercalados*. Obtenido de http://www.campoyucatan.gob.mx/OEIDRUS/PBI/Eco_Prod/INIFAP/Arhachivos/agroforesteria_cedro.pdf
30. INIFAP. (2014). *El Cedro, Establecimiento y Manejo en la Huasteca Potosina*. Obtenido de <http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=108>

31. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (Noviembre de 2003). **IMPORTANCIA Y PRACTICAS DESISTEMAS AGROFORESTALES.**
32. Jimenéz, F., & Muschler, R. (2001). *Modulo de enseñanza agroforestal N° 6: Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales.* Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
33. Junta de Andalucía. (2010). *Bloques- Temáticos: Principales Problemas Incendios Forestales.* Obtenido de Bloques- Temáticos: Principales Problemas Incendios Forestales: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/Crece_con_tu_arbol/G
34. Junta de Andalucia. (2000). *Medioambiente, Información Ambiental (Montes).* Obtenido de Medioambiente, Información Ambiental (Montes): <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.fe9680dcc28654df47ead8205510e1ca/?vgnextoid=af570c6cdbf7a210VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextc>
35. López, O. (2014). Manejo de Pastos y Sistema Silvopastoril. Nicaragua.
36. MAE. (Lunes Junio de 2012). (O. Mayanquer, Entrevistador)
37. Magrama.Gob.Es. (2008). *Desertificacion y restauracion forestal.* Obtenido de Desertificacion y restauracion forestal: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/desertificacion-y-restauracion-forestal/0904712280144d71_tcm7-19564.pdf
38. Martínez H, et al. (2007). *Uso y efectos del fuego (en línea).* Obtenido de Uso y efectos del fuego (en línea): <http://www.sap.uchile.cl/docencia/suelos/Uso%20y%20efecto%20de%20Fuego.pdf>.
39. Meza, R. (2013). *Importancia y Practicas de Sistemas Agroforestales.*
40. Mils, G. (2007). *Impacto de la quema controlada sobre los principales parámetros químicos del suelo (en línea).* Obtenido de Impacto de la quema controlada sobre los principales parámetros

químicos del suelo (en línea):
http://www.marcaliquida.com.ar/ml159/ml%20159_72.pdf.

41. Ministerio Agricultura y Riego (MINAGRI). (2013). Plantaciones forestales. Perú.
42. Ministerio de Agricultura. (2014). *Plantación Forestales*. Obtenido de CONAF.
43. Morales Felipe. (2008). Manuales de Desarrollo Sostenible/ criterios de restauración de Zonas Incendiadas. España.
44. Navarro R, et al. (2000). *Evaluación de grados de afectación producidos por un incendio*. Obtenido de Evaluación de grados de afectación producidos por un incendio:
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/servicios/centro_de_do
45. Notario, J. (21 de Febrero de 2007). *Edafología*. Obtenido de <http://jnotario.webs.ull.es/CSCA/Index.htm>
46. Ospina, A. (16 de Febrero de 2008). Cercas Vivas. Colombia.
47. Palomeque, E. (Junio de 2009). *Sistemas Agroforestales*. Obtenido de Sistemas Agroforestales:
http://www.academia.edu/7424278/Sistemas_Agroforestales
48. PLANINFOCA. (2006). *XVII. La Restauración de las Áreas Incendiadas*. Obtenido de XVII. La Restauración de las Áreas Incendiadas:
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural._Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap17_restauracion_areas_i
49. Puccio. (Mayo de 2004). *Evaluación del Efecto Ecológico sobre la Vegetación Arbórea del Cerro Adencul, Chile*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/admin/contenido/documentos/MVF.doc>
50. Quintero, G. (Abril de 2011). *Un Modelo de Gestión para el Manejo Integrado de Subcuenca del Río Zaratí Panamá*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/articulo_Genoveva.pdf

51. Ramirez, E. (27 de Agosto de 2013). *Incendios Forestales*. Obtenido de <http://ciencias8.blogspot.com/2013/08/incendios-forestales-existen-varias.html>
52. Republica del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.
53. RIANOVOSTI. (2010). *Incendios Forestales: Clasificación y Etapas de Extinción*. Obtenido de *Incendios Forestales: Clasificación y Etapas de Extinción*.: <http://sp.ria.ru/infografia/20100803/127354804.html>
54. Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. (07 de Diciembre de 2007). *Sistemas Silvopastoriles*. Obtenido de *Sistemas Silvopastoriles*: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>
55. SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2013). *Impacto Ambiental*. Obtenido de *Impacto Ambiental*: <http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/transparenciafocalizada/impactoambiental>
56. Torres D, et al. (2004). “Efecto de una quema controlada sobre la población microbiana en suelos con pasturas en la Sais Tupac Amaru – Junín, Perú”. *Revista Ecología Aplicada*, 3 (1,2), 2004. Lima, Perú. *Ecología Aplicada*, 3 (1,2), 2004. Lima, Perú.
57. Universidad Central del Ecuador. (2013). *INCENDIOS FORESTALES Y QUEMA DE GAS EN EL YASUNI*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/andreasanchez9107/incendio-forestal-y-quema-de-gases-en-el-yasuni-34359376>
58. Universidad Técnica del Norte, Ministerio del Ambiente Ecuador. (2011). *Arboles del Ecuador*. Quito.
59. Vargas, F. (22 de Marzo de 2014). *Guía 5 FUEGO E INCENDIO, manejo y prevención*.: Obtenido de *Guía 5 FUEGO E INCENDIO, manejo y prevención*.: <https://es.scribd.com/doc/213910767/Guia-5-FUEGO-E-INCENDIO-manejo-y-prevencion>
60. Vargas, J. (06 de Marzo de 2007). Estudio de la capacidad de intercambio cationico en la recuperacion de un suelo afectado por incendios forestales en el minicipio de Nemocón, Cundinamarca.

Bogota, Colombia. Obtenido de
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/15609/1/T41.07%20V426e.pdf>

61. Vasquez, E. (2012). Ibarra, Imbabura, Ecuador.
62. William, P. (1986). Suelos Forestales. En P. William, *Suelos Forestales*. Mexico: Limusa.