



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO

**MODELO DE COMPENSACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE
LOS BOFEDALES EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE
FAUNA CHIMBORAZO, BASADO EN EL CARBONO ORGÁNICO
ALMACENADO EN SUELO Y VEGETACIÓN**

TRABAJO DE TITULACIÓN
PROYECTO TÉCNICO PARA TITULACIÓN DE GRADO

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE INGENIERA EN ECOTURISMO**

SOFÍA KATHERIN SECAIRA ALAVA

RIOBAMBA-ECUADOR
2018

©2018, Sofía Katherin Secaira Alava

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: **MODELO DE COMPENSACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOFEDALES EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO, BASADO EN EL CARBONO ORGÁNICO ALMACENADO EN SUELO Y VEGETACIÓN**, de responsabilidad de la señorita Sofía Katherin Secaira Alava ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

**ING. PATRICIO XAVIER LOZANO RODRIGUEZ
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



**ING. CARLOS ANIBAL CAJAS BERMEO
ASESOR DEL TRIBUNAL**



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Sofía Katherin Secaira Alava soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación de grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mis padres, Andrés y Jenny que son los pilares fundamentales en mi vida, quienes han estado apoyándome incondicionalmente con su cariño, esfuerzo diario para que pueda culminar mis estudios.

Además a mis hermanas, sobrinos que me han estado siempre pendientes y motivándome y de manera muy especial a Cristian quien ha estado presente de la misma manera.

AGRADECIMIENTO

A Dios, mis padres y hermanas que me han apoyado incondicionalmente para poder culminar mis estudios.

A los ingenieros Patricio Lozano y Carlos Cajas por su guía constante en la culminación del presente trabajo.

A mis amigas Milkis y Ara por el apoyo durante mis estudios y sobre todo para culminar mi trabajo de titulación.

TABLA DE CONTENIDO

I.	MODELO DE COMPENSACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOFEDALES EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN FAUNA CHIMBORAZO, BASADO EN EL CARBONO ORGÁNICO ALMACENADO EN SUELO Y VEGETACIÓN	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	1
A.	IMPORTANCIA	1
B.	JUSTIFICACIÓN	2
III.	OBJETIVOS.....	3
A.	GENERAL	3
B.	ESPECÍFICOS	3
IV.	HIPÓTESIS.....	4
A.	HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	4
V.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
A.	MODELO DE COMPENSACIÓN	5
1.	Compensación por servicios ambientales.....	5
2.	Compensación de carbono	5
3.	Condiciones de compensación por servicios ambientales	5
B.	BOFEDALES.....	6
1.	Importancia de los bofedales.....	6
2.	Tipos de Bofedales.....	7
C.	ANÁLISIS COMERCIAL	7
1.	Biocapacidad.....	7
2.	Huella ecológica	9
3.	Translimitación ecológica	9
D.	ANÁLISIS TÉCNICO	9
1.	Cuantificación de carbono.....	10
2.	Cálculo del carbono equivalente	11
	Proceso de certificación	11
4.	Tipos de mercados de carbono	12
E.	ANÁLISIS LEGAL ADMINISTRATIVO	12
1.	Análisis Legal	12
2.	Análisis administrativo	12
F.	ANÁLISIS SOCIO AMBIENTAL	13
1.	Análisis del Impacto Ambiental	13
G.	ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERA	13
1.	Análisis económico	14
2.	Análisis financiero	15
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
A.	CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	16
1.	Localización.....	16
2.	Ubicación geográfica	16
3.	Límites	17
4.	Características climáticas	18
5.	Clasificación ecológica	18

B.	MATERIALES Y EQUIPOS	19
1.	Materiales	19
2.	Equipos	19
C.	METODOLOGÍA	19
1.	Determinar el análisis comercial y técnico del modelo	19
2.	Determinar la análisis legal - administrativo y socio ambiental del modelo.....	22
3.	Determinar el análisis económico y financiera del modelo	24
VII.	RESULTADOS.....	25
A.	ANÁLISIS COMERCIAL Y TÉCNICO DEL MODELO	25
1.	Análisis comercial del modelo	25
2.	Análisis técnico de modelo	28
B.	ANÁLISIS LEGAL ADMINISTRATIVO Y SOCIO AMBIENTAL DEL MODELO	43
1.	Análisis legal del modelo	43
2.	Análisis administrativo del modelo.....	44
3.	Análisis socio ambiental del modelo.....	49
C.	ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO DEL MODELO	56
1.	Análisis económico del modelo	56
2.	Análisis financiero del modelo.....	62
VIII.	CONCLUSIONES	66
IX.	RECOMENDACIONES	66
X.	RESUMEN	66
XI.	ABSTRACT.....	66
XII.	BIBLIOGRAFÍA	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Tipos de bofedales.....	7
Tabla 5.2 Tipos de depósito de carbono	10
Tabla 6.1 Ubicación geográfica de los 16 bofedales.....	17
Tabla 6.2 Clasificación ecológica de los 16 bofedales	18
Tabla 6.3 Marco normativo del Ecuador	22
Tabla 6.4 Criterios de evaluación	23
Tabla 6.5 Comparación de significancia de los impactos	23
Tabla 7.1 Caracterización de la zona de estudio	29
Tabla 7.2 Carbono orgánico almacenado en los bofedales	30
Tabla 7.3 Amenazas y dióxido de carbono almacenado en los bofedales.....	31
Tabla 7.4 Requisitos de participación al proyecto	36
Tabla 7.5 Proyectos sostenibles.....	42
Tabla 7.6 Servicios ecosistémicos	42
Tabla 7.7 Argumentos legales	43
Tabla 7.8 Estructura administrativa.....	47
Tabla 7.9 Matriz Lázaro Lagos	53
Tabla 7.10 Matriz de medida de impactos.....	55
Tabla 7.11 Inversiones fijas del modelo	56
Tabla 7.12 Inversiones diferidas del modelo	56
Tabla 7.13 Capital de trabajo del modelo	57
Tabla 7.14 Depreciaciones	58
Tabla 7.15 Costos de producción anual.....	58
Tabla 7.16 Gastos administrativos.....	58
Tabla 7.17 Gastos de ventas	61
Tabla 7.18 Gastos financieros	61
Tabla 7.19 Amortizaciones del crédito.....	61
Tabla 7.20 Ingresos por almacenamiento de carbono.....	61
Tabla 7.21 Estado de resultados por almacenamiento de carbono	62
Tabla 7.22 Flujo neto efectivo por almacenamiento de carbono.....	63
Tabla 13.1 costos estimados para la construcción de la infraestructura de la oficina.....	82
Tabla 13.2 Cotización	84
Tabla 13.3 Impactos ambientales	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1 Mapa de área de estudio de los bofedales	16
Figura 7.1 Biocapacidad global de Bosques.....	25
Figura 7.2 Biocapacidad Ecuador de Bosques	26
Figura 7.3 Huella Ecológica global de carbono.....	26
Figura 7.4 Huella Ecológica Ecuador de carbono	27
Figura 7.5 Traslímitación Ecológica Ecuador	28
Figura 7.6 Mapa de ubicación de las áreas de estudio	28
Figura 7.7 Cobertura vegetal de los bofedales.....	34
Figura 7.8 Flujograma del modelo de compensación	35
Figura 7.9 Organigrama del modelo.....	45
Figura 7.10 Punto de equilibrio.....	64
Anexo 11.1 Cuantificación de suelo y vegetación.....	75
Anexo 11.2 Solicitud de reserva de denominación	76
Anexo 11.3 Formulario único para constitución de asociaciones.....	77
Anexo 11.4 Costos estimados de la infraestructura para el modelo	81
Anexo 11.5 Cotización de la inversión del modelo	84
Anexo 11.6 Matriz de impactos generados por las acciones del modelo.....	84

GLOSARIO DE SIGLAS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
RPFCH	Reserva de Producción de Fauna Chimborazo
MAE	Ministerio de Ambiente Ecuador
T//Ha	Total sobre hectárea
Hag	Hectáreas globales
COT	Carbono orgánico total
VCS	Verified Carbon Standard
VCUs	Créditos de carbono negociables
REDD	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques
CO₂	Dióxido de carbono
HE	Huella ecológica
CRE's	Certificados de Reducción de Emisiones
CO₂e	Cálculo del carbono equivalente
VAN	Valor actual neto
TIR	Tasa interna de retorno
C	Carbono
RE	Coefficiente de determinación

I. MODELO DE COMPENSACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOFEDALES EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN FAUNA CHIMBORAZO, BASADO EN EL CARBONO ORGÁNICO ALMACENADO EN SUELO Y VEGETACIÓN

II. INTRODUCCIÓN

A. IMPORTANCIA

El cambio climático está relacionado con el aumento del gas de efecto invernadero principalmente el metano, óxido nitroso y el dióxido de carbono (CO₂), que a través del tiempo han ido aumentando y es originado por dos actividades humanas: el cambio de uso de la tierra y la combustión de fósiles, que con la industrialización los reservorios de carbono almacenados fueron emitidos a la atmósfera, ocasionando un desequilibrio ecológico (Rügnitz, 2010).

Como resultado, el consumo excesivo y el manejo inadecuado de la población a los recursos naturales ha ocasionado un desequilibrio ecológico debido a que el planeta no puede reponer lo que la población consume de ella, es así que la huella de carbono ha sido el componente dominante de la huella ecológica durante más de medio siglo, y continúa aumentando ya que en 1961, el carbono representaba el 36 por ciento de la Huella Ecológica total, y en el 2010 alcanzó el 53 por ciento (World Wildlife Fund, 2014). Es por esto que a partir de los tratados internacionales tales como el Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto buscan alternativas que reduzcan la emanación y acumulación de CO₂ en la atmósfera.

Sin embargo, Ecuador a pesar de tener una alta biodiversidad contribuye al calentamiento global siendo las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, la agricultura y ganadería con 51%, el uso del suelo con 39%, cambio de uso de suelo y silvicultura con 7%, energía (incluyendo transporte) 2% de residuos y 0.7% de procesos industriales (Ludeña & Wilk, 2013).

Por lo tanto, los modelos de compensación buscan promover mejores esquemas de manejo de los recursos naturales ya que los ecosistemas brindan varios servicios ecosistémicos (aprovisionamiento, regulación, cultural y base) que benefician de manera directa o indirecta al hombre, por tanto esta alternativa ayuda a conservar y proteger el ecosistema manteniendo un equilibrio entre hombre y naturaleza.

Adicionalmente es importante indicar que los bofedales son ecosistemas que brindan servicios de soporte y aprovisionamiento destacando la regulación hídrica, provisión de agua y almacenamiento de carbono (Suárez, 2016), debido a que son áreas inundadas o semi-inundadas que retienen agua, además la baja temperatura y lenta descomposición

de la materia orgánica ocasiona que almacenen importantes reservorios de carbono principal causante del calentamiento global. Además las turberas almacenan 550 mil millones de toneladas de carbono en el 3% de la superficie terrestre ya que los 30 cm superiores de suelo contienen aproximadamente el doble del carbono de la atmósfera (Bossio, 2018).

B. JUSTIFICACIÓN

Los bofedales de la Reserva de Producción Fauna Chimborazo actualmente atraviesan un proceso muy serio de degradación ocasionado principalmente por actividades antrópicas. La reducción histórica de los bofedales se debe al uso inadecuado que se le está dando al ecosistema, (Flores, 2018) indica un decrecimiento de la extensión del 12,11% en el año 2016, dándole una categoría de peligro crítico.

Frente a esta problemática es importante elaborar un modelo de compensación, siendo una alternativa para la conservación de los bofedales en la Reserva, además busca mejorar la calidad de vida de las comunidades aledañas a la zona de estudio mediante proyectos de compensación teniendo en virtud de almacenar el carbono orgánico en el suelo y vegetación del referido ecosistema, evitando la emisión de este elemento a la atmósfera en forma de gas carbónico CO₂.

La propuesta se enmarca en la constitución de la República del Ecuador (2008) capítulo segundo: patrimonio natural y ecosistemas, artículo 406, además en el Plan Estratégico del SNAP 2007- 2016 y Plan de Desarrollo Nacional 2017-2021 tercer objetivo que busca garantizar los derechos de la naturaleza para las futuras generaciones.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL

Elaborar un modelo de compensación para la conservación de los bofedales en la Reserva de Producción Fauna Chimborazo, basado en el carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación.

B. ESPECÍFICOS

1. Determinar el análisis comercial y técnico del modelo.
2. Determinar el análisis legal - administrativo y socio ambiental del modelo.
3. Determinar el análisis económico y financiero del modelo.

IV. HIPÓTESIS

A. HIPÓTESIS DE TRABAJO

El modelo de compensación basado en el carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación impulsa un aprovechamiento sostenible de los bofedales en la Reserva de Producción Fauna Chimborazo.

V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. MODELO DE COMPENSACIÓN

1. Compensación por servicios ambientales

Es aquella transacción monetaria como no monetaria que se realiza voluntariamente, para obtener un servicio ambiental. Algunas transacciones otorgan otro tipo de compensaciones por los servicios de los ecosistemas, como por ejemplo, el fortalecimiento de derechos de propiedad o permisos temporales para activar el manejo de los ecosistemas involucrados. Las transacciones generalmente incluyen a un individuo o a un grupo de personas quienes proveen servicios (“vendedores”) y otro individuo o grupo quienes pagan (o compensan) por el mantenimiento de estos servicios (“compradores”) (Ecosystem Marketplace, 2007).

2. Compensación de carbono

Las compensaciones de carbono son “proyectos que salvan emisiones”. Estos proyectos son llevados a cabo por compañías, instituciones financieras internacionales y gobiernos. Las compensaciones usualmente funcionan en paralelo a los sistemas de ‘tope y trueque’, en donde el tope debería poner un límite a la contaminación. Las compensaciones de carbono generan ‘créditos’ (Carbon Trade Watch, 2012).

3. Condiciones de compensación por servicios ambientales

Las condiciones de compensaciones deben de por lo menos dar cuatro condiciones (Rügnitz, 2010).

a. Servicio ambiental determinado (producto)

Debe haber un servicio ambiental determinado (como, stock de carbono, conservación de la biodiversidad, manutención de la belleza escénica) donde la manutención e/o fornecimiento sea de interés para alguien. Este será el producto a ser comercializado.

b. Pagador/Comprador

Alguien (una o más personas, comunidades, empresas, gobiernos.) tiene que estar dispuesto a pagar por el servicio ambiental, para la conservación de este producto específico.

c. Recibidor

Alguien (una o más personas, comunidades, empresas, gobiernos, etc.) recibe un recurso financiero y en cambio tiene que comprometerse a mantener este servicio ambiental.

d. Voluntariedad

Toda transacción por el servicio ambiental tiene que ser voluntaria donde los involucrados participan porque desean y no por compromiso.

B. BOFEDALES

Los bofedales son áreas saturadas de humedad debido a que el suelo es rico en materia orgánica, de escaso drenaje (Tenelema, 2016). Siendo turbas pantanosas permanente de altura, con asociaciones de especies vegetales propias llamadas hidrofíticas. Se constituyen en planicies ubicadas sobre los 3800 metros de altura, almacenan aguas provenientes de precipitaciones pluviales, deshielo de glaciares y principalmente afloramientos superficiales de aguas subterráneas (Díaz, 2015).

1. Importancia de los bofedales

Los bofedales presentan cuatro aspectos importantes (Alzérreca & Prieto, 2001).

a. Sociocultural

Para una planificación consiente del manejo de bofedales se debe recordar que debido a su presencia se ha desarrollado una cultura pastoril desde hace más de 3000 años, en zonas climáticas con severas restricciones para otras actividades humanas. Así en el sur de los andes centrales, en climas áridos y semiáridos la ganadería sobre campos naturales de pastoreo es posible por la presencia de los bofedales y la causa para que en su entorno hayan prosperado culturas nativas de pastores de camélidos. Durante la colonia gran parte de los camélidos fueron desplazados de los bofedales ubicados en zonas bajas de la planicie altiplánica y remplazados por la cría de ovinos y vacunos.

b. Económico

Los bofedales presentan una vegetación aprovechada para la ganadería, camélidos esta actividad económica da como resultado la producción de carne, lana, cueros, estiércol, reproductores, exportación de animales vivos.

c. Ecológico

Al ser los bofedales ecosistemas clave en un medio con severas limitaciones climáticas y edáficas para la producción agrícola, constituyen hábitats y nichos para numerosas especies de fauna y flora nativa y por otra parte, tienen una influencia definitiva en el microclima local, atemperando los rigores de la sequedad medioambiental del clima subhúmedo, árido y semiárido en el largo periodo seco de invierno. Al proveer forraje verde durante la época invernal, definitivamente permite la producción secundaria, que de otra manera se vería muy reducida o sería nula en un entorno de desertificación.

2. Tipos de Bofedales

Existen diferentes tipos de bofedales los cuales se clasifican en:

Tabla 5.1 Tipos de bofedales

Origen	Naturales	Son aquellos creados por la humedad de deshielos, manantiales naturales de aguas sub superficiales o aguas subterráneas y precipitaciones pluviales.
	Artificiales o Antrópicos	Creados por el hombre, de acuerdo a su conveniencia y necesidad.
Altitud	Altiplánicos	Están ubicados por debajo de los 4.100 m.s.n.m.
	Altoandinos	Están ubicados por encima de los 4.100 m.s.n.m.
Régimen hídrico	Hidromórficos o údicos	Tienen presencia de údicos agua permanente.
	Mésicos o ústicos	Tienen presencia de agua ústicos temporal.
pH de los suelos	Ácidos	pH menor a 6.4. Ácidos
	Neutros	pH de 6.4 a 7.4. Neutros
	Básicos	pH mayor a 7.4. Básicos
Tamaño	Pequeños	Uso familiar. Pequeños
	Grandes	Uso comunal. Grandes
Fisiografía	De Cordillera o altura	
	De Llanura, pampa y aluviales.	

Nota: (Cárdenas & Encina, 2008).

C. ANÁLISIS COMERCIAL

1. Biocapacidad

La biocapacidad es la habilidad de los ecosistemas para proveer de servicios ambientales y recursos naturales necesarios para la humanidad esto incluye, la producción de materiales biológicamente útiles y la absorción de residuos como emisiones de dióxido de carbono que son producto de la quema de combustible (Ministerio del Ambiente, 2017). La biocapacidad también se define como la capacidad regenerativa de la naturaleza, es decir la oferta de recursos o presupuesto ecológico

(Global Footprint Network, 2017). Las áreas productivas de tierra y agua están categorizadas en cinco tipos de uso de suelo:

a. Tierras de cultivo

Área requerida para producir alimentos y fibra para el consumo humano, alimentos para el ganado y caucho.

b. Pastizales

Superficie de pastos utilizada para alimentar el ganado, que provee de carne y otros productos pecuarios.

c. Bosques

Área requerida para proporcionar madera y pulpa, denominada también huella de carbono, superficie de bosques requerida para absorber las emisiones antropogénicas de carbón CO₂

d. Zonas de pesca

Superficie de aguas interiores y marinas utilizadas para capturar peces y productos del mar.

e. Tierra urbanizada

Áreas biológicamente productivas utilizadas por los seres humanos para infraestructura, transporte y estructuras de la industria. Considerada, completamente ocupada por infraestructura, y por lo tanto no disponible para otro uso. La huella ecológica y biocapacidad del terreno construido son siempre iguales.

Sin embargo, la biocapacidad incluye solo cinco de estas superficies, puesto que las áreas de bosques ofrecen dos servicios: absorción de carbono y provisión de recursos maderables. Estas cinco superficies de biocapacidad contabilizan la mayor parte de la tierra que es biológicamente productiva en términos de demanda humana.

2. Huella ecológica

La huella ecológica comprende el territorio biológicamente productivo necesario para producir los recursos, materiales que se consumen y el área para adsorber los residuos producidos por una población determinada (World Wildlife Fund, 2016; Ministerio del Ambiente, 2017). La huella ecológica está formada por seis superficies productivas:

a. Tierras de cultivo

Área requerida para producir alimentos y fibra para el consumo humano, alimentos para el ganado y caucho.

b. Pastizales

Superficie de pastos utilizada para alimentar el ganado, que provee de carne y otros productos pecuarios.

c. Bosques

Área requerida para proporcionar madera y pulpa.

d. Zonas de pesca

Superficie de aguas interiores y marinas utilizadas para capturar peces y productos del mar.

e. Tierra urbanizada

Áreas biológicamente productivas utilizadas por los seres humanos para infraestructura, transporte y estructuras de la industria. Considerada, completamente ocupada por infraestructura, y por lo tanto, no disponible para otro uso. La HE y biocapacidad del terreno construido son siempre iguales.

f. Bosques para Absorción de Carbono

Denominada también huella de carbono, superficie de bosques requerida para absorber las emisiones antropogénicas de carbón (CO₂).

3. Translimitación ecológica

Es cuando la población humana consume los recursos renovables más rápido de lo que pueden regenerar los ecosistemas y liberar más CO₂ de lo que los ecosistemas pueden absorber. Las emisiones de CO₂ pueden exceder la tasa de los bosques y otros ecosistemas capaces de absorberlas, lo que significa que se necesitarían más tierras adicionales para secuestrar completamente estas emisiones (World Wildlife Fund, 2010).

a. Déficit ecológico y superávit ecológico

La HE como la demanda de recursos y a la biocapacidad como la oferta de los mismos, dentro de los cuales se establecen dos escenarios ambientales: 1) cuando la demanda de recursos ecológicos de un país (HE) es menor que la oferta de recursos (biocapacidad)

se presenta un superávit ecológico; y 2) cuando la demanda de recursos ecológicos de un país supera la oferta de recursos del mismo, el país se encuentra en una situación de déficit ecológico (Ministerio del Ambiente, 2017).

D. ANÁLISIS TÉCNICO

Busca determinar si es posible, físicamente o materialmente hacer un proyecto, además evaluar la capacidad técnica que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto. No se puede asumir que, por el hecho de que la empresa está funcionando, es viable técnicamente hacer más de lo mismo (Sapag, 2011).

1. Cuantificación de carbono

a. Biomasa

El inventario cuantifica el almacenamiento de carbono en vegetación de diferentes depósitos presentes en distintos usos de ecosistemas de la tierra, permitiendo también medir el impacto de un determinado proyecto en la remoción (secuestro) del dióxido de carbono (CO₂) presente en la atmósfera, por medio de su fijación en la biomasa existente (Rügnitz & Chacón, 2009).

b. Suelo

Las concentraciones de carbono orgánico del suelo son más altas en la capa superior del suelo y disminuyen exponencialmente a medida que aumenta la profundidad sin embargo pueden variar por la distribución de la profundidad de las raíces, el transporte del carbono orgánico del suelo dentro del perfil del suelo y la erosión/deposición (IPCC, 2005). El carbono del suelo está presente en la forma orgánica e inorgánica. El carbono orgánico presente en el suelo representa un balance dinámico entre la absorción de material vegetal muerto y la pérdida por descomposición (mineralización) (Rügnitz & Chacón, 2009).

Hay varios tipos de almacenamiento de carbono que pueden ser cuantificados (Rügnitz, 2010):

Tabla 5.2 Tipos de depósito de carbono

Depósito de carbono		Descripción
Biomasa viva	Biomasa sobre el suelo	Toda la biomasa viva que se encuentra sobre el suelo, incluyendo troncos, tocones vivos, ramas, cáscaras, semillas y hojas. Para facilitar las mediciones se evalúa por separado la

Depósito de carbono		Descripción
		biomasa aérea arbórea, y la biomasa aérea no arbórea.
	Biomasa bajo el suelo	Toda la biomasa de raíces vivas. Se excluyen raíces finas de menos de 2 mm de diámetro porque difícilmente se distinguen de la materia orgánica del suelo.
Materia orgánica muerta	Madera muerta	Toda biomasa forestal no viva: troncos caídos, árboles muertos en pie, y tocones mayores de 10 cm de diámetro.
	Hojas muertas	Toda la biomasa no viva sobre del suelo (hojas, ramas y cáscaras de frutos) en diferentes estados de descomposición. Comprende las capas de detritos y humus. Se puede establecer previamente un diámetro mínimo para diferenciar de la madera muerta (por ejemplo, 10 cm).
Suelos	Materia orgánica del suelo	Comprende el carbono orgánico en los suelos minerales y orgánicos a una profundidad específica seleccionada por el proponente del proyecto.
		Raíces finas vivas con diámetro menor de 2 mm.

2. Cálculo del carbono equivalente (CO₂e)

Las reducciones de emisiones consiguientes de la actividad de proyectos forestales son registradas y negociadas en mercados internacionales de carbono.

Una reducción de emisión equivale a una tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), calculado en base al potencial de calentamiento global de este gas. Una Tn de C corresponde a 3,67 Tn de CO₂, (derivado en función de los pesos moleculares del C y desde 12 / 44). Para saber la suma de dióxido de carbono emitida o acumulada a partir de la cantidad de C de un determinado depósito se debe multiplicar esta por 3,67 (Rügnitz, 2010).

3. Proceso de certificación

El proceso de certificación es significativo para garantizar la calidad y determinar la elegibilidad del proyecto donde un agente externo confirma que el proyecto es existente, es preciso contratar una institución especialista en el tema. El programa Verified Carbon Standard abarca una amplia gama de sectores, incluidas las energías renovables (como los proyectos eólicos e hidroeléctricos), la silvicultura (incluida la prevención de la deforestación). Las reducciones de emisiones certificadas por el programa son elegibles para emitirse como créditos de carbono negociables (VCU), una VCU representa una tonelada métrica de emisiones de gases de efecto invernadero reducida o eliminada de la atmósfera (Verra, 2015).

4. Tipos de mercados de carbono

Los mercados tuvieron sus inicios en la decisión de firmar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1992, que tiene como principio la toma de medidas precautorias para prevenir, anticipar o minimizar las causas del cambio climático y representa el paso inicial de creación de estos mercados (Lucatello, 2012).

a. Mercado Voluntario

Los mercados voluntarios son el conjunto de intercambios de certificados de emisiones no regulados por una normativa jurídica nacional o internacional. Proviene de su naturaleza voluntaria no vinculante a disposiciones legales o reglamentarias de regulación sobre mercado. Por lo que no se encuentran sujetos a sanciones administrativas o pecuniarias en caso de no alcanzar las metas de reducción (Sabogal, 2009).

E. ANÁLISIS LEGAL ADMINISTRATIVO

1. Análisis Legal

Para la elección de la forma jurídica de la organización se deben tener en cuenta los requisitos, las ventajas y desventajas que ofrecen (Córdoba, 2011). Además se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y la operación normal del proyecto como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación de proyecto (Sapag, 2011).

2. Análisis administrativo

El estudio facilita las herramientas que usan de modelo para dirigir el fin. Este estudio indica los elementos como la planeación estratégica que define el rumbo y las actividades a efectuar para lograr los objetivos, por otra parte, se definen otras herramientas como el organigrama y la planeación de los recursos humanos con el fin de plantear un perfil idóneo y alcanzar en la alineación del logro de las metas. Finalmente se muestra el aspecto fiscal, ecológico, legal y laboral que debe tomar en cuenta para formar sus operaciones o para restablecer las acciones ya determinadas (Parra, et al, 2016).

a. Organigrama

El organigrama es un diagrama llamado cartas o gráficos de organización de un negocio, empresa, trabajo o cualquier entidad que generalmente contiene las principales áreas dentro del organismo. Representa una herramienta fundamental en toda empresa y

sirve para conocer su estructura general, de forma intuitiva y con objetividad. Además los organigramas revelan la división de funciones, los niveles jerárquicos y las líneas de autoridad y responsabilidad (Córdoba, 2011).

b. Manual de funciones

Expresa todas las actividades que debe desarrollar un trabajador en determinado cargo. También debe contemplar las responsabilidades que le son inherentes, así como su nivel de interacción con las demás correspondencias (Galindo, 2011).

F. ANÁLISIS SOCIO AMBIENTAL

1. Análisis del Impacto Ambiental

Consiste en un procedimiento administrativo para el control ambiental de los proyectos que se apoya en la formulación de estudios técnicos (estudios de impacto ambiental) y en un proceso de participación pública y de los agentes socioeconómicos, y que conduce a un pronunciamiento o decisión de la administración ambiental (declaración de impacto ambiental) sobre el proyecto. La evaluación de impacto ambiental se ha convertido en uno de los principales instrumentos preventivos para la gestión del medio ambiente, y por tanto, para que la sociedad disponga de una elevada calidad ambiental (Gómez & Gómez, 2013).

Es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes (Conesa, 2003).

La evaluación de impactos ambientales es un método fácil, rápido y sencillo que permite generar información precisa a través de matrices como la de Lazaro Lagos que se obtuvo a partir de las matrices de Leopold y Batelle – Columbus y está determinada en primera instancia por los componentes ambientales que están siendo afectados o estudiados como: agua, aire, suelo, flora y fauna, entre otros. Así como también las actividades que se realizan en proyecto, para posteriormente desembocar en los impactos generados (Quizhpe, 2017).

G. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

Constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar una inversión, en donde uno de sus objetivos es obtener resultados que apoyen la toma

de decisiones referente a actividades de inversión. Permite conocer la rentabilidad del proyecto a largo plazo, se realiza a partir del estudio financiero. En base al cálculo del Flujo de Caja, Valor Actual Neto Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio - Costo y el Periodo de Recuperación de la Inversión. Mientras en el análisis económico consideramos ventas y gastos (transacciones económicas), ingresos y egresos (flujos reales de dinero hacia y desde la empresa) (Baca, 2010).

1. Análisis económico

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial a partir de los estudios de ingeniería, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial. Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación ni a amortización, dada su naturaleza líquida (Sagap, 2011).

a. Determinación de los costos

El costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual (Sagap, 2011). En la realización de un estudio económico es importante saber la clasificación de los costos a fin de determinar el método más adecuado para su acumulación y asignación. Los costos se pueden clasificar de la siguiente manera (Fernández, 2010):

1) Costo de producción

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. El proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería, más que de contabilidad

2) Costo de administración

Los costos que provienen a realizar la función de administración en la empresa

3) Costo de venta

Dependerá del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores quieren que desarrolle (Baca, 2010).

4) Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo

correcto es registrarlos por separados, ya que el capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica.

b. Estado de pérdidas y ganancias

Determina el resultado de la operación del negocio en un período dado: un día, un mes, un semestre, o un año; es decir, confronta ingresos y gastos. En los ingresos debe considerarse el monto total de las ventas sin importar si el dinero ingresó a la empresa o si están pendientes de cobro (ventas a crédito) (Rosillo, 2008).

2. Análisis financiero

Describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de retorno, y el valor presente neto; anotan sus limitaciones de aplicación y comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (Sagap, 2011).

a. Valor actual neto (VAN)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujo de caja futuros originados por una inversión. También se conoce como valor actual neto (VAN), definiéndose como la diferencia entre los ingresos y egresos (incluida como egreso la inversión) a valores actualizados o la diferencia entre los ingresos netos y la inversión inicial (Córdoba , 2013).

b. Tasa interna de retorno (TIR)

En todos los criterios de decisión, se utiliza alguna clase de índice, medida de equivalencia, o base de comparación capaz de resumir las diferencias de importancia que existe entre las alternativas de inversión. La tasa interna de rendimiento, como se llama frecuentemente, es el índice de rentabilidad ampliamente aceptado, está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos (Rojas, 2015).

c. Punto de equilibrio

Es el beneficio o rentabilidad que el inversionista espera obtener que debe ser superior a un valor mínimo establecido; los elementos básicos de análisis son: ingresos por ventas, volumen de producción, costos y utilidades. Cuando se analiza una sola alternativa es costumbre definir punto de equilibrio como aquel nivel de producción que en un cierto período satisface la condición de igualdad entre los ingresos totales y los costos totales (Rodrigo, 2010).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

1. Localización

La investigación se realizó, en la Reserva de Producción Fauna Chimborazo en 16 zonas ubicadas en la provincia de Chimborazo, provincia de Bolívar y provincia de Tungurahua que están unidas por el río Llangana, río Pastaza, río Chimbo y río Chambo.

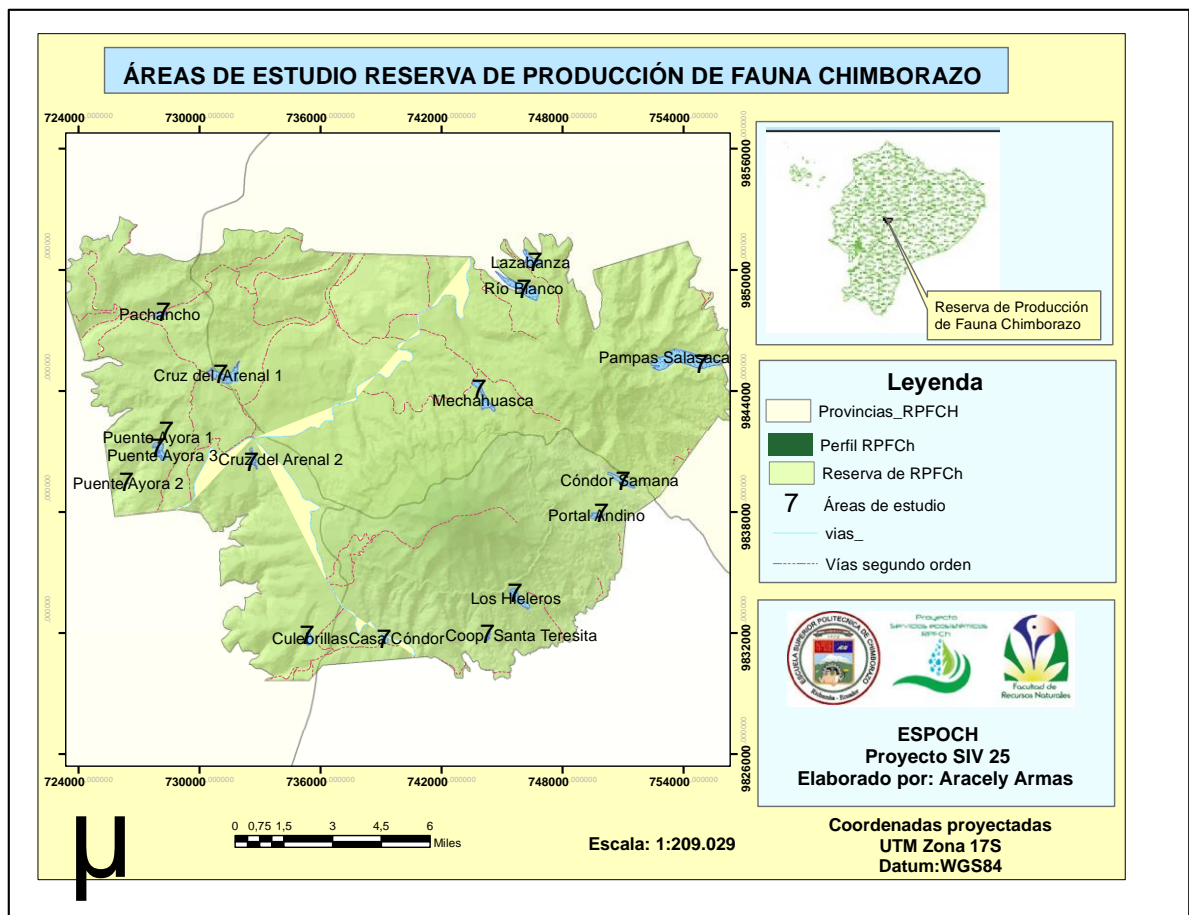


Figura 6VI.1 Mapa de área de estudio de los bofedales
Nota: Aracely Armas

2. Ubicación geográfica

Las 16 zonas se encuentran distribuidas de la siguiente manera: Provincia de Chimborazo 4 bofedales (Cónдор samana, Portal andino, Los Hileros, Coop. Santa Teresita), provincia de Bolívar (Cruz arenal 1, Cruz arenal 2, Culebrillas, Casa Condor, Pachancho, Puente ayora 1, Puente ayora 2 y Puente ayora 3) y provincia de Tungurahua (Lazabanza, Río Blanco, Mechahuasca y Pampas Salasaca

Tabla 6.1 Ubicación geográfica de los 16 bofedales

Bofedal	Coordenadas UTM			Localización
	Altitud (msnm)	Latitud	Longitud	
Cruz del Arenal 2	4083	732693	9840387	Comunidad Cruz del Arenal/Guaranda/Bolívar
Cruz del Arenal 1	4312	730706	9844970	Comunidad Cruz del Arenal/Guaranda/Bolívar
Culebrillas	4159	735442	9831819	Comunidad Cruz del Arenal/Guaranda/Bolívar
Pachancho	3954	728315	9847854	Comunidad Rincón de los Andes/Salinas de Guaranda/Bolívar
Puente Ayora 1	4026	728478	9841941	Comunidad Puente Ayora/Guaranda/Bolívar
Puente Ayora 3	3944	728013	9841127	Comunidad Puente Ayora/Guaranda/Bolívar
Puente Ayora 2	3756	726486	9839401	Comunidad Puente Ayora/Guaranda/Bolívar
Casa Cóndor	4004	739071	9831906	Parroquia San Juan/Riobamba/Chimborazo
Cóndor Samana	3742	751109	9839489	Parroquia San Andrés/Guano/Chimborazo
Portal Andino	4007	750019	9837891	Parroquia San Andrés/Guano/Chimborazo
Los Hieleros	4306	745741	9833916	Parroquia San Andrés/Guano/Chimborazo
Coop. Santa Teresita	4042	744365	9831911	Parroquia San Juan/Riobamba/Chimborazo
Lazabanza	3926	746734	9850338	Comunidad Lazabanza/Ambato/Tungurahua
Río Blanco	3929	746179	9849003	Río Blanco/Ambato/Tungurahua
Mechahuasca	4231	743954	9844037	Comunidad Río Colorado/Ambato/Tungurahua
Pampas Salasacas	3776	754972	9845283	Parroquia Tisaleo /Ambato / Tungurahua

Nota: Frey, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira

3. Límites

La RPFCH limita al norte con las provincias de Bolívar y Tungurahua; al sur con las Provincias de Bolívar y Chimborazo; al este con las provincias de Tungurahua y Chimborazo y al oeste con la provincia de Bolívar (Andrade, 2016).

4. Características climáticas

En el área la precipitación promedio anual es de 761 milímetros que varía entre 226 milímetros en las áreas con menor precipitación y 896 milímetros en las áreas más húmedas. La temperatura promedio de la zona es de 7 grados centígrados, en el área este la temperatura promedio es de 9,7 grados centígrados y en el área oeste la temperatura promedio es de 4,3 grados centígrados. Los meses más secos se registran en el mes de diciembre mientras que los meses que presentan mayor precipitación es marzo y abril (Andrade, 2016).

5. Clasificación ecológica

Tabla 6.VI2 Clasificación ecológica de los 16 bofedales

Bofedal	Formación vegetal de acuerdo al MAE	Descripción
Pampas Andino, Cónдор Samana, Puente Ayora, Coop Santa Ayora, Cruz del hieleros, Casa cónдор, Lazabanza yCruz del Arenal	Herbazal inundable de páramo	Son herbazales inundables de paramo en los que presentan especies que constituyen parches separados de vegetación flotante; esta área es azonal, en el que las condiciones microclimáticas locales tienen una gran influencia sobre la vegetación que los factores climáticos asociados al gradiente altitudinal.
Puente Ayora y Río Blanco	Herbazal húmedo montano superior de páramo	Los herbazales son abiertos, que albergan especies del género Senecio, Plantago y Stipa; localizados en enclaves volcánicos ubicados en el fondo del valle conocido como Glacis. En esta zona son escasas las especies que crecen en las condiciones extremas, debido a la humedad relativamente baja de estos ecosistemas el almacenamiento de CO en el suelo es bajo que en las zonas más húmedos.
Mechahuasca	Herbazal ultrahúmedo subnival	Presenta vegetación arbustiva postrada o almohadillas dispersas. Se localizan en escarpadas y laderas abruptas cubiertas por depósitos glaciares y con suelos geliturbados. Registran una alta humedad, ocasionada por su orientación.

Nota: José Andrade, 2016

Elaborado por: Sofia Secaira

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materiales

Hojas de papel bond, lápiz, borrador, libreta de campo, carpetas, cd's y pilas.

2. Equipos

Computador, cámara digital, GPS, impresora, calculadora y memoria portátil.

C. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló aplicando diferentes métodos y técnicas tanto de recopilación de información primaria como de revisión bibliográfica a un nivel exploratorio, descriptivo, analítico y prospectivo cuyo fin permitió alcanzar el cumplimiento de los objetivos presentados.

1. Determinar el análisis comercial y técnico del modelo

Para el cumplimiento de este objetivo se determinó a partir de las siguientes etapas:

a. Análisis comercial del modelo

El análisis comercial se analizó de la siguiente manera:

1) Análisis de biocapacidad

La biocapacidad del carbono orgánico se determinó mediante un análisis y síntesis de información secundaria y recopilación de información de los siguientes factores: año, biocapacidad de bosques a nivel global y Ecuador función a los datos emitidos por el (Global footprint network, 2017).

2) Análisis de huella ecológica

La huella ecológica del carbono orgánico se determinó mediante un análisis y síntesis de información secundaria y recopilación de información de los siguientes factores: año, huella de carbono a nivel global y Ecuador función a los datos emitidos por el (Global footprint network, 2017).

3) Análisis de translimitación ecológica

Se analizó la información de los años considerando la biocapacidad de bosques Ecuador y la huella de carbono de Ecuador, utilizando un modelo de regresión para determinar

qué es lo que ocurre con la biocapacidad de bosques y huella de carbono mediante una gráfica y se generaron dos modelos que son: regresión lineal y cuadrático determinado por el coeficiente de determinación (R^2) ya que mide el porcentaje de variabilidad que está siendo explicada por el año.

Finalmente para el cálculo de la huella de carbono de Ecuador se consideró el modelo cuadrático ($y = a + b_1 x + b_2 x^2$) debido a que es el que mejor se ajusta determinado por (R^2) y para el cálculo de la biocapacidad de bosques de Ecuador se utilizó el modelo lineal ($y = a + b x$), debido a que es el que mejor se ajusta determinado por (R^2) y ver en qué año ocurriría translimitación ecológica.

La translimitación ecológica global se determinó mediante un análisis y síntesis de información de los siguientes factores: año, biocapacidad de bosques a nivel global y huella ecológica global función a los datos emitidos por el (Global footprint network, 2017).

a. Análisis técnico del modelo

El diseño técnico consta de las siguientes etapas:

1) Caracterización de las áreas de estudio

La caracterización de los sitios se contempló mediante las siguientes variables; altitud, localización, tipo de bofedal, unidad hidrológica y régimen hídrico de (Andrade, 2016).

2) Cuantificación de carbono orgánico

La cuantificación del suelo se realizó en dos reservorios:

a) Suelo

A partir de los resultados de investigación de Tenelema (2016), se cuantificó el carbono orgánico total para el análisis físico-químico del suelo de los bofedales.

Para la cuantificación del carbono orgánico almacenado en el suelo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\%CO = \%MO * 0,58$$

Dónde:

CO Carbono orgánico

MO Materia orgánica

0,58 Valor constante

Se determinó la cantidad de COT almacenado en el suelo a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{COT} = \frac{\% \text{CO}}{100} * \text{Da} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \text{espesor horizonte orgánico (cm)}$$

Dónde:

COT Carbono orgánico total

MO Materia orgánica

Da Densidad aparente

Los resultados de COT obtenidos en g/cm² se transformaron en t/ha multiplicado por la extensión del área del bofedal.

b) Vegetación

A partir de los resultados de investigación de Frey (2017), se cuantificó el carbono orgánico total de vegetación, a partir de las siguientes variables; peso constante, porcentaje de humedad aplicando en método destructivo para la extracción y recolección de muestras.

La cuantificación del carbono orgánico almacenado en la flora se realizó aplicando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso húmedo}}$$

Biomasa = Peso húmedo * r

Carbono acumulado = Biomasa * 0,5

El contenido de carbono orgánico de la flora de los bofedales de la RPFCh se obtuvo sumando los valores obtenidos de cada área de estudio y se expresó en toneladas (t/C/ha).

3) Cuantificación de fugas de CO₂

En la cuantificación de fugas de CO₂ en suelo, se tomó los resultados obtenidos por el proyecto SIV 25 los siguientes parámetros: Amenazas, porcentaje de afectación, COT suelo (profundidad, horizonte t/ha) COT vegetación, carbono equivalente.

4) Adicionalidad

A partir de los resultado obtenidos por Flores (2018) sobre el modelo predictorio para el colapso ecosistémico se analizó y sistematizó la información con el fin de determinar la importancia de la ejecución del modelo.

5) Esquema de compensación de carbono orgánico

El esquema de compensación se describió mediante un flujograma que consta de los siguientes parámetros: gestión del territorio (conformación de actores y ente regulador) y, proceso de comercialización (certificación VCS, comercialización en mercados voluntarios, negociación) y proyectos de compensación.

2. Determinar el análisis legal - administrativo y socio ambiental del modelo

Para el cumplimiento de este objetivo se determinó a partir de las siguientes etapas:

a. Análisis legal

El análisis legal se determinó a partir de las siguientes etapas:

1) Análisis del marco legal

Se propuso una figura legal en base al marco constitucional para que su operación y funcionamiento en relación a compensación de carbono orgánico se desarrolle de manera eficaz y cumpla con la normativa vigente y se respalde en ella, analizando los siguientes documentos:

Tabla 6.3 Marco normativo del Ecuador

	Norma jurídica	Órgano habilitante
	Constitución de la República del Ecuador del 20 de octubre del 2008	Asamblea Constituyente
Leyes	Ley de gestión ambiental Ley orgánica de participación ciudadana Ley orgánica de Economía Popular y Solidaria Código orgánico ambiental	Promulgadas por la asamblea Legislativa
Acuerdos y Decretos	Texto Unificado de Legislación Ambiental secundaria del Ministerio del Ambiente Plan de Desarrollo del Ecuador 2017-2021 Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador	Promulgados por el poder Ejecutivo

Elaborado por: Sofía Secaira

2) Análisis administrativo

En la viabilidad administrativa se determinó el personal necesario y las funciones que se requiere para cumplir con la operación del modelo representado en el organigrama funcional y estructural.

b. Análisis socio ambiental

Para establecer los impactos a producirse durante la ejecución y operación del modelo se utilizó el método de evaluación multidisciplinario a través de la matriz causa – efecto (Lagos, 1998) para evaluar las actividades que generen impactos positivos y negativos en los componentes suelo, agua, aire, biodiversidad, socio – económico a través de los siguientes criterios de evaluación:

Tabla 6.4 Criterios de evaluación

Naturaleza	Dependiendo del impacto se marca con un signo (+) o de lo contrario de ser negativo con (-)
Magnitud	Baja intensidad: Cuando el área es menos a 1 ha. Moderada intensidad: Cuando el área afectada esta entre 1 a 10 ha. Alta intensidad: Cuando el área afectada es mayor a 10 ha.
Importancia	Sin importancia = 0 Menor importancia = 1 Moderada importancia = 2
Certeza	C: Si el impacto sucedería con una posibilidad del 75 porciento D: Si el impacto sucedería con una posibilidad de entre 75 a 50 porciento I: Si se necesita de estudios concretos para valorar la certeza del impacto
Tipo	(Pr) Primario: Si en impacto es consecuencia directa de la implementación del proyecto (Sc) Secundario: Si en impacto es consecuencia indirecta de la implementación del proyecto (Ac) Acumulativo: Si el impacto es consecuencia de impactos individuales repetitivos
Reversibilidad	Reversible: Si el impacto es transformable por mecanismos naturales Irreversible: Si el impacto no es transformable por mecanismos naturales
Duración	A corto plazo: Si el impacto permanece menos de 1 año A mediano plazo: Si el impacto permanece menos de 1 a 10 años A largo plazo: Si el impacto permanece más de 10 años
Tiempo en aparecer	C Corto plazo: Si el impacto aparece inmediatamente o dentro de los primeros seis meses posteriores a la implementación de proyecto M Mediano plazo: Si el impacto aparece entre 9 meses a 5 años después de la implementación de proyecto L Largo plazo: Si el impacto aparece en 5 años o más a la implementación del proyecto
Considerado en el proyecto	S Si: El impacto fue considerado en el proyecto N No: Si el impacto no fue considerado en el proyecto

Elaborado por: Sofía Secaira

Fuente: (Lázaro Lagos, 1998)

Con los resultados obtenidos de los impactos positivos y negativos se procedió a hacer la comparación de significancia de los impactos.

Tabla 6.5 Comparación de significancia de los impactos

76 – 100 %	Alta significancia
------------	--------------------

51 – 75 %	significativo
26 – 50 %	Poca significancia
0 – 25 %	No significativo

Elaborado por: Sofía Secaira

3. Determinar el análisis económico y financiera del modelo

Para la evaluación económica del modelo se determinó las siguientes necesidades que se incurrirán al ejecutar el modelo, se calcularon los siguientes componentes: inversión inicial del proyecto (inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo), depreciaciones, amortizaciones (amortizaciones diferidas del modelo y amortizaciones del crédito) estado de resultados y costos y gastos del modelo.

Mientras que en la evaluación financiera del modelo parte de los rubros obtenidos en la evaluación económica donde se calcularon los siguientes indicadores de la rentabilidad: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y Punto de equilibrio (Q) para determinar su rentabilidad.

VII. RESULTADOS

A. ANÁLISIS COMERCIAL Y TÉCNICO DEL MODELO

1. Análisis comercial del modelo

El análisis comercial del modelo consta de los siguientes pasos:

a. **Biocapacidad global**

La biocapacidad de bosques en el año 2013 fue 5 184' 016 304 hectáreas globales (hag) es decir 0.72 hag per cápita, mientras que en año de 1961 fue de 5 496'199 886 hag es decir 1.79 hag per cápita reduciéndose significativamente como se evidencia en la gráfica, sin embargo la biocapacidad global de igual manera ha ido disminuyendo ya que en el año de 2013 fue de 1.71 hag per cápita mientras que en año de 1961 fue de 3.12 hag per cápita.

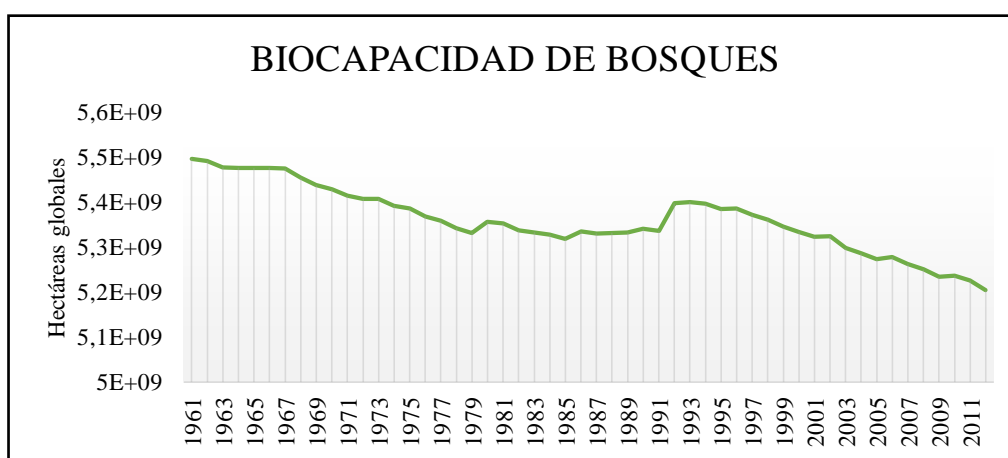


Figura 7VII.1 Biocapacidad global de Bosques

Fuente: Global Footprint Network, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira

b. **Biocapacidad Ecuador**

La biocapacidad de bosques en el año 2012 fue 21'803 474,98 hectáreas globales (hag) es decir 1.41 hag per cápita, mientras que en 1961 fue de 29'441 143 hag es decir 6.3 hag per cápita, según el reporte de la huella ecológica nacional y sectorial del Ecuador, 2008- 2009 indicó que el factor de variación no fue el crecimiento demográfico sino el aumento de consumo de recursos por persona, sin embargo la biocapacidad total del Ecuador de igual manera ha ido disminuyendo drásticamente ya que en el año 2013 fue de 1.71 hag per cápita mientras que en año de 1961 fue de 7.55 hag per cápita.

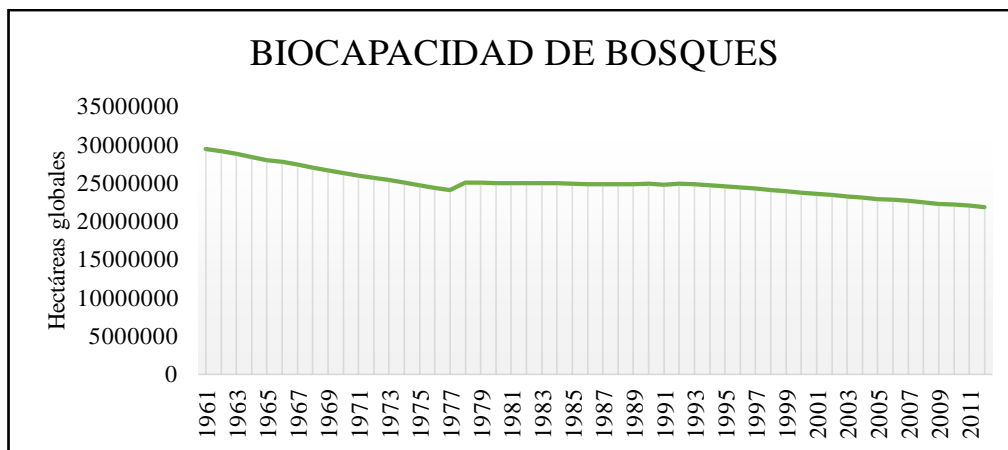


Figura 7.2 Biocapacidad Ecuador de Bosques

Nota: Global Footprint Network, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira

c. Huella ecológica global

La huella de carbono en el año 2013 fue 12 379'662 310 hectáreas globales (hag) es decir 1.72 hag per cápita, mientras que en año de 1961 fue de 3 050'188 991 hag es decir 0.99 hag per cápita incrementándose considerablemente como se evidencia en la gráfica, mientras que la huella ecológica global fue en el año 2013 de 2.87 hag per cápita mientras que en 1961 fue de 2.27 hag per cápita.

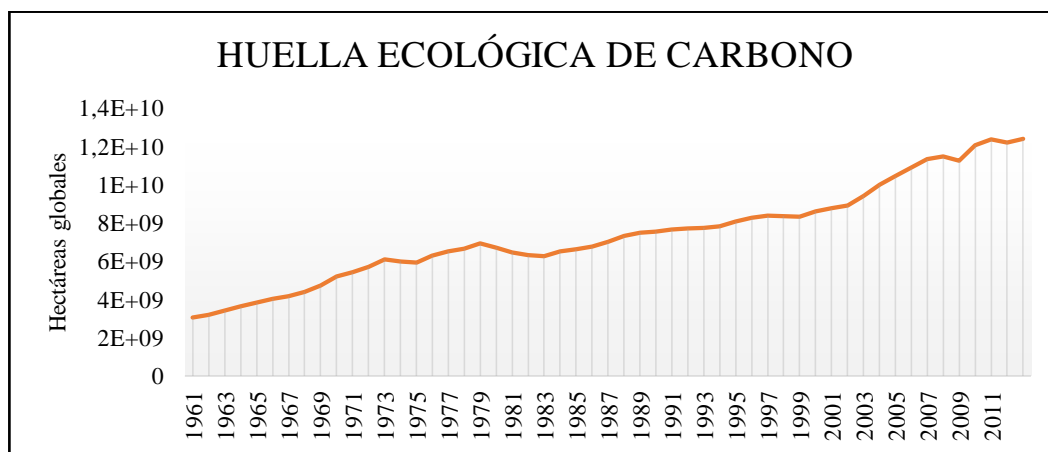


Figura 7VII.3 Huella Ecológica global de carbono

Nota: Global Footprint Network, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira

d. Huella ecológica Ecuador

La huella de carbono en el año 2012 fue 15'875 336,11 hectáreas globales (hag) es decir 1.03 hag per cápita, mientras que en año de 1961 fue de 494 503,52 hag es decir 0.11 hag per cápita incrementándose considerablemente como se evidencia en la gráfica, mientras que la huella ecológica global fue en el año 2012 de 1.94 hag per cápita y en 1961 fue de 1.21 hag per cápita.

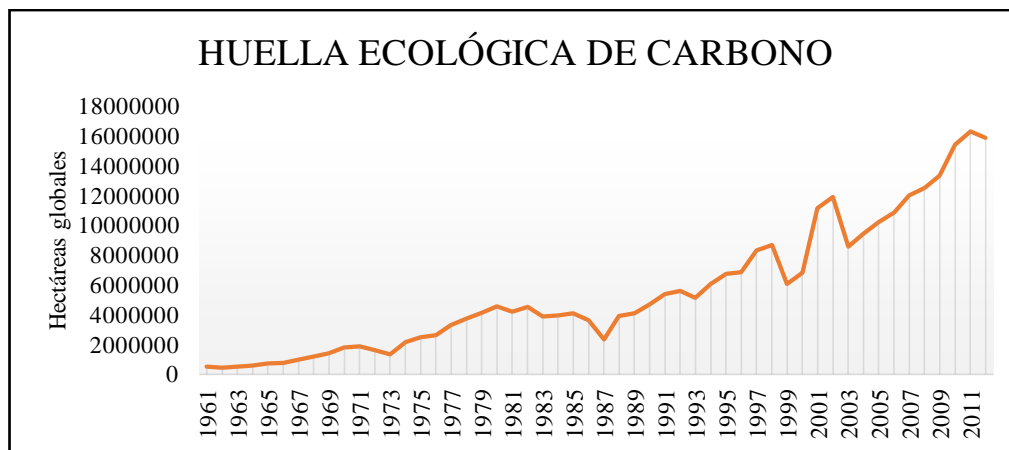


Figura 7.4 Huella Ecológica Ecuador de carbono
 Nota: Global Footprint Network, 2017
 Elaborado por: Sofía Secaira

e. Translimitación ecológica del carbono global

El año de 1971 la biocapacidad de bosques se redujo considerablemente y la huella ecológica de carbono se incrementó produciendo un déficit ecológico hasta la actualidad, ya que la demanda fue mayor a lo que el planeta puede regenerar lo que significa que las prácticas de consumo de los seres humanos está bajo la biocapacidad del planeta y al paso del tiempo la situación ambiental se agudiza ya que en 1961 la biocapacidad de bosque era de 1.79 hag per cápita y en el 2013 fue de 0.72 hag per cápita mientras que la huella de carbono en 1961 fue de 0.99 hag per cápita y en el 2013 fue de 1.72 hag per cápita.

f. Translimitación ecológica de carbono Ecuador

El Ecuador se encuentra en superávit ecológico por tanto los ecosistemas se pueden regenerar antes que la población humana los consuma, pero conforme la población aumenta disminuye los recursos naturales debido a que dependemos de ellos, sin embargo en los datos históricos evidencia el cambio del uso de suelo ya que en el año 1961 la biocapacidad de bosques era de 6.3 hag per cápita mientras que el año 2012 fue de 1.41 hag per cápita y de la misma manera la huella ecológica de carbono al contrario se ha incrementado siendo en 1961, 0.11 hag per cápita mientras que en el 2012 fue de 1.03 hag per cápita demostrando que va en aumento a través del tiempo.

Como se puede observar en la gráfica el Ecuador a partir del año 2021 se encontraría en déficit ecológico, ya que la biocapacidad y la huella ecológica se intersectan siendo un indicador importante para la toma de medidas adecuadas.

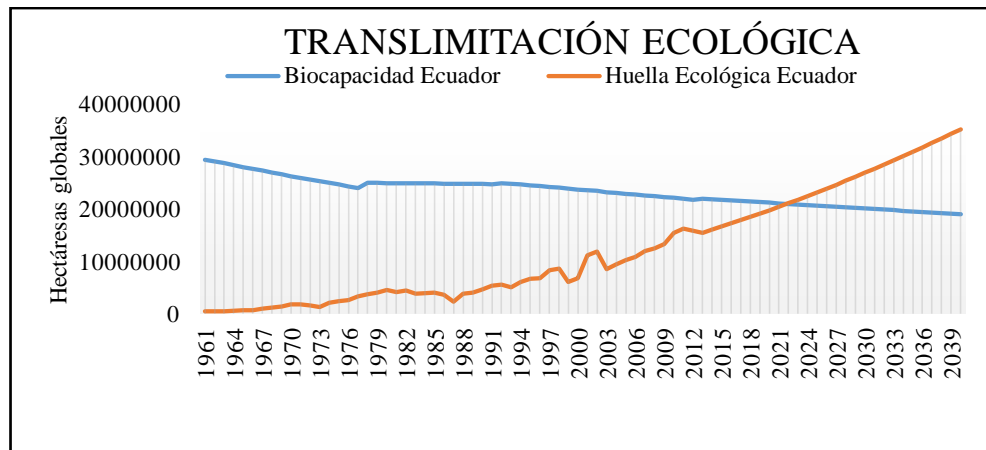


Figura 7.5 Traslímitación Ecológica Ecuador

Nota: Ana Flores, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira

2. Análisis técnico del modelo

a. Área de estudio

En la jurisdicción de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo están localizados varios bofedales con un área total de 6 456, 34 ha según (Flores, 2018) con variaciones altitudes que va desde los 3 825 msnm hasta los 4 442 msnm.

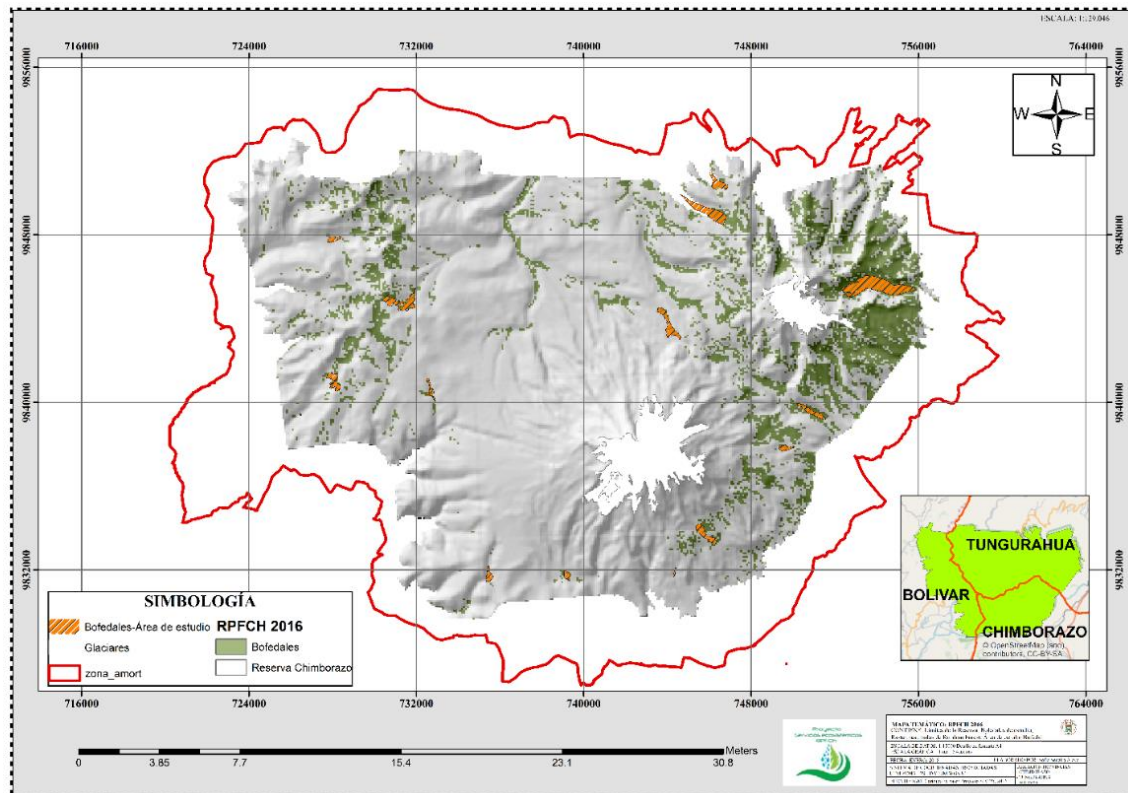


Figura 7.6 Mapa de ubicación de las áreas de estudio

Fuente: Valeria Flores, 2018

Elaborado por: Sofía Secaira

Tabla 7.1 Caracterización de la zona de estudio

Bofedal	Altitud	Localización	Tipo de bofedal	Unidad hidrográfica	Régimen hídrico
Cruz del Arenal 1	4312 msnm	Guaranda, Bolívar	Natural altoandino	Río Llangana	Hidromórfico
Culebrillas	4159 msnm	Bolívar, Guaranda	Natural altoandino	Río Llangana	Hidromórfico
Casa Cóndor	4004 msnm	Chimborazo, Riobamba	Natural altiplánico	Río Llangana	Hésico
Pachancho	3954 msnm	Bolívar, Guaranda	Natural altiplánico	Río Chimbo	Hidromórfico
Puente Ayora 2	3756 msnm	Guaranda, Bolívar	Natural altiplánico	Río Chimbo	Hidromórfico
Cóndor Samana	3742 msnm	Tungurahua, Mocha	Natural altiplánico	Río Chambo	Mésico
Coop. Santa Teresita	4042 msnm	Riobamba, Chimborazo	Natural altiplánico	Río Chambo	Mésico
Lazabanza	3926 msnm	Ambato, Tungurahua	Natural altiplánico	Río Pastaza	Hidromórfico
Río Blanco	3929 msnm	Ambato, Tungurahua,	Natural altoandino	Río Pastaza	Hidromórfico
Mechahuasca	4231 msnm	Ambato, Tungurahua	Natural altoandino	Río Pastaza	Hidromórfico
Pampas Salasacas	3776 msnm	Mocha, Tungurahua y Tisaleo	Natural altiplánico	Río Pastaza	Hidromórfico
Cruz del Arenal 2	4083 msnm	Guaranda, Bolívar	Natural altiplánico	Río Llangana	Hidromórfico
Puente Ayora 3	3944 msnm	Guaranda, Bolívar	Natural altiplánico	Río Chimbo	Hidromórfico
Los Hieleros	4306 msnm	Guano, Chimborazo	Natural altoandino	Río Chambo	Hidromórfico
Puente Ayora 1	4026 msnm	Guaranda, Bolívar	Natural altiplánico	Río Chimbo	Hidromórfico
Portal Andino	4007 msnm	Chimborazo, Guano	Natural altiplánico	Río Chambo	Hidromórfico

Fuente: Frey, 2017

Elaborado por: Sofía Secaira, 2017

En la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo se encuentran distribuidas 16 bofedales en una área de 519,59 ha, ubicadas en tres provincias, seis pertenecen a la provincia de Bolívar en el cantón Guaranda, seis a la provincia de Tungurahua en el cantón Ambato, Mocha y Tisaleo y cuatro a la provincia de Chimborazo en el cantón Guano y Riobamba, además el 56% es de tipo natural altiplánico por estar ubicado por debajo de los 4100 msnm, y el 44% son de tipo natural altoandino por estar ubicado encima de los 4100 msnm, Además el 81% de los bofedales son de régimen hídrico hidromórfico teniendo una humedad permanente durante todo el año y el 19% son de régimen méxico donde su humedad no es permanente durante todo el año también existe una alta equidad de la compasión florística debido a los factores ambientales de este ecosistema siendo las principales especies de vegetación herbácea.

b. Cuantificación del carbono orgánico

Tabla 7.2 Carbono orgánico almacenado en los bofedales

Bofedal	Extensión	carbono orgánico en suelo		carbono orgánico en vegetación		Total de carbono orgánico
		COT (t/ha)	COT (Área total)	COT (t/ha)	COT (Área total)	
Cruz del Arenal 2	12,03	96,26	1 158,01	0,99	11,91	1 169,92
Cruz del Arenal 1	56,02	435,5	24 396,71	1,09	61,06	24 457,77
Culebrillas	13,4	83,1	1 113,54	0,89	11,93	1 125,47
Casa Cóndor	10,15	255,7	2 595,36	1,03	10,45	2 605,81
Pachancho	10,41	77,11	802,72	0,85	8,85	811,56
Puente Ayora 1	13,8	229,8	3 171,24	0,52	7,18	3 178,42
Puente Ayora 3	13,86	82,23	1 139,71	0,51	7,07	1 146,78
Puente Ayora 2	0,33	192,6	63,56	1,52	0,50	64,06
Cóndor Samana	24,48	136,1	3 331,73	2,45	59,98	3 391,70
Portal Andino	11,42	113,4	1 295,03	2,76	31,52	1 326,55
Los Hieleros	30,65	67,88	2 080,52	1,16	35,55	2 116,08
Coop. Santa Teresita	2,41	132,7	319,81	1,17	2,82	322,63
Lazabanza	30,11	64,58	1 944,50	2,55	76,78	2 021,28
Río Blanco	73,67	231,9	17 084,07	1,79	131,87	17 215,94
Mechahuasca	38,96	282,2	10 994,51	0,56	21,82	11 016,33
Pampas Salasacas	177,89	145,1	25 811,84	7,09	1 261,24	27 073,08
Total	519,59		97 302,85		1 740,52	99 043,37

* COT: Carbono orgánico total, t/ha: total por hectárea

Fuente: Frey, 2017 & Tenelema, 2016

Elaborado por: Sofía Secaira, 2017

Los bofedales que presentan mayor cantidad de carbono orgánico almacenado en suelo corresponde al bofedal Cruz del Arenal 1 con 435,5 t/ha, seguido por el bofedal Mechahuasca con 282,2 t/ha mientras que los bofedales que menor cantidad almacenada presentan son el bofedal Lazabanza con 64,58 t/ha seguido por el bofedal los Hieleros con 67,88 t/ha ya que poseen menor extensión.

En cuanto a carbono orgánico almacenado en vegetación los bofedales que mayor cantidad presentan son el bofedal Portal Andino con 2,76 t/ha seguido por el bofedal Lazabanza con 2,55 t/ha mientras que los bofedales que menor cantidad almacenada presentan son el bofedal Puente Ayora 1 con 0,52 t/ha seguido por el bofedal Puente Ayora 3 con 0,51 t/ha ya que poseen menor extensión. El total de carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación de los bofedales asciende a 99 043,37 toneladas en una extensión de 519,59 ha.

c. Cuantificación de Fugas de CO₂

La cuantificación de fugas de CO₂ que presentan las áreas de estudio es ocasionada por las diferentes amenazas que se han precisado por la causa directa de la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Tabla 7.VII3 Amenazas y dióxido de carbono almacenado en los bofedales

Bofedal	Amenazas	Extensión	Porcentaje de afectación	COT suelo				COT vegetación t/ha		Total de fuga de co2
				Profundidad	Horizonte	t/ha	Fuga	t/ha	Fuga	
Cruz del Arenal 2	Reducción de cobertura vegetal	12,03	30%	O-20	O	19,17	696,95	0,99	13,1	1 656,82
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		40%	20-50	O1	33,45	929,27		17,5	
Cruz del Arenal 1	Reducción de cobertura vegetal	56,02	30%	0-40	O	318,13	24 905,58	1,09	67,2	41 621,36
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		20%	40-80	O1	85,67	16 603,72		44,8	
Culebrillas	Reducción de cobertura vegetal	13,4	20%	0-30	O	26,76	625,74	0,89	8,8	1 903,48
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		40%	30-70	O1	36,86	1 251,48		17,5	
Casa Cóndor	Reducción de cobertura vegetal	10,15	20%	0-15	O	85,56	637,43	1,03	7,7	1 290,21
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		20%				637,43		7,7	
Pachancho	Reducción de cobertura vegetal	10,41	20%	0-15	O	42,58	325,35	0,85	6,5	663,69
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		20%				325,35		6,5	
Puente Ayora 1	Reducción de	13,8	30%	0-35	O	97,66	1 483,83	0,52	7,9	2 983,45

Bofedal	Amenazas	Extensión	Porcentaje de afectación	COT suelo			COT vegetación t/ha		Total de fuga de co2
				Profundidad	Horizonte	t/ha	Fuga	t/ha	
	cobertura vegetal								
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua		30%				1 483,83	7,9	
Puente Ayora 3	Reducción de cobertura vegetal		20%				74,26	5,2	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	13,86	30%	0-10	O	7,3	111,40	0,51	198,63
Puente Ayora 2	Reducción de cobertura vegetal		30%				32,38	0,6	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	0,33	20%	0-20	O	89,13	21,59	1,52	54,89
Cóndor Samana	Reducción de cobertura vegetal		15%	0-15	O	22,07	743,89		33,0
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	24,48	30%	15-40	EO	33,13	1 487,78	2,45	2 330,72
Portal Andino	Reducción de cobertura vegetal	11,42	10%	0-15	O	20,44	85,67	2,76	11,6
Los Hieleros	Reducción de cobertura vegetal		30%	0-25	O	30,74	1 669,40		39,1
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	30,65	20%	25-60	O1	18,73	1 112,93	1,16	26,1
	Fragmentación del hábitat		20%				1 112,93		26,1
Coop. Santa Teresita	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	2,41	40%	0-10	OA	17,39	61,52	1,17	4,1
	Fragmentación del hábitat		30%				46,14		3,1

Bofedal	Amenazas	Extensión	Porcentaje de afectación	COT suelo			COT vegetación t/ha		Total de fuga de co2
				Profundidad	Horizonte	t/ha	Fuga	t/ha	
	Reducción de cobertura vegetal		30%				46,14	3,1	
Lazabanza	Reducción de cobertura vegetal y fragmentación del hábitat		20%	0-20	O	17,63	708,55	56,4	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	30,11	30%	20-40	O1	14,43	1 062,82	84,5	2 677,17
	Reducción de cobertura vegetal		20%				708,55	56,4	
Río Blanco	Reducción de cobertura vegetal		30%				8 187,31	145,2	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	73,67	40%	0-20	O	100,94	10 916,41	193,6	19 442,50
Mechahuasca	Reducción de cobertura vegetal		35%	0-30	O	154,57	8 019,17	28,025	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	38,96	30%	30-40	EO	6,55	6 873,57	24,021	14 944,79
Pampas Salasaca	Reducción de cobertura vegetal		25%	0-30	O	75,49	14 953,67	1 157,2	
	Desvío y deterioro de afluentes naturales de agua	177,89	30%	30-60	O1	16,13	17 944,41	1 620,0	35 675,33

Fuente: Frey, 2017 & Tenelema, 2016

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Para determinar las fugas de CO₂ en suelo ocasionadas por las presiones se determinó una profundidad 0 a 80 cm (histosoles) constituidos por los horizontes O y los horizontes transicionales AO, EO (tabla 7.3) ya que son los suelos que acumulan mayor cantidad de carbono orgánico (Martínez, et al, 2008; Reyes, 2013 & Ibáñez, et al, 2002).

El resultado de la cuantificación de fugas de CO₂ en suelo y vegetación se obtuvo según el grado de afectación geográfica por las presiones, el carbono orgánico almacenado y a su vez multiplicado por 3,67 para determinar el dióxido de carbono; teniendo el bofedal con mayor fuga Cruz del Arenal 1 con 41 621,36 de CO₂ y el de menor fuga es Puente Ayora 254,89 CO₂.

d. Adicionalidad

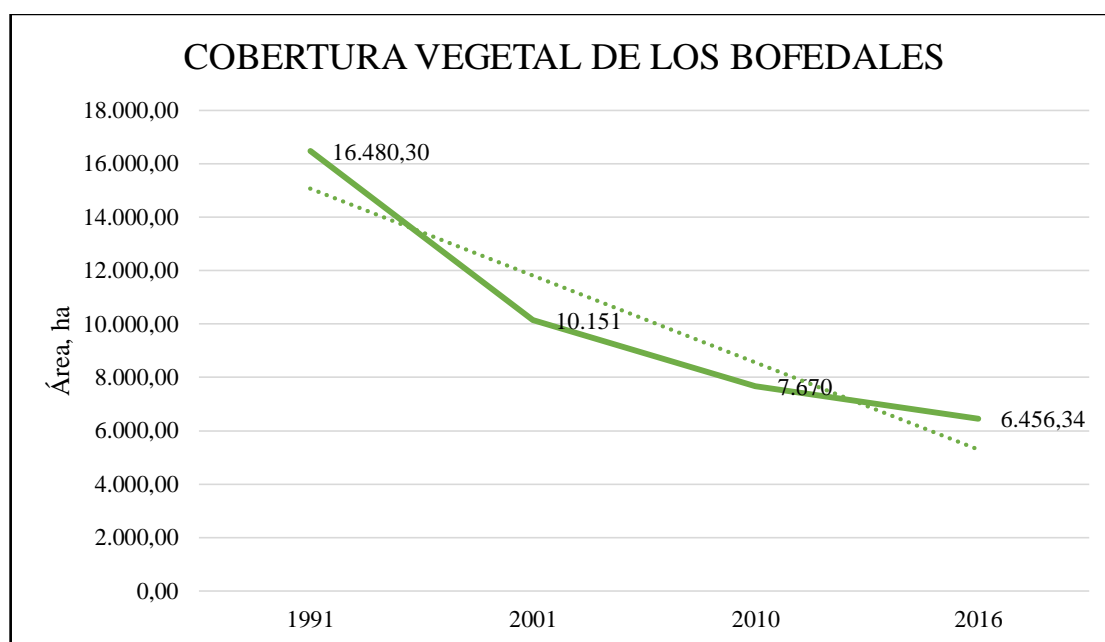


Figura 7.7 Cobertura vegetal de los bofedales

Fuente: Flores, 2018

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Mediante un análisis multitemporal indicó que, en el año de 1991 los bofedales ocupaban el 31,31% de la extensión total de la Reserva, mientras que en año 2001 ocupó el 19,04% y para el año 2010 fue de 14,39%, finalmente en el año 2016 alcanzó el 12,11% prediciendo un colapso ecosistémico con 139% de reducción para el 2032. Estos datos evidencian que los bofedales a través de los años han ido perdiendo su cobertura vegetal; asignándolo en una categoría de: Peligro crítico (Flores, 2018).

Por ello es importante compensar estos recursos con proyectos que benefician a las comunidades pero que a la vez conservan los recursos. Una alternativa a esta problemática es el modelo de compensación, el cual contribuirá a los bofedales y aprovecharlos de forma sostenible.

e. Esquema de compensación de carbono orgánico

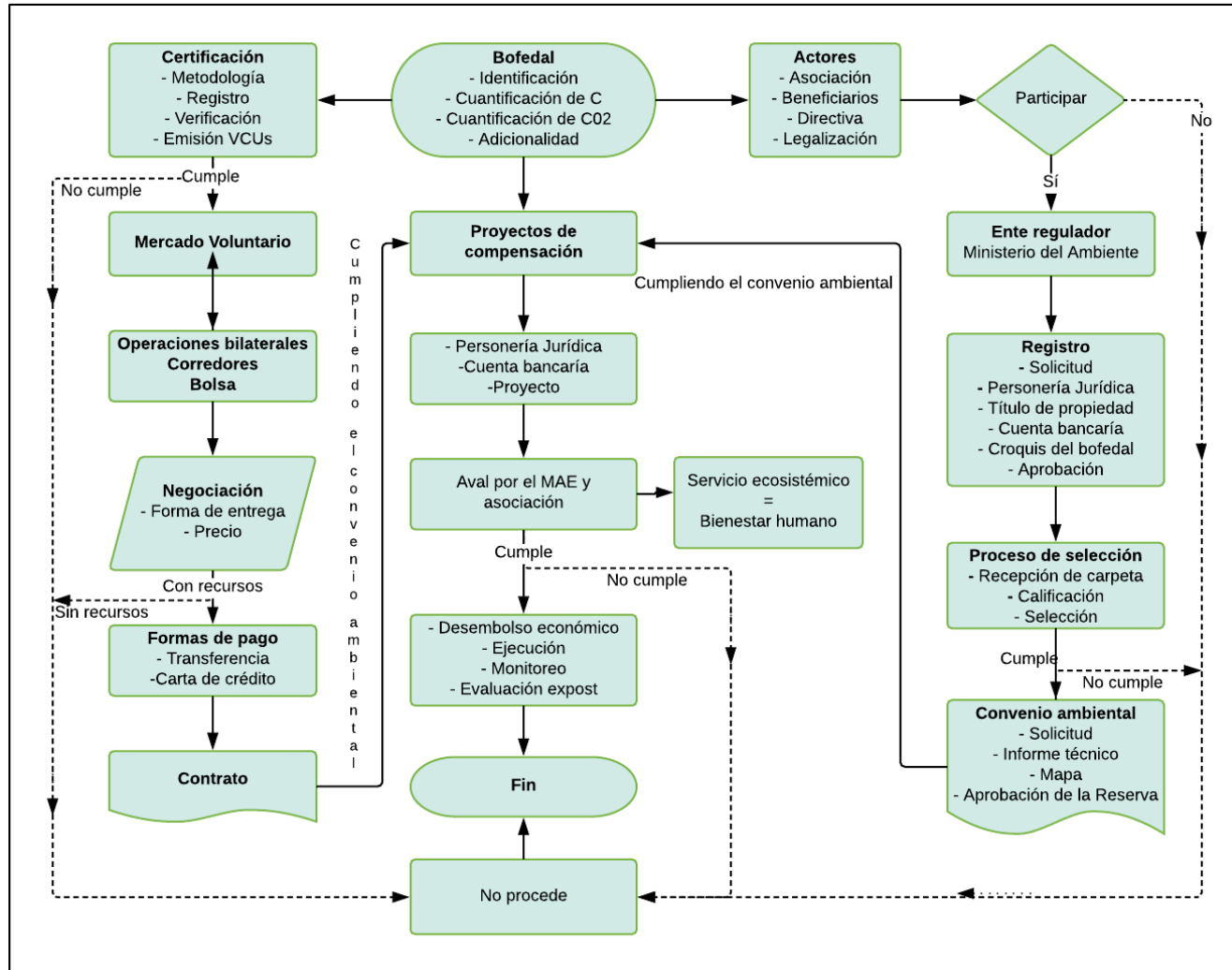


Figura 7.8 Flujograma del modelo de compensación
Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

1) **Gestión en el territorio**

La gestión en el territorio se realizará de la siguiente manera:

a) **Conformación de actores**

La conformación de actores está constituido mediante:

i. **Reunión de los beneficiarios**

El Ministerio del Ambiente deberá socializar el modelo de compensación para la conservación de los bofedales a las comunidades aledañas a los bofedales motivando su participación a este proceso que tiene objetivos ambientales y sociales buscando el bienestar humano a través del cuidado de los servicios ecosistémico, donde se propondrá que se realice una asociación.

ii. **Nombramiento de la Asamblea**

Se organizará la asamblea general de socios a través de la elección de la directiva constituida por: junta general, junta directiva, junta de vigilancia, administrador externo.

iii. **Proceso de legalización**

Se iniciará con el proceso de aprobación de los requisitos para obtener la personería jurídica a través del Instituto de Economía Popular y Solidaria del Ministerio de Inclusión Económica y Social.

b) **Ente regulador**

El Ministerio del Ambiente (MAE) como autoridad ambiental se encargará de receptar las carpetas para la inscripción brindando incentivos mediante proyectos de compensación con el fin de maximizar el interés por conservar los bofedales de la Reserva y de esta forma su cobertura vegetal se incremente.

i. **Requisitos**

La corporación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 7.VII4 Requisitos de participación al proyecto

Requisitos	
Asociación	<ul style="list-style-type: none"> • Formulario de solicitud • Copia que acredite la existencia de la personería jurídica • Copia del título de propiedad (antes de la fecha de la declaratoria como

Requisitos	
	<p>área protegida).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener una cuenta bancaria habilitada. • Croquis de la ubicación del bofedal a conservar dentro de la propiedad. • Copia de aprobación para postular al modelo de compensación emitida por la máxima autoridad.
Requisitos para la firma del Convenio	<ul style="list-style-type: none"> • Formulario de solicitud. • Informe técnico emitido por el responsable del área protegida. • Informe favorable de ingreso al proyecto emitido por el Ministerio del Ambiente. • Copia del certificado que acredite la personería jurídica otorgada por autoridad competente. • Certificado de gravámenes actualizado otorgado por el registrador de la Propiedad del lugar donde se encuentra inscrito el predio. • Certificado de cuenta bancaria otorgado por una institución financiera a nombre de la asociación. • Mapa del predio y del área que califica para el proyecto. • Acta de aprobación para la firma del convenio con el Ministerio del Ambiente.

Fuente: Ministerio del Ambiente Ecuador, 2012

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

ii. Proceso de selección de aplicaciones

- La recepción de carpetas de inscripción, deberán cumplir con todos los requisitos para la inscripción.
- El procedimiento de calificación, se realizará a través de un informe técnico el cual contemplará los siguientes parámetros: verificación de la cobertura vegetal, verificación de los límites del área, extensión del área, nivel de amenazas y cuantificación de C en suelo y vegetación.
- Una vez cumplido todos los parámetros establecidos se aprobará la participación al modelo de compensación para la conservación de los bofedales.

iii. Obligaciones de los participantes

Los participantes están obligados a proteger y conservar estrictamente los bofedales durante los plazos acordados en el convenio, el incumplimiento de cualquiera de estas obligaciones será causal de suspensión o terminación del convenio.

- No modificar bajo ningún concepto el área de conservación, ni el uso del suelo.
- Proteger el área de conservación.
- No realizar actividades en el área bajo conservación que ocasione la conversión del suelo y amenaza.

- Otorgar al MAE cualquier información requerida para el cumplimiento del modelo.

iv. Convenio ambiental

El convenio tendrá una duración de 5 años contados a partir de la suscripción, el mismo que podrá ser prorrogado por igual período de común acuerdo de las partes, teniendo las siguientes cláusulas:

- Tener conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Los participantes se comprometen a conservar los bofedales durante el plazo estipulado.
- Las obligaciones de los participantes son: No realizar actividades que alteren la zona de conservación, no cambiar el uso del suelo, informar sobre cualquier eventualidad presente en el área de estudio, anualmente presentar una copia juramentada sobre el compromiso.
- Las obligaciones del MAE son: realizar las transferencias de las cuotas establecidas, realizar monitoreo para verificar el cumplimiento del modelo, brindar asistencia a los ejecutores sobre el convenio, además se compromete a dar un espacio para el funcionamiento de las operaciones del modelo y del uso de los espacios comunes.
- El convenio se terminará debido a los siguientes casos: Incumplimiento de las obligaciones estipuladas por los participantes y el MAE, por vencimiento del plazo del convenio, por mutuo acuerdo entre las partes, extinción de la personería jurídica de cualquiera de las partes.

2) Proceso de comercialización del modelo

Los créditos de carbono generados se comercializarán dentro del mercado voluntario debido a que arbitrariamente buscan compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero, optando por el estándar Verified Carbon Standard (VCS) con el fin de tener mayor credibilidad y uniformidad siendo el estándar más importante a nivel mundial, sin límite del tamaño del proyecto y además busca convertir las reducciones de emisiones en créditos de carbono negociables (VCUs) que representa una tonelada métrica de emisiones de gases de efecto invernadero reducida o eliminada de la atmósfera.

a) Certificación VCS

Para poder obtener la certificación se necesita seguir los siguientes pasos:

i. Elección de una metodología

Los proyectos de carbono removido en biomasa forestal (REDD) dentro del programa VCS establece una metodología, sin embargo no se ajusta al proyecto de carbono almacenado en suelo y vegetación, ya que el ecosistema es diferente y no aborda las necesidades por tanto se pretende plantear una propia metodología para cuantificar los beneficios de GEI y someterlo al proceso de aprobación de la metodología de VCS.

En el marco del proceso de aprobación de la metodología, o MAP, las metodologías propuestas son evaluadas y validadas por dos organismos de validación / verificación (VVB) separados e independientes: la primera VVB, es contratada por el desarrollador de la metodología, mientras que la segunda es contratada directamente por VCS.

Los pasos básicos del proceso de aprobación de la metodología:

- Se preparará y enviará una nota conceptual de la metodología.
- VCS revisa el concepto de metodología y lo acepta en todo el MAP, si cumple con los criterios de evaluación.
- Después de que VCS acepte la nota conceptual, se preparará y enviará la documentación.
- VCS llevará a cabo una consulta pública de 30 días.
- Se contratará primero a VVB para revisar la metodología y producir un informe de evaluación.
- VCS contratará un segundo VVB para revisar la metodología y generar un informe de evaluación.
- VCS revisará la documentación y los informes de evaluación.
- VCS aprobará la metodología para su uso si cumple con todos los requisitos de VCS.

ii. Descripción e ingreso del proyecto

Se elaborará la descripción del proyecto para demostrar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el Programa VCS y la metodología aplicada.

Luego se ingresará la descripción al portal web VCS abriendo una cuenta con uno de los dos operadores de registros independientes (APX en California, USA o Markit en New York, USA), que interactúan directamente con la Base de datos central de proyectos de VCS para cargar documentos, emitir, rastrear y finalmente retirar unidades verificadas de carbono (VCU) los cuales se conectan directamente con la Base de Proyectos de VCS.

iii. Validación de la descripción del proyecto

- Se contratará un validador/verificador (VVB) aprobado por VCS, que determinará si el proyecto cumple con todas las reglas y requerimientos de VCS.
- Las descripciones del proyecto serán validadas bajo las condiciones del Programa VCS y los reportes de validación del proyecto serán ingresados al registro de VCS. Todos los VVBs deberán ser aprobados para servir de auditores dentro del sector correspondiente y deberán firmar un acuerdo con VCS.

iv. Verificación de la reducción de emisiones

- Una vez que el proyecto comience sus operaciones deberá seguir el plan de monitoreo ya que es fundamental para garantizar la integridad de los proyectos registrados en el Programa VCS, posteriormente el proyecto contratará a un VVB para verificar las reducciones mencionadas en el reporte de monitoreo.
- El monitoreo se dará en los 16 bofedales identificados ubicados en las comunidades aledañas a la Reserva.

v. Emisión de VCUs

- Se presentará una solicitud para registrar el proyecto y emitir VCUs, y recibir la solicitud de que el proyecto está aprobado.
- Cada VCU contará con un número de serie único que puede ser rastreado desde la Base de Proyectos de VCS durante todo su ciclo de vida. El proyecto podrá retener, comercializar, o retirar VCUs a su discreción. El seguimiento de VCUs es posible en forma permanente desde la Base de Proyectos de VCS.
- El costo estimado para un periodo de acreditación de siete años es de 74,500 \$ valor que depende de varios factores tales como: la tecnología utilizada, complejidad, aplicación de una nueva metodología para implementar el proyecto, tamaño del proyecto, contrato del auditor, cantidad de parámetros a monitorear.

b) Comercialización en mercados voluntarios

Dentro del mercado voluntario los derechos de emisión intercambian mediante, operaciones bilaterales negociando directamente entre el comprador y el vendedor sin la participación de un tercero, donde primero tienen que encontrarse, y luego establecer todos los detalles de su negociación.

Corredores o brokers “over the counter” (OTC) que actúan como intermediarios entre varios compradores y vendedores facilitando las negociaciones. Existen organizaciones que promueven las mejores prácticas en el mercado voluntario de carbono con varios miembros que se dedican a comercializar bonos de carbono.

Finalmente plataformas de subastas que solo se puede comenzar a comercializar en los mercados y registrar negociaciones, una vez que ha sido admitida con éxito en el mercado.

c) Negociación

Se negociará a compradores voluntarios o de pre cumplimiento tales como empresas no reguladas, organizaciones no gubernamentales, municipalidades y gobiernos locales, universidades e incluso individuos donde una de las principales cláusulas de negociación son las siguientes:

i. Forma de entrega

Se comercializará Unidades verificadas de carbono (VCU) siendo una reducción certificada de emisión resultado del cálculo de las toneladas de dióxido de carbono almacenado en suelo y vegetación a cambio de recursos económicos para poder compensar a través de proyectos de compensación y con ello el beneficiario podrá cumplir con sus objetivos frente al cambio climático.

ii. El precio

Se estableció un precio de \$ 2.75 / tCO₂ obtenido del promedio de todas las transacciones realizadas en los mercados voluntarios debido a la agregación de cientos de precios reportados, que varían ampliamente según el cobeneficio, el costo, misión de la organización, su localización y su tecnología (Forest Trends, 2017).

iii. Formas de pago

Es importante establecer el medio más conveniente de pago de las dos partes pudiendo acceder a:

- **Transferencia**

El pago se lo realizará a través de la intermediación de un banco, en forma de pago de cuenta abierta.

- **Cartas de crédito**

Otra alternativa de forma de pago es a través de cartas de crédito donde se establece un compromiso que es asumido por un banco emisor donde el beneficiario del proyecto por cuenta y orden pagará de forma directa. Uno de los principales beneficios son: garantizar el pago, incrementa el poder de negociación y minimiza el riesgo financiero.

iv. Contrato

Una vez realizado la negociación se cierra a través de un contrato, tratado jurídicamente con el objetivo de establecer todas las cláusulas pertinentes a favor del beneficiario y proveedor.

3) Proyectos de Compensación

Los fondos recaudados serán invertidos en proyectos de compensación con el objetivo de conservar y restaurar los bofedales de manera que contribuya al desarrollo socio económico. Los requisitos para poder aplicar son:

- Personería jurídica.
- Cuenta bancaria.
- Diseño del proyecto.
- Estar avalado por el MAE y la asociación, cumpliendo con los objetivos de creación de la Reserva y el marco regulatorio nacional.
- Desembolso económico.
- Ejecución.
- Monitoreo y Evaluación expot.

Se podría trabajar en algunos proyectos como:

Tabla 7.5 Proyectos sostenibles

Categoría	Proyectos
Concientización sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal	Educación ambiental para la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal
Implementar procesos de restauración ecológica para recuperar la estructura, composición y función del bofedal	Restauración ecológica para recuperar zonas degradadas del bofedal Formación de capacidades para el manejo del bofedal
Promover alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico de la población local	Implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias en las comunidades locales Diseño de rutas de turismo científico en la Reserva

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Fuente: Quingatuña, 2018

Con la propuesta se pretende maximizar el mantenimiento y funcionamiento de los servicios ecosistemas y el bienestar humano como identifica en la siguiente tabla:

Tabla 7. 6 Servicios ecosistémicos

Proyectos	Servicio ecosistémico	Bienestar humano
Educación ambiental para la conservación y	Culturales	Estético y didáctico

Proyectos	Servicio ecosistémico	Bienestar humano
aprovechamiento sustentable del bofedal		
Restauración ecológica para recuperar zonas degradadas del bofedal	Suministro, Regulación, Apoyo	Estética, identidad, didáctico, Agua, alimento, tejidos, fibras y otros materiales
Formación de capacidades para el manejo del bofedal	Culturales	Estético y didáctico
Implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias en las comunidades locales	Culturales, Suministro	Alimento
Diseño de rutas de turismo científico en la Reserva	Culturales	Estética, recreación

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

El bofedal provee de servicios ecosistémicos indispensables para el bienestar humano tales como: Agua, alimento, tejidos, fibras, materiales, identidad, estético y didáctico, beneficios que suministra a la población local sin embargo están siendo severamente afectados por las diferentes actividades antrópicas que se realiza en el área a pesar de la importancia que tienen.

B. ANÁLISIS LEGAL - ADMINISTRATIVO Y SOCIO AMBIENTAL DEL MODELO

1. Análisis legal del modelo

El modelo se enmarca en los siguientes argumentos legales:

Tabla 7.7 Argumentos legales

Argumentos legal	Artículos	Criterio
Constitución de la República del Ecuador del 20 de octubre de 2008	Art. 14, 57 (6), 66 y 74	Reconocimiento del derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado
	Art. 71 y 395	Protección a la naturaleza y desarrollo sustentable
	Art. 405 y 406	Conservación del patrimonio natural y ecosistemas
	Art. 414	Mitigación al cambio climático
Ley de Gestión Ambiental del 10 de septiembre de 2004	Art. 6 y 35	Incentivos económicos
	Art. 35	Aprovechamiento de los recursos naturales en SNAP
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente de	Libro III, Art. 136	Autorización del MAE para realizar investigación o estudios
	Título XIV, Art.	Objetivos básicos y actividades

Argumentos legal	Artículos	Criterio
marzo del 2003	168 y 170	permitidas en el SNAP
Ley orgánica de participación ciudadana del 11 de mayo del 2011	Art. 34	Participación del estado en proyectos con beneficio a la comunidad
Ley orgánica de Economía Popular y Solidaria del 28 de abril del 2011	Art. 1, 4 Art. 18, 19 y 20 Art. 27, 28	Principios Sector asociativo Fondo social
Código orgánico ambiental del 17 de abril de 2018	Art 30 (9) Art. 83	Objetivo del estado con el desarrollo socioeconómico del país Generación de servicios ambientales
Plan de desarrollo del Ecuador, 2017-2021	Eje 1: Derechos para todos Durante toda la vida	Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones
	Eje 2: Economía al servicio de la sociedad	Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria
Políticas y plan estratégico del sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador 2007-2016	Objetivo 9	Proporcionar bienes y servicios ambientales que sean valorados y utilizados sustentablemente

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

A partir de los argumentos legales expuestos se sugiere la creación de una asociación a través del instituto de economía popular y solidaria, constituida por un conjunto de personas físicas (llamadas socios) de las comunidades aledañas a los bofedales de la RPFCH de las provincias Chimborazo, Tungurahua y Bolívar, los cuales se encargarán de regularizar el trabajo conjuntamente con el MAE, donde las actividades se sujetan al marco regulatorio analizado ya que promueven un equilibrio con la naturaleza, conservación de los recursos naturales, además contribuyente a la mitigación de gases de efecto invernadero y a un aprovechamiento sostenible.

2. Análisis administrativo del modelo

a. Estructura orgánica

Para la creación de la asociación es necesario realizar el fortalecimiento organizativo donde se motivará una participación activa del proceso de construcción, bajo un esquema sostenible, estructurado de la siguiente manera:

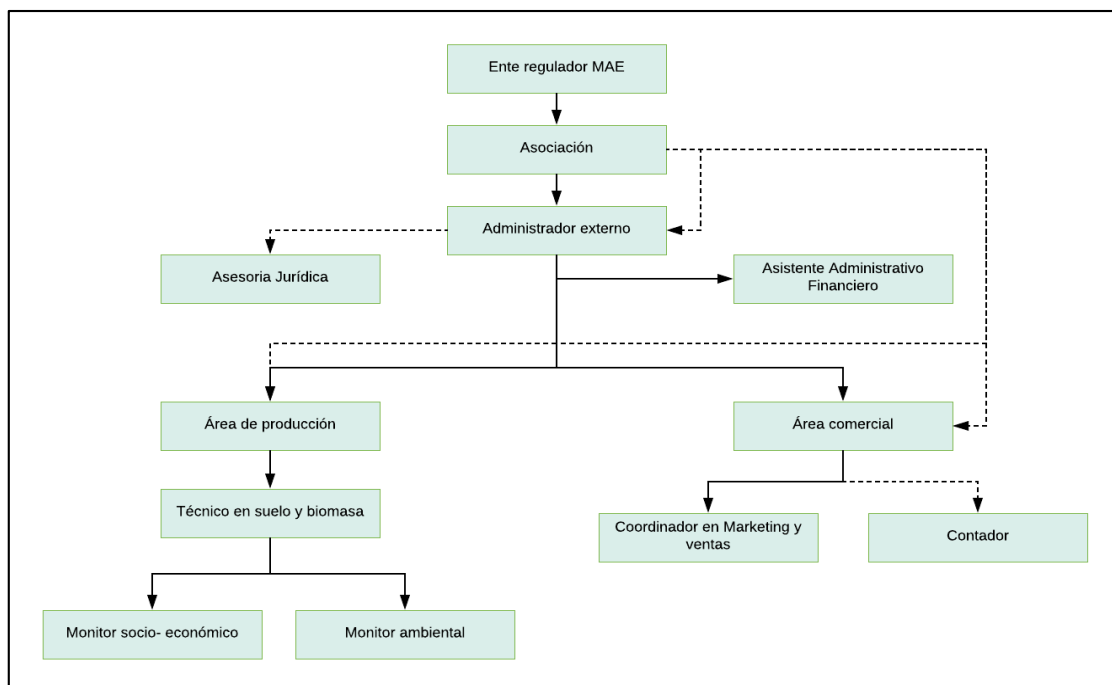


Figura 7.9 Organigrama del modelo
Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

1) Estructura interna

La asociación se podrá constituir a través del instituto de economía popular y para lo cual se sujetará a los requisitos pertinentes para la conformación.

El gobierno, dirección, administración y control interno de la asociación, se ejercerá por medio de los siguientes organismos:

- Junta general que es la máxima autoridad de la asociación además se encargará de verificar el buen funcionamiento del modelo de compensación.
- Junta directiva estará integrada por el presidente, el secretario, vocal principal con sus respectivos suplentes, elegidos en votación secreta por la junta general.
- Junta de vigilancia quien se encargará de supervisar las actividades económicas y el cumplimiento de las resoluciones de la junta general y la junta directiva estará integrada por un vocal principal con sus respectivo suplente, elegidos en votación secreta por la junta general, previo cumplimiento de los requisitos constantes en el reglamento interno.
- Administrador externo será elegido por la junta general.

2) Área de producción

El área de producción del modelo está constituida por técnicos encargados del trabajo de campo para la cuantificación de carbono orgánico en suelo y vegetación y monitores quienes se encargarán de la toma de información a nivel socio económico y ambiental de los bofedales de la Reserva.

3) Área de Comercial

El área comercial está constituida por un coordinador de marketing y ventas con el fin de buscar las mejores alternativas de comercialización, encargado de la contabilidad, venta y marketing del modelo.

b. Requisitos para la obtención de la personería jurídica

La personería jurídica permitirá tener la capacidad legal de adquirir los derechos, contraer obligaciones y acceder a los beneficios que la ley concede, en el ejercicio de las actividades de su objeto social.

Para constituir la asociación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Solicitud de reserva de denominación (ver en anexo 1) 10 personas en adelante
- Apertura de una cuenta a nombre de la asociación – 1SBU (\$386) una vez que apruebe la reserva en cualquier cooperativa de ahorro y crédito o en Banco y certificado de depósito del aporte del capital social inicial
- Llenar el formulario de constitución una vez aprobada la reserva de denominación ver en anexo 2
- Copia de la cédula de los socios

La Superintendencia de economía popular y solidaria en el lapso de 30 días efectuará el análisis de la documentación y de ser necesario se realizará una verificación in situ, después elaborará la resolución que conceda la personalidad jurídica de la asociación notificando al Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social para su inscripción en el Registro Público.

c. Estructura Administrativa

Para el funcionamiento del modelo se estableció el personal necesario de la siguiente manera:

Tabla 7.VII8 Estructura administrativa

Cargo/puesto	Área	Requisitos formativos y cognitivos	Funciones del cargo/puesto
Asociación	Socios	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución del directorio • Nombramiento del administrador externo • Analizarán cualquier asunto pertinente
Administrador Externo	Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional de tercer nivel en administración, economía • Habilidades en relaciones humanitaria, técnicas de negociación • Idioma en ingles • Experiencia mínima de tres años • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar legamente a la asociación • Cumplir y hacer cumplir con los estatutos, reglamentos y leyes de la asociación • Gestionar procesos de la asociación • Contratar las reparaciones de las cosas que administra y comprar los materiales necesarios • Representar a la asociación en actos de administración, firmas de contratos de negociación • Aplicar sanciones por incumplimiento de sus funciones al personal ya sean disciplinarias y económicas • Supervisar el proceso contable de la asociación • Realización de pagos de sueldos, demás obligaciones de la asociación
Asistente Administrativo Financiero	Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional administración o finanzas • Experiencia de dos años en asistencia administrativa de proyectos de preferencia relacionados a la cooperación internacional. • Habilidades en relaciones humanitaria, técnicas de negociación • Idioma en ingles • Experiencia en cooperación internacional. • Manejo de office, excel avanzado. • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia directa al administrador externo • Contribuir a la preparación del plan operativo anual y plan de adquisiciones de la mano con el administrador externo, la unidad técnica del modelo • Elaboración, custodia y archivo de actas requeridas en el proyecto, tales como: actas de reuniones de comités, actas de selección, actas de procesos y convocatorias y demás actas requeridas por el proyecto • Apoyar en la elaboración y redacción de comunicados, invitaciones, convocatorias para reuniones, eventos, talleres referidos a la administración del modelo
Técnico de suelo y biomasa	Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional de tercer nivel en ciencias del suelo, ambiental o recursos renovables • Especialización en botánica sistemática • Habilidades en relaciones humanitaria, manejo de GPS • Conocimientos en formulación de programas y proyecto • Experiencia mínima de un dos años 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios geográficos del suelo y biomasa • Determinar la cantidad de carbono orgánico almacenado en el suelo y biomasa • Establece estrategias de conservación, mejora del suelo • Proponer proyectos de conservación de suelo y biomasa

Cargo/puesto	Área	Requisitos formativos y cognitivos	Funciones del cargo/puesto
Monitor ambiental	Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. • Título profesional de tercer nivel en Recursos Naturales, Ambiental, Gestión Ambiental o ecoturismo • Resolver conflictos de forma constructiva y positiva, comunicativo. • Experiencia mínima de un dos años • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de información antes, durante y después del proyecto. • Medir los impactos ambientales positivos y negativos, y establecer medidas que minimicen los posibles daños que se generaran en el proceso de ejecución de los proyecto de compensación.
Monitor socio-económico	Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional de tercer nivel en sociología, economía • Resolver conflictos de forma constructiva y positiva, comunicativo. • Experiencia mínima de un dos años • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de información en lo referente a su composición, dinámica y accesibilidad de los servicios sociales • Medir los impactos sociales y económicos tanto positivos y negativos, y establecer medidas que minimicen los posibles daños que se generarán en el proceso de ejecución de los proyecto de compensación
Coordinador de marketing y venta	Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional de tercer nivel en marketing, Economía y administración • Habilidades en relaciones humanitaria, técnicas de negociación • Idioma ingles • Experiencia mínima de un dos años • Alto sentido de compromiso ético y proactividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y analizar las tendencias del mercado • Establecer acciones y estrategias de mercadeo • Manejar la publicidad y marketing • Negociar en los mercados voluntarios la venta de VCU's

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

3. Análisis socio ambiental del modelo

El análisis ambiental del modelo está conformada de las siguientes etapas:

a. Introducción

El modelo de compensación pretende comercializar créditos de carbono negociables en los mercados voluntarios, impulsadas por las comunidades aledañas a los bofedales legalmente constituidas a través de una personería jurídica y avalada por el MAE como ente regulador, las actividades a realizar del proyecto son: cuantificación de la cantidad de carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación, alianzas entre comunidades para una organización que impulse el proyecto, suscripción del convenio ambiental entre la comunidad y el MAE, aplicación a la certificación VSC del modelo de compensación, comercialización de VCUs en mercados voluntarios, elaboración de proyectos de compensación, implementación de infraestructura, concientización sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal, implementación de procesos de restauración ecológica del bofedal, Promover alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico y monitoreo y evaluación expost. Finalmente el proyecto pretende ser una alternativa de conservación del bofedal en la Reserva, donde los impactos generados serán medidos a través de la matriz interactiva causa efecto.

b. Descripción de actividades

1) Cuantificación de la cantidad de carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación

a) Suelo

Para la recolección de datos se realizarán tres calicatas en cada bofedal localizadas dos al extremo del área y una en el centro donde se recogerán muestras que posteriormente serán analizados en el laboratorio para determinar el contenido de carbono orgánico fijado.

b) Vegetación

Para la recolección de datos se realizarán 20 parcelas de 0, 25 m² en cada bofedal aplicando el método destructivo, que posteriormente serán analizados en el laboratorio para conocer la cantidad de carbono almacenado, además los datos fluctuaran por la influencia de la extensión del área del bofedal.

2) Alianzas entre comunidades para el fortalecimiento de una organización que impulse el proyecto

Para la consolidación y el buen funcionamiento de la asociación es necesario que se creen alianzas entre las comunidades pertenecientes a las tres provincias que son Chimborazo, Tungurahua y Bolívar a través de una personería jurídica, acción que será promovida por el Ministerio del Ambiente como ente regulador con el fin de que cada una de las partes tenga niveles de involucramiento directo hacia el proyecto.

3) Suscripción del Convenio ambiental entre la comunidad y el MAE

El modelo de compensación promoverá vínculos de cooperación entre el MAE y las comunidades con el fin de garantizar el manejo sustentable de los recursos naturales del bofedal, que conserve la biodiversidad y ocasione bienestar a las comunidades locales asegurando la satisfacción de necesidades de las generaciones presentes y futuras.

4) Aplicación a la Certificación VSC del modelo de compensación

Para poder tener mayor credibilidad y garantía de calidad en los mercados voluntarios se accede a una certificación con altos estándares en créditos de carbono negociables generando VCU que representa una tonelada métrica de emisiones de gases de efecto invernadero reducida o eliminada de la atmósfera a través de un riguroso proceso de evaluación.

5) Comercialización de VCU en mercados voluntarios

La comercialización de los VCU previo a la certificación, se realizará en el mercado voluntario donde se podrá efectuar contratos, mediante un acuerdo negociado directamente, intermediarios o plataformas de subastas asegurando el pago a través de cartas de crédito o transferencias que se estipulará en un contrato.

6) Ejecución de proyectos de compensación

Los ingresos generados por la venta de VCU serán reinvertidos en proyectos de compensación avalados por el Ministerio del Ambiente y la asociación con el objetivo de que se conserven los bofedales y se mantenga un equilibrio entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.

a) Concientizar sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal

Para impulsar la comunicación, educación y participación ambiental de los habitantes aledaños a la zona de estudio es importante elaborar proyectos de educación ambiental para la conservación y aprovechamiento sustentable.

b) Implementar de procesos de restauración ecológica del bofedal

Con el fin de recuperar la estructura, composición y función del bofedal es importante implementar procesos de restauración ecológica en zonas degradadas y formar capacidades para el manejo de los bofedales.

c) Promover alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico

Para fomentar alternativas y contribuir al desarrollo económico de la población local es importante implementar buenas prácticas agrícolas y pecuarias en las comunidades locales además diseñar rutas de turismo científico en la Reserva.

7) Implementación de infraestructura

Para la organización de la asociación es necesario construir una infraestructura de 20 m² de área con una capacidad de 5 oficinas, sin embargo esta acción va a generar impactos sobre el ecosistema debido al uso de materiales de construcción y a la demanda de materias primas.

8) Monitoreo y evaluación expost

Para la continuidad del proyecto es importante realizar monitoreo, que deben medir el stock de carbono almacenado en el suelo, flora y el mejoramiento de indicadores sociales, ambientales y económicos en un tiempo que establecerá la certificadora y los técnicos del proyecto. Finalmente la evaluación expost se realizará con el objetivo de velar el cumplimiento de las actividades, propósito y fin del proyecto.

c. Caracterización de los componentes ambientales

1) Aire

Dentro de los bienes y servicios que provee la naturaleza es la regulación de las condiciones climáticas debido a la capacidad de absorber CO₂ y almacenarlo en el suelo y vegetación en los bofedales, además de la purificación del aire ya que la cobertura vegetal y el suelo tienen la capacidad de retener gases o partículas contaminantes del aire (Zhicay, 2016).

2) Suelo

Los bofedales están compuestos mayoritariamente por material originario de ceniza volcánica, que agrupan a los órdenes Histosols con sus respectivos sub ordenes tales como: Hemists, formado por materiales orgánicos de descomposición intermedia, Folists saturados con agua por menos de 30 días acumulativos en años normales (y no están artificialmente drenados), Fibrists formado por materiales orgánicos de

descomposición baja, y Sapristis formado por materiales orgánicos altamente descompuestos (Tenelema, 2016).

3) Agua

Las condiciones hidrológicas en su mayoría están determinadas por la presencia del glaciar (Zhicay, 2016), que se ha visto afectado por el incremento de las condiciones climáticas. La Reserva se ubica en el divisorio de dos grandes cuencas: Cuenca del río Guayas Cuenca del Río Pastaza y cuatro subcuencas: La del río Patate que conjuntamente con la subcuenca del río Chambo forman parte del río Pastaza, Subcuenca del río Yaguachi que conjuntamente con la del río Babahoyo forman parte del río Guayas, Además la Reserva cuenta con 15 microcuencas, siendo la más importante la microcuenca del Río Chimborazo. Cabe mencionar que ninguna de las microcuencas se encuentra por completo al interior de la Reserva.

4) Biodiversidad

La diversidad de flora de los bofedales es media, mientras que la diversidad de aves también es media con una dominancia de la familia Falconidae principalmente de la especie *Phalcoboenus carunculatus*, en cuanto a la diversidad de mamíferos es baja con dominancia de la familia Camelidae principalmente de la especie *Vicugna vicugna*, finalmente se encontró una única especie de anfibio *Atelopus bomolochos* la cual es una especie vulnerable y tiene un rango bajo de distribución (Andrade 2016).

5) Socio – económico

En la Reserva se asientan 14 comunidades con 1.817 habitantes, que se dedican a actividades como la agricultura (especialmente de cultivos cortos en las zonas bajas) y ganadería (crianza de ganados bovinos, ovinos predominando en las zonas altas). Seis de ellas se encuentran en la provincia de Tungurahua que suman un total de 958 habitantes, seis en la provincia de Bolívar que suman 730 habitantes y dos en la provincia de Chimborazo que suman 129 habitantes (Zhicay,2016).

Además el MAE se encuentra ejecutando proyectos con el fin de domesticar y aprovechar la fibra de la especie *Vicugna vicugna* para beneficio del desarrollo económico de las comunidades locales. Adicionalmente se realiza turismo comunitario, principalmente en el centro de turismo casa cóndor que aprovecha 3 atractivos de categoría sitio natural y 1 de categoría de manifestación cultural y turismo de aventura donde los visitantes fueron atendidos en Mountain Lodge estrella del Chimborazo (Lozano, 2016). Frente a la falta de oportunidades de empleo y alto índice de necesidades básicas insatisfechas, los pobladores se ven forzados a migrar generalmente hacia las cabeceras cantonales de sus localidades en busca de mejores oportunidades de vida.

d. Matriz Lázaro Lagos

Tabla 7.9 Matriz Lázaro Lagos

Componentes ambientales	Actividades											Impactos	Criterios de evaluación									
	1. Cuantificación de la cantidad de C orgánico almacenado en suelo y vegetación	2. Alianzas entre comunidades para el fortalecimiento de una organización que impulse el proyecto	3. Suscripción del convenio ambiental entre la comunidad y el MAE	4. Aplicación a la certificación VSC del modelo de compensación	5. Comercialización de VCU en mercado voluario	6. Ejecución de proyectos de compensación	a) Implementación de infraestructura	b) Conciliar sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal	c) Implementación de procesos de restauración ecológica del bofedal	7. Promover alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico	8. Monitoreo y evaluación expost		a. Naturaleza	b. Magnitud	c. Importancia	d. Certeza	e. Tipo	f. Reversibilidad	g. Duración	h. Tiempo de aparecer	i. Considerado en el proyecto	i. Ponderación
A. Aire				X	X			X				Almacenamiento de CO ₂	+	2	3	I	Pr	1	2	C	S	9
B. Suelo	X							X	X			Remoción del suelo	+	1	1	D	Pr	2	1	C	S	4
							X					Contaminación por desechos inorgánicos	-	1	0	C	Sc	2	1	C	N	3
							X					Compactación del suelo	-	1	1	C	Sc	2	2	C	N	5
C. Agua		X	X		X		X	X		X		Compromiso de conservación y protección del bofedal	+	3	2	D	Pr	1	2	M	S	9
D. Biodiversidad	X							X	X			Extracción de la cobertura vegetal	+	1	2	C	Pr	1	1	C	S	4
	X											Extracción de especímenes de flora	-	1	2	C	Pr	1	1	C	S	4
		X	X		X		X	X		X		Compromiso de conservación y protección del bofedal	+	3	2	D	Pr	2	2	M	S	9
E. Socio – económico		X				X						Interrelación cultural	+	1	2	D	Sc	2	2	M	S	6
		X										Consolidación de las partes interesadas mediante una	+	2	1	C	Pr	1	2	M	S	5

Componentes ambientales	Actividades										Impactos	Criterios de evaluación										
	1. Cuantificación de la cantidad de C orgánico almacenado en suelo y vegetación	2. Alianzas entre comunidades para el fortalecimiento de una organización que impulse el proyecto	3. Suscripción del convenio ambiental entre la comunidad y el MAE	4. Aplicación a la certificación VSC del modelo de compensación	5. Comercialización de VCU en mercado voluario	6. Ejecución de proyectos de compensación	a) Implementación de infraestructura	b) Concientizar sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal	c) Implementación de procesos de restauración ecológica del bofedal	7. Promover alternativas sostenibles para contribuir al desarrollo económico		8. Monitoreo y evaluación expost	a. Naturaleza	b. Magnitud	c. Importancia	d. Certeza	e. Tipo	f. Reversibilidad	g. Duración	h. Tiempo de aparecer	i. Considerado en el proyecto	j. Ponderación
											organización											
	X					X					Ocupación para los servicios de la asociación	+	1	1	C	Pr	2	2	C	S	5	
				X	X				X		Fortalece el desarrollo económico	+	2	2	D	Sc	2	2	M	S	8	
		X					X	X	X		Cooperación entre la asociación y el MAE	+	1	2	C	Pr	2	2	M	S	6	
					X				X		Dinamización de la economía local	+	2	1	D	Sc	2	2	M	S	6	
			X								Garantizar la credibilidad del modelo	+	1	2	C	Pr	2	2	M	S	6	
			X								Recibir créditos negociables VCU	+	2	2	C	Pr	1	2	M	S	7	
					X				X		Diversificación de actividades económicas en las comunidades	+	1	1	D	Sc	2	2	M	S	5	
							X		X	X	Generación de información científica	+	2	1	D	Pr	1	2	M	S	5	

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Tabla 7.10 Matriz de medida de impactos

Componentes ambientales	Actividades											Total	
	1	2	3	4	5	6	a)	b)	c)	7	8	(+)	(-)
A				+9	+9				+9			27	
B	+4						-5		+9	+4		17	8
C		+9	+9		+9			+9	+9		+9	54	
D	+4	+9	+9		+9	+6		+9	+4	+4	+9	78	4
E		+5	+6	+6	+8	+8	+5	+6	+6	+8	+5	113	
		+5		+7		+6		+5		+6			
						+5				+6			
										+5			
										+5			
TOTAL (+)	8	34	24	22	35	25	5	29	46	38	23	289	
TOTAL (-)	4						8						12
TOTAL													301

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

e. Interpretación de los resultados de la evaluación ambiental

Una vez evaluado las diferentes actividades del modelo y los impactos positivos o negativos que generen las acciones al componente ambiental se obtuvo una mayor cantidad de impactos positivos con 289 puntos presentando una alta significancia con el 96,01% (como indica la tabla 6.5 en metodología) en relación al total de impactos negativos con 12 puntos que representa no significativo con el 3,99% (como indica la tabla 6VII.511 en metodología), debido a que el modelo busca conservar los bofedales de la Reserva a través del modelo de compensación por tanto el proyecto es ambientalmente positivo con el ecosistema.

El componente ambiental que refleja mayor impacto positivo es el socio - económico con 113 puntos, representando el 37,54% de significancia (como indica la tabla 6.5 en metodología). La acción que tiene mayor puntuación es la implementación de procesos de restauración ecológica del bofedal con 46 puntos que permite recuperar la estructura, composición y su función, la siguiente acción con mayor valor positivo es la promoción de alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico de la población local con 38 puntos.

Sin embargo el componente ambiental afectado por los impactos negativos en el suelo con ocho puntos y biodiversidad con cuatro puntos que representa no significativo por las siguientes actividades: extracción de especímenes de vegetación, extracción de la cobertura vegetal y la implementación de infraestructura sin embargo su ponderación no es muy alta debido a que el área afectada es de baja intensidad.

C. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO DEL MODELO

1. Análisis económico del modelo

La evaluación económica del modelo se parte de la identificación de la inversión inicial del modelo, depreciaciones, amortización, costos y gastos finalmente estos rubros permiten calcular estado de resultados.

a. Inversión inicial

La inversión inicial está constituida por todos los activos fijos tales como: las inversiones fijas, inversiones diferidas y el capital de trabajo que ascienden a un valor total de \$ 378.514,73 USD.

1) Inversiones fijas

En las inversiones fijas del proyecto integradas por los rubros de infraestructura física, vehículos, muebles de oficina, equipos y herramientas para la asociación, los mismos asciende a un total de \$ 172.840,37 USD.

Tabla 7.VIII11 Inversiones fijas del modelo

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Infraestructura Física			\$ 109.650,37
oficinas	1	\$ 109.650,37	\$ 109.650,37
Vehículo			\$ 36.000,00
camioneta 4x4	1	\$ 36.000,00	\$ 36.000,00
Muebles de oficina			\$ 2.245,00
Escritorio	5	\$ 179,00	\$ 895,00
Archivador	5	\$ 90,00	\$ 450,00
Silla de oficina	5	\$ 95,00	\$ 475,00
Muebles de oficina	5	\$ 85,00	\$ 425,00
Equipos para la Asociación			\$ 20.102,00
Teléfono inalámbrico	1	\$ 90,00	\$ 90,00
Computadoras	4	\$ 1.100,00	\$ 4.400,00
GPS	4	\$ 900,00	\$ 3.600,00
Impresora Multifuncionales	1	\$ 2.345,00	\$ 2.345,00
Termómetro para suelos	2	\$ 800,00	\$ 1.600,00
Datalogger y sensor portátil	3	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00
Cámara fotográfica	3	\$ 1.689,00	\$ 5.067,00
Herramientas para la Asociación			\$ 4.143,00
Flexometro	3	\$ 15,00	\$ 45,00
Palas	18	\$ 16,00	\$ 288,00
azadones	18	\$ 25,00	\$ 450,00
Baldes	25	\$ 5,00	\$ 125,00
barrenos	8	\$ 270,00	\$ 2.160,00
Coolers para muestras de suelos	3	\$ 185,00	\$ 555,00

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Trajes térmicos y de seguridad industrial	5	\$ 100,00	\$ 500,00
Balanza portable	16	\$ 20,00	\$ 320,00
Materiales para la Asociación			\$ 400,00
Materiales de oficina	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Subtotal			\$ 172.840,37

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

2) Inversiones diferidas

Las inversiones diferidas del modelo está compuestas por los gastos de constitución para su funcionamiento; los mismos ascienden a un total de \$ 1.386,00 USD.

Tabla 7.12 Inversiones diferidas del modelo

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Gastos de constitución	1	\$ 1.386,00	\$ 1.386,00
Subtotal			\$ 1.386,00

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

3) Capital de trabajo

En el capital de trabajo del modelo está integrado por los rubros de mano de obra, costos indirectos, gastos de ventas y gastos de administración, los mismos ascienden a un total de \$ 204 288,36 USD.

Tabla 7.VII13 Capital de trabajo del modelo

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Mano de obra			\$ 30.425,00
técnicos	1	\$ 1.150,00	\$ 15.325,00
Monitores	2	\$ 589,00	\$ 15.100,00
Costo indirectos			\$ 96.917,36
Análisis de suelo	193	\$ 79,52	\$ 15.347,36
Análisis de biomasa	240	\$ 28,00	\$ 6.720,00
certificación	1	\$ 74.500,00	\$ 74.500,00
Mantenimiento de equipos	1	\$ 350,00	\$ 350,00
Gastos de ventas			\$ 33.500,00
Viajes de comercialización	5	\$ 6.500,00	\$ 32.500,00
Publicidad	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Gastos de administración			\$ 43.446,00
servicio básico	12	\$ 150,00	\$ 1.800,00
Sueldo y salario	3	\$ 41.646,00	\$ 41.646,00
Subtotal			\$ 204.288,36

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

Activos	Inversión	Vida Útil Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Baldes	\$ 125,00	10	\$ 12,50	\$ 12,50	\$ 12,50	\$ 12,50	\$ 12,50	\$ 62,50
Trajes térmicos y de seguridad industrial	\$ 200,00	3	\$ 60,60	\$ 60,60	\$ 60,60			\$ 0,20
Materiales para la asociación	\$ 400,00	10	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 200,00
TOTAL			\$ 17.386,00	\$ 17.386,00	\$ 17.386,00	\$ 14.540,52	\$ 14.540,52	\$ 90.981,32

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

c. Costos y gastos del modelo

Los costos y gastos del proyecto están integrados por costos de producción, gastos administrativos, gastos de ventas, y gastos financieros.

1) Costos de producción anuales

En los costos de producción proyectados para cinco años, con un total de \$ 142.208,78 para el primer año, integrado por mano de obra directa, costos indirectos de fabricación y depreciaciones.

Tabla 7.15 Costos de producción anual

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra directa	\$30.425,00	\$ 35.500,39	\$ 40.807,08	\$ 46.353,38	\$ 52.147,85
MOD	\$30.425,00	\$ 35.500,39	\$ 40.807,08	\$ 46.353,38	\$ 52.147,85
Costos indirectos de fabricación	\$96.917,36	\$ 98.855,71	\$ 100.832,82	\$ 102.849,48	\$ 104.906,47
CIF	\$96.917,36	\$ 98.855,71	\$ 100.832,82	\$ 102.849,48	\$ 104.906,47
Depreciaciones	\$14.866,42	\$ 14.866,42	\$ 14.866,42	\$ 14.267,02	\$ 14.267,02
Total	\$142.208,78	\$ 149.222,52	\$ 156.506,32	\$ 163.469,87	\$ 171.321,34

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

2) Gastos administrativos

Los gastos administrativos proyectados para 5 años, en el que se incluye depreciaciones, amortizaciones, servicios básicos, suministros de oficina y sueldos y salarios con un total de \$ 46.642,79 para el primer año.

Tabla 7.16 Gastos administrativos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciaciones	\$ 2.519,59	\$ 2.519,59	\$ 2.519,59	\$ 273,50	\$ 273,50
Amortizaciones	\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20
Servicios básicos	\$ 1.800,00	\$ 1.836,00	\$ 1.872,72	\$ 1.910,17	\$ 1.948,38
Sueldo y salario	\$ 41.646,00	\$ 46.719,92	\$ 50.491,50	\$ 54.420,37	\$ 58.511,98
suministro de oficina	\$ 400,00	\$ 408,00	\$ 416,16	\$ 424,48	\$ 432,97
Total	\$ 46.642,79	\$ 55.760,71	\$ 55.577,17	\$ 57.305,73	\$ 61.444,03

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

3) Gastos de ventas

Los gastos de ventas proyectados para cinco años, en el que se incluye viajes de comercialización y publicidad un total de \$ 35.500,00 para el primer año y \$ 36.261,48 para el quinto año.

Tabla 7.17 Gastos de ventas

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Viajes de comercialización	\$ 32.500,00	\$ 33.150,00	\$ 33.813,00	\$ 34.489,26	\$ 35.179,05
Publicidad	\$ 1.000,00	\$ 1.020,00	\$ 1.040,40	\$ 1.061,21	\$ 1.082,43
Total	\$ 33.500,00	\$ 34.170,00	\$ 34.853,40	\$ 35.550,47	\$ 36.261,48

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

4) Gastos financieros

Los gastos financieros presentan los intereses del préstamo que al primero año será de \$ 25.813,16, reduciéndose paulatinamente hasta el año cinco con un valor de \$ 4.839,97.

Tabla 7.18 Gastos financieros

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Intereses del Préstamo	25.813,16	24.199,83	17.746,54	11.293,26	4.839,97
Total	25.813,16	24.199,83	17.746,54	11.293,26	4.839,97

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

d. Amortizaciones del crédito

El total de la inversión será de \$ 382.514,73 de cual se trabajará con un 20% de capital propio (\$75.702,95), 10% de capital de terceros (\$37.821,47) tales como instituciones

no gubernamentales (ON´GS) y aliados estratégicos, y con un 70% de capital solicitado mediante un préstamo (\$264.960,31). Se pagarán cuotas semestrales de \$ 33.120,04 de diez periodos semestrales en un plazo de cinco años con dos periodos de gracias.

Tabla 7.19 Amortizaciones del crédito

No.	Saldo	Pago interés	Pago capital	Cuota
0	264.960,31			
1	264.960,31	12.916,82		12.916,82
2	264.960,31	12.916,82		12.916,82
3	231.840,27	12.916,82	33.120,04	46.036,85
4	198.720,23	11.302,21	33.120,04	44.422,25
5	165.600,19	9.687,61	33.120,04	42.807,65
6	132.480,16	8.073,01	33.120,04	41.193,05
7	99.360,12	6.458,41	33.120,04	39.578,45
8	66.240,08	4.843,81	33.120,04	37.963,84
9	33.120,04	3.229,20	33.120,04	36.349,24
10	0,00	1.614,60	33.120,04	34.734,64
	Total	83.959,30	264.960,31	348.919,61

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

e. Ingresos por almacenamiento de carbono

La proyección del área de estudio a través del tiempo se realizará mediante un incremento del 50% (259,79 ha) de la extensión cada año, teniendo de esta forma 519,59 ha para el primer año. Los ingresos obtenidos por la comercialización de carbono orgánico ronda en un precio promedio de \$ 2,75 por 99 043,37 t/COT, generando un total de \$ 297.130,11 USD en el primer año y un total de \$ 909.218,14 USD para el quinto año. Es importante recalcar que para el quinto año se trabajaría en un total de 1558,77 ha.

Tabla 7.20 Ingresos por almacenamiento de carbono

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Extensión	519,59	779,39	1.039,18	1.298,98	1.558,77
Carbono orgánico	99.043,37 t/co	148.565,06 t/co	198.086,74 t/co	247.608,43 t/co	297.130,11 t/co
Total ingresos	\$ 272.369,27	\$ 408.553,90	\$ 544.738,54	\$ 680.923,17	\$ 817.107,80

Realizado por: Sofía Secaira, 2018.

f. Estado de resultados

El estado de resultados calculado para los cinco años de ejecución del modelo indica una utilidad de \$ 21.194,07 USD en el primer periodo, y al culminar el quinto año las utilidades netas aumentarían a \$ 419.757,42 USD.

Tabla 7.21 Estado de resultados por almacenamiento de carbono

Rubros / Años de vida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas	\$ 272.369,27	\$ 408.553,90	\$ 544.738,54	\$ 680.923,17	\$ 817.107,80
(-) Costo de Producción	\$ -142.308,68	\$ -149.322,42	\$ -156.606,22	\$ - 163.469,87	\$ -171.321,34
(=) Utilidad Bruta	\$ 130.060,59	\$ 259.231,48	\$ 388.132,31	\$ 517.453,30	\$ 645.786,46
(-) Gastos de Administración	\$ -46.642,79	\$ -51.760,71	\$ -55.577,17	\$ -57.305,73	\$ -61.444,03
(-) Gastos de Ventas	\$ -33.500,00	\$ -34.170,00	\$ -34.853,40	\$ -35.550,47	\$ -36.261,48
(-) Pago Préstamo (Capital)		\$ -66.240,08	\$ -66.240,08	\$ -66.240,08	\$ -66.240,08
(-) Gastos Financieros	\$ -25.833,63	\$ -24.219,03	\$ -17.760,62	\$ -11.302,21	\$ -4.843,81
= Utilidad antes de Impuestos	\$ 24.084,17	\$ 82.841,67	\$ 213.701,05	\$ 347.054,81	\$ 476.997,07
(-) 12% IVA	\$ -2.890,10	\$ -9.941,00	\$ -25.644,13	\$ -41.646,58	\$ -57.239,65
(=) Utilidad Neta	\$ 21.194,07	\$ 72.900,67	\$ 188.056,92	\$ 305.408,23	\$ 419.757,42

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

2. Análisis financiero del modelo

Para el análisis y evaluación financiera de esta iniciativa, se partió de los rubros obtenidos en la evaluación económica. Esta evaluación contempla todos los flujos financieros distinguiendo entre capital propio y prestado. A continuación se presentan los resultados obtenidos en el flujo neto de efectivo:

a. Flujo neto de efectivo

El flujo neto de efectivo refleja un total de \$ 21.194,07 USD para el primer año, este valor es el resultado de la utilidad neta más las depreciaciones, amortizaciones. Además a través de los ratios de rentabilidad financiera el flujo neto de efectivo indica un VAN de \$ 424.890,83 USD y una TIR del 34 %; por tanto indica que el modelo es económica y financieramente rentable.

Tabla 7.22 Flujo neto efectivo por almacenamiento de carbono

Rubros / Años de vida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas		\$ 272.369,27	\$ 408.553,90	\$ 544.738,54	\$ 680.923,17	\$ 817.107,80
(-) Costo de Producción		\$ -142.308,68	\$ -149.322,42	\$ -156.606,22	\$ -163.469,87	\$ -171.321,34
(=) Utilidad Bruta		\$ 130.060,59	\$ 259.231,48	\$ 388.132,31	\$ 517.453,30	\$ 645.786,46
(-) Gastos de Administración		\$ -46.642,79	\$ -51.760,71	\$ -55.577,17	\$ -57.305,73	\$ -61.444,03
(-) Gastos de Ventas		\$ -33.500,00	\$ -34.170,00	\$ -34.853,40	\$ -35.550,47	\$ -36.261,48
(-) Gastos Financieros (Intereses)		\$ -25.833,63	\$ -24.219,03	\$ -17.760,62	\$ -11.302,21	\$ -4.843,81
(=) Utilidad antes de Impuestos		\$ 24.084,17	\$ 149.081,75	\$ 279.941,13	\$ 413.294,89	\$ 543.237,15
(-) 12% IVA		\$ -2.890,10	\$ -9.941,00	\$ -25.644,13	\$ -41.646,58	\$ -57.239,65
(=) Utilidad Neta		\$ 21.194,07	\$ 139.140,75	\$ 254.297,00	\$ 371.648,31	\$ 485.997,50
(+) Depreciaciones		\$ 14.966,32	\$ 14.966,32	\$ 14.966,32	\$ 14.267,02	\$ 14.267,02
(+) Amortizaciones		\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20	\$ 277,20
(-) Pago Préstamo (Capital)			\$ -66.240,08	\$ -66.240,08	\$ -66.240,08	\$ -66.240,08
(+) Valor de Salvamento						\$ 90.981,62
(-) Inversiones						
Fija	\$ -172.840,37					
Diferida	\$ -1.386,00					
Capital de Trabajo	\$ -204.288,36					
(=) Flujo Neto de Efectivo	\$ -378.514,73	\$ 36.437,59	\$ 88.144,19	\$ 203.300,44	\$ 319.952,45	\$ 525.283,26

Realizado por: Sofía Secaira, 2018

b. Punto de equilibrio

Para alcanzar el equilibrio del modelo en dinero se debe generar un ingreso de \$ 636.779,21 USD, además el modelo alcanzará su equilibrio en un tiempo aproximado de 29 meses. Es importante mencionar que los ingresos estimados y proyectados para el quinto año ascienden a \$ 2.723.692,68 USD.

Adicionalmente el punto de equilibrio refleja un margen de seguridad de 76,6 % es decir, donde las ventas totales son más elevadas que las mínimas necesarias para que el proyecto no se encuentre en riesgo. Esto significa que con el 23,3 % se cubren los gastos del proyecto.

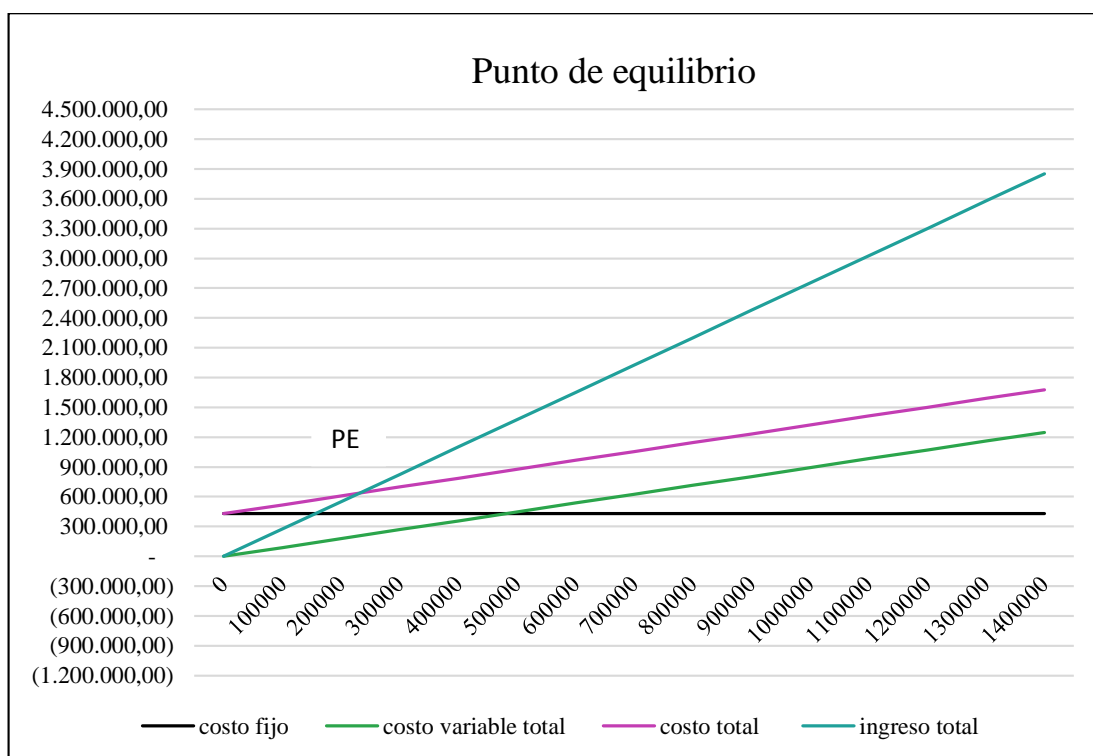


Figura 7VII.10 Punto de equilibrio
Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

VIII. CONCLUSIONES

- A. El análisis comercial determinó que a nivel global existe una translimitación ecológica en la categoría de carbono debido a que la biocapacidad de bosques se ha ido reduciendo significativamente alcanzando en el año 2013 un 0.72 hag per cápita además la huella de carbono se ha ido incrementado considerablemente alcanzando en el año 2013 un 1.72 hag per cápita, mientras tanto el planeta no puede reponer todo lo que la población consume de ella.
- B. El análisis comercial también determinó que a nivel de Ecuador no existe una translimitación ecológica debido a que la biocapacidad de bosques en el año 2012 fue de 1.41 hag per cápita y La Huella de carbono en el año 2012 fue de 1.03 hag per cápita lo que indica que aún se mantiene un superávit ecológico sin embargo a partir del año 2021 el Ecuador se encontraría en déficit ecológico si no se toman medidas oportunas y adecuadas.
- C. El modelo es viable desde el punto de vista técnico, debido a que se almacena el carbono en suelo y en la vegetación un total de 99.043,37 toneladas en una extensión de 519,59 ha, donde los bofedales que presentan mayor cantidad corresponde al bofedal Cruz del Arenal 1 con 435,5 t/ha y el que menor cantidad almacena es el bofedal Lazabanza con 64,58 t/ha. El incremento del área de estudio fue del 50% alcanzando para el quinto año 1558,77 ha generado un total de ingresos de 909.218,14 USD para el quinto año.
- D. El análisis técnico determinó que el modelo de compensación necesita someterse a un proceso de certificación VCS y poder emitir VCU para poder realizar negociaciones en los mercados voluntarios de manera confiable, consolidándolo en un contrato y así los recursos generados serian reinvertidos en proyectos de compensación que buscan conservar y restaurar los bofedales contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas a la zona.
- E. Es legal y administrativamente viable, debido a que los argumentos legales permiten conformar una asociación bajo un esquema sostenible y a su vez adquirir derechos, contraer obligaciones y acceder a los beneficios que la ley concede, además facilita el trabajo del MAE con las comunidades aledañas al bofedal por ello se determina claramente el personal necesario para la ejecución del modelo.
- F. La propuesta es ambientalmente viable, debido a que el análisis presenta más impactos positivos en las actividades de cada componente ambiental siendo altamente significativo con el 96, 01% superior a los impactos negativos con 3,99% lo que determina que no es significativo la agregación de impactos del modelo

por lo tanto no es necesario realizar un manejo ambiental, lo que demuestra que es amigable con el ambiente.

- G. La propuesta es viable financieramente debido a que el modelo es una alternativa sostenible para la conservación de los bofedales debido a que las ratios de rentabilidad que indican un Valor Actual Neto de \$ 424.890,83 USD y una Tasa Interna de Retorno de 34 %, alcanzando el punto de equilibrio en dinero de \$ 636.237,00 USD y un punto de equilibrio de tiempo de 29 meses.

IX. RECOMENDACIONES

- A. Frente a la translimitación ecológica es recomendable ejecutar proyectos ambientales como el modelo de compensación ya que buscan almacenar el carbono orgánico que al ser liberado es transformado en dióxido de carbono principal componente de los gases de efecto invernadero.
- B. Se recomienda minimizar las fuentes de presión que presentan los bofedales ya que afecta el almacenamiento del carbono orgánico el suelo y vegetación además de incentivar y fortalecer la conformación de los beneficiarios del modelo ya que los principales actores de la presión identificada en el área.
- C. Con el fin de reducir los costos del rubro de infraestructura se recomienda trabajar con los Gobiernos Autónomos Descentralizado quienes podrían brindar apoyo con espacios que permitan la operación del modelo.
- D. Finalmente es recomendable tomar en cuenta los valores generados en los ratios de rentabilidad calculados en el análisis financiero ya que demuestra una alta rentabilidad y un aprovechamiento sostenible.

X. RESUMEN

La investigación propone: elaborar un modelo de compensación para la conservación de los bofedales en la Reserva de Producción Fauna Chimborazo; basado en el carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación; consta de tres etapas, determinar la viabilidad comercial, técnica, legal – administrativa, socio ambiental, económica y financiero del modelo en 16 áreas de estudio de la Reserva con una extensión de 519,59 ha, ubicadas en tres provincias, Chimborazo, Bolívar y Tungurahua. Se determinó según los datos históricos que en 1971 la biocapacidad de bosques se redujo considerablemente y la huella ecológica de carbono se incrementó produciendo un déficit ecológico hasta la actualidad y en Ecuador partir del año 2021 se encontraría en déficit ecológico, ya que la biocapacidad de bosques y la huella ecológica de carbono se intersectan y a nivel global, frente a esta problemática es importante elaborar el modelo de compensación que pretende comercializar créditos de carbono negociables ya que los bofedales almacenan alrededor de 99 043,37 toneladas de carbono orgánico en suelo y vegetación, en los mercados voluntarios, impulsados por las comunidades aledañas a la zona de estudio legalmente constituidas a través de una personería jurídica y avalado por el MAE como ente regulador ya que el proyecto pretende ser una alternativa de conservación y aprovechamiento sustentable, además es importante la elaboración del proyecto debido a que la cobertura vegetal de los bofedales de la Reserva se han ido perdiendo ya que en el año 2016 alcanzó el 12,11% de reducción de la extensión total de la Reserva. Los impactos ambientales producidos son más positivos que negativos en la afectación en el ambiente y finalmente el análisis económico financiero del modelo tiene una TIR del 34 %, y un VAN de \$ 424.890,83 USD por lo tanto indica que el modelo es económica y financieramente rentable.

Palabras clave: MODELO DE COMPENSACIÓN CARBONO ORGÁNICO - CONSERVACIÓN DE LOS BOFEDALES



XI. ABSTRACT

This investigation proposes to create a compensation model based on the organic carbon stored in the ground and vegetation in order to conserve the wetlands in Reserva de Producción Fauna Chimborazo. This project has three stages. First, to determine the commercial, technical and legal viability of this plan. Second, to determine the administrative, social- environmental and economical viability. Third, to determine the financial viability of this plan. All of the aspects mentioned before are going to be tested in sixteen test areas that cover 519,59 ha located in three provinces; Chimborazo, Bolivar and Tungurahua. It was determined, according to the historical data, that in 1971 the biocapacity of the forests was drastically reduced. Also, the carbon's ecological footprint increased which provoked an ecological deficit that lasts until now. Also, from 2021 on, Ecuador would be in ecological deficit because the biocapacity of the forests and the carbon's ecological footprint would intersect, not only in this country, but worldwide. Considering this problem, it is important to elaborate a compensation model to commercialize negotiable carbon credits because the wetlands stored around 99 043, 37 tons of organic carbon in its ground and vegetation. This would be done by the voluntary markets sponsored by the surrounding communities of the study zone. This zone was legally formed by a legal identity and it is endorsed by the MAE as the regulatory body because this project is intended to be an alternative of conservation and sustainable use. Also, it is important to make this project because the vegetation cover has been disappearing. For example, in the year 2016 it reached a 12,11% of reduction of the total extension of the reserve. The environmental effects of this project are more positive than negative concerning the environment. Finally, the economic and financial analysis of the model has an IRR (internal rate of return) of 34% and an NPV (net present value) of \$ 424.890,83 USD, which indicate that the model is economically and financially profitable.

Key words: <COMPENSATION MODEL>, <ORGANIC CARBON>, <WETLANDS CONSERVATION>



XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Andrade, J. (2016). *Determinación del estado de conservación de los bofedales de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba
2. Alzérreca, H., & Prieto, G. (2001). *Características y distribución de los bofedales en el ámbito Boliviano*. Recuperado el 08 de mayo del 2017, de <http://docplayer.es/13157399-Autoridad-binacional-del-programa-de-las-naciones-unidas-para.html>.
3. Asamblea Nacional Constituyente (2018). *Desarrollo socioeconómico, código orgánico del ambiental*. Recuperado el 15 de mayo del 2017, de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>
4. Asamblea Nacional Constituyente (2011). *Sector asociativo, ley orgánica de economía popular y solidaria*. Recuperado el 27 de noviembre del 2017, de <http://www.seps.gob.ec/documents/20181/25522/Ley%20Orga%CC%81nica%20de%20Economi%CC%81a%20Popular%20y%20Solidaria.pdf/0836bc47-bf63-4aa0-b945-b94479a84ca1>
5. Asamblea Nacional Constituyente. (2010). *Participación del estado en proyectos con beneficio a la comunidad, ley de participación ciudadana*. Recuperado 27 de noviembre de 2017, de https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_org6.pdf
6. Asamblea Nacional Constituyente (2008). *Consejación de la naturaleza, constitución de la República del Ecuador*. Recuperado el 15 de mayo del 2017, de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
7. Asamblea Nacional Constituyente. (2004). *Aprovechamiento de los recursos naturales en el SNAP, ley de gestión ambiental*. Recuperado el 15 de junio del 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
8. Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.
9. Bossio, D. (2018). *Soils and Climate: from hidden depths to center stage?* Recuperado el 24 de junio del 2018, de https://global.nature.org/content/soils-and-climate-from-hidden-depths-to-center-stage?utm_campaign=social.nature&utm_medium=social&utm_source=twitter&utm_content=15208748901
10. Carbon Trade Watch. (2012). *Compensaciones de carbono*. Recuperado el 10 de mayo del 2017, de <https://es.scribd.com/document/193748147/Factsheet02-Offsets-Es>

11. Cárdenas, & Encima. (2008). *Clasificación de Bofedales*. Información de bofedales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ingeniería en Ecoturismo. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015.
12. Córdoba, P. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Ecoe.
13. Conesa, V. (2003). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi - Prensa.
14. Cuerpo de Ingenieros del Ejercito. (2018). *Refugios hermanos carrel y whymper en la provincia del Chimborazo. Riobamba, Chimborazo*.
15. Díaz, P. (2015). *Caracterización ecológica de los bofedales, como hábitat vital de las vicuñas en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo con la aplicación de herramientas de SIG y teledetección*. (Tesis de maestría). Universidad San Francisco de Quito. Quito.
16. Ecosystem Marketplace. (2007). *Fundamentos de la economía de conservación*. Recuperado 24 de junio del 2018, de [01a%20Economía%20de%20Conservación%20CEB%20Span%20Oct%202007.pdf](#)
17. Frey, C. (2017). *Determinación de la cantidad de carbono orgánico almacenado en la flora de los bofedales de la Reserva de Producción de fauna Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniera en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba
18. Fernández, G., Mayagoitia, V., & Quintero, A. (2010). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Recuperado el 10 de mayo del 2017, de ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/epochsp/detail.action?docID=3187211>. Created from epochsp on 2018-07-26 17:49:33.
19. Flores, V. (2017). *Estudio multitemporal de cobertura vegetal y uso de suelo en la fauna Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniera en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
20. Galindo, C. (2011). *Formulación y evaluación de planes de negocio*. Colombia: Ediciones de la U.
21. Global Footprint Network. (2017). *Explorador de huella ecológica*. Recuperado el 01 de junio del 2017, de <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001>
22. Global Footprint Network. (2017a). *Glosario the global footprint network*. Recuperado el 01 de mayo del 2017, de <https://www.footprintnetwork.org/resources/glossary/>

23. Gómez, D., & Gómez, T. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Mundi - Prensa.
24. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2005). *Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Recuperado el 25 de julio del 2018, de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_languages.html
25. Ibáñez, S., Gisbert, J., & Moreno, R. (2002). *Histosoles*. Recuperado el 25 de noviembre del 2017, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12886/Histosoles.pdf>
26. Lozano, P., Armas, A., & Machado, V. (2016). *Estrategias para la conservación del ecosistema páramo en Pulínquí San Pablo y Chorrera Mirador, Ecuador*. Recuperado 25 de marzo del 2018, de <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/114>
27. Ludeña, C., & Wilk, D. (2013). *Mitigación y adaptación al cambio climático*. Recuperado el 28 de mayo del 2017, de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6027/Ecuador%20-%20IDB-TN-619.pdf?sequence=1>
28. Lucatello, S. (2012). *Los mercados voluntarios de carbono en Norteamérica y su gobernanza: ¿qué reglas aplican para el comercio internacional de emisiones en la región?*. Recuperado el 28 de mayo del 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-35502012000300004
29. Martínez, E., Fuentes, J., & Acevedo, E. (2008). *Carbono orgánico y propiedades del suelo*. Recuperado 25 de julio del 2017, de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27912008000100006&script=sci_arttext
30. Ministerio del Ambiente. (2017). *huella ecológica del Ecuador, boletín N1*. Recuperado el 10 de enero del 2018, de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/369324/11.-PLAN+ESTRAT%3%89GICO+DEL+SNAP-Resumen+Ejecutivo.pdf/72b6c299-cb55-4be4-8aa4-70591adf23a1>
31. Ministerio del Ambiente. (2012). *Manual operativo unificado, proyecto socio bosque*. Recuperado el 10 de enero del 2018, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/SOCIO-BOSQUE.pdf>
32. Ministerio del Ambiente. (2005). *Plan estratégico del sistema nacional de áreas protegidas 2007-2016*. Recuperado el 10 de enero del 2018, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/SOCIO-BOSQUE.pdf>

33. Ministerio del Ambiente. (2003). *Actividades permitidas en el SNAP, Texto Unificado Lesgilación Secaundaria, medio ambiente*. Recuperado el 27 de noviembre del 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/06/Texto-Unificado-de-Legislacion-Secundaria-del-Ministerio-del-Ambiente.pdf>
34. Parra, M., Aceves, N., Pellat, A., & Puerta, C. (2016). *Estudio Administrativo, un apoyo en la estructura organizacional del proyecto de inversión*. Recuperado el 18 de junio del 2017, de <http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudioadmtivo.pdf>
35. Quingatuña, J. (2018). *Programa de manejo ambiental para conservación de los bofedales en la Reserva de Producción de fauna Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba
36. Quizhpe, D. (2017). *Estudio de factibilidad para la implimentación de un granja integral ecoturística en la parroquia de Licto cantón Riobamba*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba
37. Reyes, I. (2013). *Una ojeda a la clasificación del suelo*. Recuperado el 07 de julio del 2017, de <http://studylib.es/doc/6786075/una-ojeada-a-la-clasificaci%C3%B3n-del-suelo---uam-i>.
38. Rojas, L. (2015). *Evaluación de proyectos para ingenieros*. Recuperado el 07 de julio del 2017, de <https://ebookcentral.proquest.com>.
39. Rodrigo, V. (2010). *Evaluación económica de proyectos de inversión*. Colombia: Mc Graw Hill.
40. Rosillo, J. (2008). *Formulación y Evaluación de proyectos de inversión*. Bogotá: CENGAGE Learning.
41. Rüginitz, M. (2010). *Aprendiendo sobre Pagos por Servicios Ambientales*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de http://www.katoombagroup.org/documents/events/event42/Aprendiendo_Final.pdf
42. Rüginitz, M., Chacón, M., & Porro, R. (2009). *Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales*. Recuperado el 25 de abril del 2017, de http://www.katoombagroup.org/documents/tools/ICRAF_GuiaDetermiancionCarbono_esp.pdf.
43. Sagap, N. (2011). *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*. Recuperado el 20 de marzo del 2017, de https://books.google.com.ec/books?id=pIS1QnFYt5IC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

44. Sabogal, J., Moreno, E., & Ortega, G. (2009). *Procesos de certificación de proyectos de captura de gases de efecto invernadero*. Recuperado el 24 de julio del 2018, de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25306>
45. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2017). *Objetivos, plan nacional de desarrollo 2017 - 2021*. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCTFINAL_0K.compressed1.pdf
46. Suares, D., Acurio, C., Cimbolema, S. & Aguirre, X. (2016). *Análisis del carbono secuestrado en humedales Altoandinos de dos áreas protegidas del Ecuador*. Recuperado el 20 de marzo del 2017, de <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/756/777>
47. Tenelema, M. (2016). *Caracterización de los suelos de los bofedales en la Reserva de producción de Faunística Chimborazo en base al grado de intervención en dos pisos altitudinales*. (Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
48. Forest trends. (2017). *Unlocking potential state of the voluntary carbon markets 2017*. Recuperado el 20 de marzo del 2017, de https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2017/07/doc_5591.pdf
49. Verra. (2015). *Verified carbon standard*. Recuperado el 16 de junio del 2017, de <http://verra.org/project/vcs-program/>
50. World Wildlife Found. (2016). *Informe del planeta vivo*. Recuperado el 19 de junio del 2017, de http://awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_vivo_2016.pdf
51. World Wildlife Found. (2014). *Informe del planeta vivo*. Recuperado el 16 de junio del 2017, de http://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Informe-PlanetaVivo2014_LowRES.pdf
52. World Wildlife Found. (2010). *Informe del planeta vivo*. Recuperado el 17 de junio del 2017, de <http://wwf.panda.org/es/?195675/Informe-Planeta-Vivo-2010#>
53. Zhicay, J. (2016). *Determinación de los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de fauna Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba

XIII. ANEXO

Anexo 11.1 Cuantificación de suelo y vegetación

A. SUELO

Para la recolección de muestras un método es la calicata donde se realizaron las siguientes acciones:

- Se realizaron calicatas en áreas con cobertura vegetal representativa del lugar y áreas cercanas al centro del bofedal de 1.0 m largo x 1.0 m ancho x 1.0 m para la extracción de las muestras (Tenelema, 2016).
- Se identificaron los horizontes presentes en el perfil de suelos y se etiquetaron estos perfiles con las profundidades encontradas.
- Se introdujeron cilindros en cada horizonte en el perfil del suelo para registrar los datos de humedad y densidad aparente.
- Se determinó la temperatura del suelo a diferentes profundidades donde se localizaron los horizontes mediante la utilización de un termómetro.
- Se recogieron las muestras de cada horizonte con el uso de una bandeja o bolsa de plástico mediante la ayuda de una pala o piqueta.
- Se introdujo la muestra en un recipiente cerrado, posteriormente se etiquetó cada muestra de suelo.
- Se retiraron los cilindros de humedad y densidad aparente de la pared del perfil y se realizó el tapado de la calicata.

Para el procesamiento de muestras (calicatas) se analizaron los siguientes parámetros: potencial de Hidrógeno, carbono orgánico, materia orgánica, humedad relativa, conductividad eléctrica, textura, estructura, porosidad, densidad aparente-real, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio mediante la Metodología del Manual para Análisis de Suelo de la Red de Laboratorios de Suelos del Ecuador (Carrera, 2001).

B. VEGETACIÓN

Para la cuantificación de carbono orgánico en vegetación un método es el destructivo para la recolección y extracción de muestras, se realizaron las siguientes actividades:

- Se cortó al ras del suelo y se pesó *in situ* la materia vegetal extraída dentro de la parcela de 0,25 m², con el propósito de obtener su peso húmedo (se trasladó una balanza portable de campo).
- Se almacenaron las muestras en bolsas plásticas, debidamente etiquetadas con el código de área, número de repetición y el peso obtenido en gramos.
- Se realizó un total de 20 repeticiones por bofedal, como indica la metodología propuesta por (Aguirre & Aguirre, 2004)

Se secaron las muestras obtenidas en campo a una temperatura de 60°C durante tres días para la obtención del peso seco constante, el mismo que se utilizó para determinar la relación peso seco/peso húmedo.

La cuantificación del carbono orgánico almacenado en la flora se realizó aplicando la metodología propuesta por (Aguirre & Aguirre, 2004), a partir de las siguientes fórmulas:

$$r = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso húmedo}}$$

Biomasa= Peso húmedo * r

Carbono acumulado = Biomasa * 0,5

Anexo XIII.1.2 Solicitud de reserva de denominación

Ciudad _____, Fecha: ____ de _____ del 201__

Señor

SUPERINTENDENTE DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA

Presente.-

Yo (Nombres completos) _____, con cédula de ciudadanía No _____, como requisito previo para iniciar el proceso de obtención de personalidad jurídica de organizaciones comunitarias, asociaciones y cooperativas de la EPS, de conformidad a lo establecido en el Reglamento General de la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, solicito se efectúe la reserva de denominación, de acuerdo a la siguiente información:

A - DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Determine la actividad económica a realizar, especifique los productos y servicios que ofertará su organización:

B - TIPO DE ORGANIZACIÓN: Elija el tipo de organización a constituir (Marcar con una X)

Organización Comunitaria: <input type="checkbox"/>	Asociación: <input type="checkbox"/>	Cooperativa: <input type="checkbox"/>
--	--------------------------------------	---------------------------------------

C – GRUPO: De acuerdo al tipo de organización (literal B) elija el grupo correspondiente. Solo debe elegir una opción.

Producción: <input type="checkbox"/>	Consumo: <input type="checkbox"/>	Servicios: <input type="checkbox"/>
Cooperativa de Vivienda: <input type="checkbox"/>	Cooperativa de Transporte: <input type="checkbox"/>	Cooperativa de Ahorro y Crédito: <input type="checkbox"/>

D- CLASE: De acuerdo al grupo elegido (literal C) elija la clase correspondiente. Elegir solo la clase principal a la cual se dedicará la organización.

PRODUCCIÓN					
Industrial	Textil	Pesquera	Pecuaria		

Región: _____
Provincia: _____
Cantón: _____
Parroquia: _____
Barrio / Ciudadela: _____
Calle Principal: _____ Número: _____
Intersección: _____
Referencia de ubicación: _____
Teléfono Convencional: _____
Teléfono Celular: _____
Correo Electrónico: _____

Acta constitutiva

Asociación _____
Nombre de la Asociación

A los _____ días del mes de _____ del año _____, en la Parroquia _____, del Cantón _____, de la Provincia _____, de la República del Ecuador, nos reunimos un grupo de _____ personas que voluntariamente deseamos constituir y administrar el funcionamiento de la Asociación denominada “ _____ ”, la misma que tendrá una duración indefinida.

El objeto social principal de la asociación es: _____
Colocar el objeto social según se aprobó en la Reserva de Denominación

Una vez que se han establecido la estructura y fines de la asociación, la constituimos con un Capital Social Inicial total de USD _____ dólares de los Estados Unidos de Norteamérica.

Con el objetivo de gestionar la aprobación del estatuto social y la obtención de personalidad jurídica para nuestra asociación en formación, ante la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, se eligió la Directiva la cual queda integrada por las siguientes personas:

Nombres y apellidos completos

No. Cédula

Administrador: _____
nombrado por la Junta General el _____, del mes de _____, del año _____

Presidente:

Secretario:

Junta directiva

Cargo	Nombres y apellidos	No. Cédula
VOCAL PRINCIPAL 1(Presidente)		

VOCAL SUPLENTE 1
VOCAL PRINCIPAL 2 (Secretario)
VOCAL SUPLENTE 2
VOCAL PRINCIPAL 3
VOCAL SUPLENTE 3
VOCAL PRINCIPAL 4
VOCAL SUPLENTE 4
VOCAL PRINCIPAL 5
VOCAL SUPLENTE 5

JUNTA DE VIGILANCIA

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	No. CÉDULA
VOCAL PRINCIPAL 1		
VOCAL SUPLENTE 1		
VOCAL PRINCIPAL 2		
VOCAL SUPLENTE 2		
VOCAL PRINCIPAL 3		
VOCAL SUPLENTE 3		

Con las condiciones y responsabilidades definidas que aceptamos al integrarnos a esta organización, procedemos a firmar la presente Acta de Constitución de la Asociación, certificando:

1.- Que conocemos que la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en cualquier tiempo, verificará el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y estatutarios, y en caso de incumplimiento aplicará las sanciones previstas en la Ley.

2.- Que tenemos pleno conocimiento de la responsabilidad civil, penal y administrativa en que podemos incurrir en caso de comprobarse falsedad en las declaraciones, por inconsistencias con los documentos que reposan en el archivo de la organización, o por inexistencia de dichos documentos.

3.- Que autorizamos a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, verifique en cualquier momento ante el Registro Civil la información que sea necesaria respecto a los firmantes.

Para constancia y aceptación del Acta, ratificándonos en el contenido, la suscribimos con la firma y rúbrica que usamos en todos nuestros actos públicos y privados. Nos comprometemos a reconocer nuestra firma y rúbrica en caso necesario o a requerimiento de autoridad.

CONSTITUYENTES:

No.	Nombres y Apellidos Completos	Número de Cédula	Aporte Individual	Firma
-----	-------------------------------	------------------	-------------------	-------

Además deberá adjuntar de manera obligatoria el listado de asociados fundadores en forma digital en formato Excel, siempre y cuando supere el número de 20 asociados fundadores (CD)

INFORMACIÓN DEL ESTATUTO SOCIAL

Declaramos que conocemos el modelo de Estatuto Social elaborado por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en base del cual aprobamos el estatuto de nuestra organización, el mismo que contiene la siguiente información:

DENOMINACIÓN:

Nombre de la Asociación

ESTRUCTURA INTERNA:

JUNTA GENERAL:

La Junta General es la máxima autoridad de la Asociación, estará integrada por todos los asociados, quienes tendrán derecho a un solo voto. Sus decisiones serán obligatorias para los órganos internos y sus asociados, siempre que estas decisiones no sean contrarias a la ley, al reglamento o su estatuto social.

JUNTA DIRECTIVA

(Podrá colocar un mínimo de 3 y un máximo de 5 vocales principales, con un tiempo máximo de duración en funciones de 4 años)

La Junta Directiva estará integrada por _____ vocales principales con sus respectivos suplentes, de entre los cuales la Junta General elegirá a su Presidente y Secretario, quienes a su vez serán el Presidente y Secretario de la asociación.

Los miembros de la Junta Directiva durarán _____ años en sus funciones.

JUNTA DE VIGILANCIA

(Podrá colocar un máximo de 3 vocales principales, con un tiempo máximo de duración en funciones de 4 años)

La Junta de Vigilancia estará integrada por _____ vocales principales con sus respectivos suplentes.

Los miembros de la Junta de Vigilancia, durarán _____ años en sus funciones.

ADMINISTRADOR:

El Administrador será elegido por la Junta General y durará _____ años en sus funciones.

PRESIDENTE:

El Presidente de la Junta Directiva presidirá también la Asociación y la Junta General, durará _____ años en sus funciones.

ADJUNTOS:

Oficio de reserva de denominación
Certificado de depósito del aporte del capital social inicial
Copias legibles de cédulas y papeleta de votación de los directivos electos
Listado digital de asociados fundadores en formato excel (CD)

DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL:

Barrio / Ciudadela: _____
Calle Principal: _____ Número: _____

Intersección: _____
Referencia de ubicación: _____
Teléfono Convencional: _____
Teléfono Celular: _____
Correo Electrónico: _____

SEÑALO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN PARA NOTIFICACIONES:

Dirección: _____
Zonal para retiro personal: _____
Teléfono Convencional: _____
Teléfono Celular: _____
Correo Electrónico: _____

Atentamente,

Firma Representante Legal
Nombres y Apellidos Completos:
CI:

AUTORIZACIÓN

Autorizo al señor Nombres y Apellidos portador de la cédula de ciudadanía/identidad No. _____, para que a nombre y representación de nuestra organización en formación, realice los trámites pertinentes y presente la documentación necesaria para la obtención de personalidad jurídica ante la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

Adjunto copia de su cédula.

Atentamente:

Firma Representante Legal
Nombres y Apellidos Completos:
CI:

Anexo 11.4 Costos estimados de la infraestructura para el modelo

Los costos sin IVA estimados para la construcción de la infraestructura de 20 m2 de área es la siguiente:

Tabla 13XIII.1 costos estimados para la construcción de la infraestructura de la oficina

RUBRO DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO TOTAL
REPLANTEO Y NIVELACIÓN		
Replanteo y nivelación	m2	\$ 697,19
EXCAVACIONES		
Excavación manual de zanjas	m3	\$ 112,93
RELLENOS		
Relleno compactado a máquina con material del sitio	m3	\$ 82,48
Relleno manual compactado con material del sitio	m3	\$ 54,10
ACERO ESTRUCTURAL		
Acero estructural (provisión y montaje)	kg	\$ 8.103,38
Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	\$ 491,96
Malla electrosoldada de 4x10cm	m2	\$ 07,07
Panel inyectado con poliuretano para cubierta de 0,4mm prepintado incluye accesorios	m2	\$ 15.703,32
Cubierta de policarbonato de 6mm Inc. Estructura metálica	m2	\$ 996,76
HORMIGONES		
Hormigón simple f'c= 180 kg/cm2 sin Encofrado	m3	\$ 398,91
Hormigón simple f'c= 210 kg/cm2	m3	\$ 189,99
Hormigón ciclópeo f'c= 180 kg/cm2 (Inc. Encofrado)H.S 60% P. 40%	m3	\$ 385,70
ESTRUCTURA Y CARPINTERÍA DE MADERA		
PRESERVACIÓN		
Preservación de madera por impregnacion (brocha)	m2	\$ 1.923,15
ELEMENTOS DE ESTRUCTURA DE MADERA		
Estructura de madera Teca de 14x7cm	m	\$ 955,03
Correas de madera de Teca 7x7cm	m	\$ 696,27
ESTRUCTURA Y CARPINTERÍA DE MADERA		
cerchas con placas metálicas	kg	\$ 261,97
Perforaciones ø12mm	u	\$ 52,29
Pernos tuercas y arandelas de presión de 1/2"	u	\$ 45,24
PAREDES, MAMPOSTERIA		
Mampostería de ladrillo mambrón 20cm	m2	\$ 2.403,89
Mampostería de gypsum dos caras	m2	\$ 4.435,60
PUERTAS		
Puerta panelada de madera Teca	m2	\$ 438,71
Puerta metalica enrejada con varilla cuadrada lisa 12mm	m2	\$ 323,37
Puerta de ingreso de madera teca 1,00x2,10 con marco y tapamarco con mecanismos de cierre	u	\$ 313,97

RUBRO DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO TOTAL
VENTANAS		-
Ventana de PVC	m2	\$ 610,58
RECUBRIMIENTOS		-
Enlucido Vertical paleteado	m2	\$ 3.881,93
Filos Interiores y exteriores	m	\$ 405,93
Masillado y alisado de pisos con impermeabilizantes	m2	\$ 409,32
Lana de vidrio 1/2"	m2	\$ 2.823,47
Lana de vidrio para recubrimiento en paredes	m2	\$ 955,59
Revestimiento con piedra de la zona	m2	\$ 6.453,43
Alfeizer bajo ventana F ^c =210kg/cm2 incluye acero de refuerzo	m	\$ 518,41
Mampostería de gypsum dos caras	m2	\$ 3.513,78
PISOS CERÁMICA Y OTROS		-
Pulido de piso de madera	m2	\$ 920,02
Piso de entablado de madera TECA e=3,5cm y pulida	m2	\$ 1.597,98
Barrederas de madera de Teca	m	\$ 1.229,37
CIELO RASO		-
Cielo Raso Gypsum para humedad incluye estructura metálica	m2	\$ 10.369,03
VIDRIOS		-
Vidrio flotado bronce de 6mm	m2	\$ 779,37
PINTURA		-
Pintura de caucho permalatex preparado	m2	\$ 1.321,23
Estucado de pared	m2	\$ 2.318,01
Pintura anticorrosiva	m2	\$ 2.131,73
Pintura asfáltica	m	\$ 103,12
CERRADURAS		-
Cerradura dormitorio / pomo	u	\$ 173,72
Cerradura principal / pomo (Latón antiguo)	u	\$ 57,95
INSTALACIONES AGUA ENTUBADA		-
Tubería PVC roscable 1/2"	m	\$ 141,00
Tubería PVC roscable 3/4"	m	\$ 86,58
Punto de agua PVC roscable 1/2"	pto	\$ 541,96
Llave de paso tipo calco 1/2	u	\$ 133,74
INSTALACIONES ELECTRICAS		\$ 7.000,00
VENTILACIÓN		-
Ventoleras extractor cataxmart 12 110V	u	\$ 839,26
VARIOS		-
Señalética interior y preventiva	u	\$ 228,10
TRANSPORTE Y ROPA DE TRABAJO		-
Trasporte en asemla	qq/m	\$ 11.184,26
Total		\$ 109.650,37

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Fuete: Cuerpo de ingenieros del ejército, 2013

Anexo 11.5 Cotización de la inversión del modelo

Tabla 13.2 Cotización

Activos	Descripción	Precio
camioneta	Chevrolet D-MAX diesel 2017 3.0L CS 4X4 TM. AC	36.000,00
Escritorio	Escritorios en L modulares	179,00
Archivador	Mueble archivador de oficina 4 cajones de carpetas	90,00
Silla de oficina	Silla oficina ejecutivo secretaria giratoria ergonomica	95,00
Teléfono inalámbrico	Panasonic Teléfono Inalámbrico Kx-tgc362 Trabaja Sin Energia	90,00
Computadoras	PERFECTA Laptop HP Pavilion 15 Touch Procesador: Intel Core i7-7500U Dual Core - Séptima Gen (4MB Cache, 2.7GHz ~ 3.5GHz)	1.100,00
GPS	Archer2 Wifi Bluetooth + Fieldgenius Rtk Gnss Topografía	900,00
Impresora Multifuncionales	Velocidad de impresión: 40 laminas A1 por hora Monocromo (Papel Normal 75 g/m ²), Wi-Fi y Wi-Fi Direct	2.345,00
Termómetro para suelos	Termómetro analógico con carcasa protectora de plástico para introducir en el sustrato y conocer la temperatura de la tierra en el que se desarrollan las raíces.	800,00
Datalogger y sensor portátil	Datalogger versatil para uso en campo de fácil, instalación y resistente a la intemperie. Incorpora un panel solar integrado y baterías recargables. Usoideal para instalaciones temporales.	1.000,00
Cámara fotográfica	Cámara Nikon D500	1.689,00
barrenos	Modelo LS: Largo: 90 cm, tubo recolector de muestras: 28 cm. y encaje de pie, mango: 20 cm de ancho	270,00
Balanza portable	Balanza Digital Camry De Gramos - Onzas- Libras Y Kilos	20,00
Análisis de suelo	Carbono orgánico total, materia orgánica	79,52
Análisis de biomasa	Materia Orgánica	28,00
certificación	Proyecto nuevo	74.500,00

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

Anexo 11.6 Matriz de impactos generados por las acciones del modelo

Tabla 13.3 Impactos ambientales

Actividad	Impactos	Componente
Cuantificación de la cantidad de carbono orgánico almacenado en suelo y vegetación	Extracción de la cobertura vegetal	Biodiversidad
	Remoción del suelo	Suelo
	Extracción de especímenes de flora	Biodiversidad
Alianza entre comunidades para la conformación de una asociatividad que impulse el proyecto	Interrelación cultural	Socio económico
	Consolidación de las partes interesadas mediante una organización	Socio económico
	Ocupación para los servicios de la asociación	Socio económico

Actividad	Impactos	Componente
	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Biodiversidad, agua
Suscripción del Convenio ambiental entre la comunidad y el MAE	Cooperación entre la asociación y el MAE	Socio económico
	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Biodiversidad agua
Aplicación a la Certificación VSC del modelo de compensación	Garantizar la credibilidad del modelo	Socio económico
	Recibir créditos negociables VCU	Socio económico
	Almacenamiento de CO2	Aire
Comercialización de VCUs en mercados voluntarios	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Biodiversidad agua
	Almacenamiento de CO2	Aire
	Fortalece el desarrollo económico	Socio económico
Elaboración de proyectos de compensación	Diversificación de actividades económicas en las comunidades	Socio económico
	Dinamización de la economía local	Socio económico
	Fortalece el desarrollo económico y social	Socio económico
	Interrelación cultural	Socio económico
Implementación de infraestructura	Contaminación por desechos inorgánicos	Suelo
	Compactación del suelo	Suelo
	Ocupación para los servicios de la asociación	Socio económico
Concientizar sobre la conservación y aprovechamiento sustentable del bofedal	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Biodiversidad agua
	Cooperación entre la asociación y el MAE	Socio económico
	Generación de información científica	Socio económico
Implementar de procesos de restauración ecológica del bofedal	Almacenamiento de CO2	Aire
	Extracción de la cobertura vegetal	Biodiversidad
	Remoción del suelo	Suelo
	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Biodiversidad agua
	Cooperación entre la asociación y el MAE	Socio económico
Promover alternativas sostenibles para contribuir el desarrollo económico	Remoción del suelo	Suelo
	Extracción de la cobertura vegetal	Biodiversidad
	Cooperación entre la asociación y el MAE	Socio económico
	Diversificación de actividades económicas en las comunidades	Socio económico
	Dinamización de la economía local	Socio económico
	Fortalece el desarrollo económico y social	Socio económico
	Generación de información científica	Socio económico
Monitoreo y evaluación expost	Generación de información científica	Socio económico
	Compromiso de conservación y protección del bofedal	Socio económico

Elaborado por: Sofía Secaira, 2018

