



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencia y Tecnología

Carrera de Biología, Ecología y Gestión

**Propuesta de Sistema de Gestión Ambiental para el área de
Maylas-Culebrillas-Patococha, orientado a su declaratoria como
área de conservación.**

Título del trabajo de titulación: Biólogo con mención en Ecología y Gestión

Autor:

José Miguel Ortiz Martínez

Director:

Dr. Gustavo Javier Chacón Vintimilla

Cuenca - Ecuador

2026

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis como símbolo de amor a mi familia, a mi Padre, quien siempre me ha brindado apoyo incondicional. A mi Hermano, por poner mi felicidad como una prioridad en su vida. A mi pareja, por acompañarme durante incontables horas y hacerme sonreír día a día. A mi sobrina por venir al mundo a recordarme la importancia de creer en los sueños y enseñarme lo que es la felicidad.

Pero más importante a mi Madre de quien solo puedo decir, que no podría imaginar un mundo sin ella. Esta tesis es el resultado del amor que me ha brindado a lo largo de la vida.

Me gustaría enviarle un abrazo especial a mi abuela Dolores, quien esperó verme llegar a este momento, pero me acompañará desde el cielo.

Y también me gustaría dedicar esta tesis a mi mismo, a mi historia, a mis indecisiones, mis errores, mis lágrimas y mis sonrisas.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente al Dr. Gustavo Chacón por su incansable paciencia y apoyo, por haberme recibido cada vez en su oficina y extenderme la mano como un voto de confianza en cada ocasión que tuve la necesidad de su apoyo.

Agradezco profundamente a la Fundación Ecológica Maylas, por introducirme en el contexto de su fundación y permitirme desarrollar este proyecto bajo su nombre.

También a la Universidad del Azuay y a la Escuela de Biología, por brindarme la formación y las herramientas necesarias para desarrollar este trabajo.

RESUMEN

La investigación desarrolló una propuesta de Sistema de Gestión Ambiental para el área Maylas–Culebrillas–Patococha, con el objetivo de respaldar su declaratoria como área de conservación. El estudio se abordó desde un enfoque cualitativo, utilizando revisión bibliográfica, entrevistas a actores locales, análisis FODA y el método AHP para comparar escenarios de gestión. Los resultados evidenciaron la alta importancia hídrica del área y la ausencia de un instrumento formal de manejo. El escenario Fondo Hídrico de Páramo resultó el más viable. La propuesta se basa en la norma ISO 14001 y aporta un modelo aplicable a la gestión de páramos en Ecuador.

Palabras clave: Sistema de gestión ambiental, ISO 14001, área de conservación, AHP, Maylas, Culebrillas, Patococha.



José Miguel Ortiz Martinez
Autor



Gustavo Javier Chacon Vintimilla. Phd.
Director de tesis

ABSTRACT

The research developed a proposal for an Environmental Management System for the Maylas–Culebrillas–Patococha area, with the aim of supporting its designation as a conservation area. The study adopted a qualitative approach, employing a literature review, interviews with local stakeholders, SWOT analysis, and the AHP method to compare management scenarios. The results highlighted the area's high hydrological importance and the absence of a formal management instrument. The Páramo Water Fund scenario was identified as the most viable option. The proposal is based on the ISO 14001 standard and provides an applicable model for páramo management in Ecuador.

Keywords: Environmental management system, ISO 14001, conservation area, AHP, Maylas, Culebrillas, Patococha.



José Miguel Ortiz Martinez
Autor



Gustavo Javier Chacon Vintimilla. Phd.
Director de tesis

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE GENERAL	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ANEXOS	11
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
CAPÍTULO I	15
ESTADO DE ARTE	15
1.1. Antecedentes de la investigación	15
1.2. Marco teórico-conceptual	17
1.2.1. Áreas de conservación	17
1.2.2. Sistema de gestión ambiental (SGA)	20
1.2.3. ISO 14001	22
1.2.4. Gestión participativa y gobernanza ambiental	26
1.3. Marco legal	28
1.4. Guía para la declaratoria de áreas protegidas del Ministerio del ambiente, agua y transición ecológica	32
CAPÍTULO II	34
METODOLOGÍA	34
2.1. Enfoque	34
2.2. Área de estudio	34
2.3. Características del área de MCP en materia de ambiente y conservación de recursos naturales	35
2.4. Declaración PRISMA	36
2.4.1. Diseño de la estrategia de búsqueda	37

2.4.2. Fuentes de información	38
2.4.3. Criterios de inclusión y exclusión	38
2.4.4. Proceso de selección de estudios	38
2.4.5. Extracción y sistematización de información	39
2.4.6. Análisis y síntesis de información	39
2.4.7. Diagrama PRISMA de flujo	40
2.5. Entrevistas	41
2.6. Mapa de actores	43
2.7. Solicitud de datos oficiales	45
2.8. Análisis FODA	45
2.9. Análisis de escenarios mediante Matriz Multicriterio de Saaty (AHP)	46
2.9.1. Lista de criterios y subcriterios	47
2.9.2. Alternativas de SGAs.	47
2.9.3. Matriz multicriterio	48
2.9.4. Verificar la consistencia	48
2.9.5. Evaluar las alternativas en relación con los criterios	50
2.10. Propuesta de gestión	50
CAPÍTULO III	53
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
3.1. Análisis FODA	53
3.2. Características de la FEMAY en áreas administrativas, técnicas y económicas	57
3.3. Análisis de escenarios para la gestión en MCP	57
3.3.1. Evaluación de dimensiones y criterios	58
3.3.2. Ponderación y análisis de escenarios	61
3.4. Propuesta de SGA destinado al área MCP según la normativa ISO 14001	63
3.4.1. Objeto y campo de aplicación	64
3.4.2. Referencias normativas	64
3.4.3. Contexto de la organización	65
3.4.4. Liderazgo y compromiso	66
3.4.5. Planificación ambiental	69
3.4.6. Apoyo y competencia	69
3.4.7. Gestión financiera y acceso a recursos	70
3.4.8. Operación	73
3.4.9. Evaluación del desempeño	75
3.4.10. Indicadores de eficiencia del SGA	76
3.4.11. Mejora continua	77

3.4.12. Trazabilidad metodológica y coherencia de resultados	77
3.4.13. Articulación del SGA propuesto con las etapas de la guía para la declaratoria de áreas protegidas del MAATE	78
3.5. Discusión	80
CAPÍTULO IV	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
4.1. Conclusiones	83
4.2. Recomendaciones	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información geográfica del área de estudio	36
Tabla 2. Los valores de RI calculados estadísticamente por Saaty.	49
Tabla 3. Análisis FODA Institucional - FEMAY	53
Tabla 4. Análisis FODA Territorial - MCP	55
Tabla 5. Pesos resultantes de la AHP de dimensiones	58
Tabla 6. Ranking de criterios bajo los pesos ponderados globales	59
Tabla 7. Lista final de criterios para el análisis de escenarios	61
Tabla 8. Matriz general de pesos de los escenarios	61
Tabla 9. Pesos finales de la AHP de escenarios	62
Tabla 10. Roles y responsabilidades de los actores dentro del SGA propuesto para el área MCP	67
Tabla 11. Indicadores de eficiencia del SGA	76
Tabla 12. Articulación entre las etapas de la Guía y los componentes del SGA	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista satelital del área de Maylas-Culebrillas-Patococha	36
Figura 2. Diagrama PRISMA de flujo	41
Figura 3. Mapa de Actores	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de extracción PRISMA	95
Anexo 2. Estructura de la entrevista	97
Anexo 3. Matriz de extracción de información de entrevistas	98
Anexo 4. Matriz interés-poder mapa de actores	100
Anexo 5. Matriz de documentos oficiales	101
Anexo 6. Matriz original de comparación de Dimensiones	102
Anexo 7. Matriz normalizada de comparación de dimensiones	102
Anexo 8. Matriz original de comparación de la Dimensión Ambiental	102
Anexo 9. Matriz normalizada de la Dimensión Ambiental	103
Anexo 10. Matriz original de comparación de la Dimensión Social y Comunitaria	103
Anexo 11. Matriz normalizada de la Dimensión Social y Comunitaria	103
Anexo 12. Matriz original de comparación de la Dimensión Normativa y Política	104
Anexo 13. Matriz normalizada de la Dimensión Normativa y Política	104
Anexo 14. Matriz original de comparación de la Dimensión Operativa e Institucional	105
Anexo 15. Matriz normalizada de la Dimensión Operativa e Institucional	105
Anexo 16. Matriz original de comparación de la Dimensión Económica	106
Anexo 17. Matriz normalizada de la Dimensión Económica	106
Anexo 18. Resultados de consistencia AHP	106
Anexo 19. Ranking global de criterios	107
Anexo 20. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Participación Comunitaria	108
Anexo 21. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Participación Comunitaria	108
Anexo 22. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Biodiversidad	108
Anexo 23. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Biodiversidad	109

Anexo 24. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Cumplimiento Normativo	109
Anexo 25. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Cumplimiento Normativo	109
Anexo 26. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Capacidades Institucionales	110
Anexo 27. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Capacidades Institucionales	110
Anexo 28. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Sostenibilidad Financiera	110
Anexo 29. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Sostenibilidad Financiera	111
Anexo 30. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Recursos Hídricos	111
Anexo 31. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Recursos Hídricos	111
Anexo 32. Resultados de consistencia AHP de las matrices de comparación de escenarios	112
Anexo 33. Resumen de pesos locales por escenario	112
Anexo 34. Check list ISO 14001:2015	112

INTRODUCCIÓN

La conservación ambiental se refiere a las acciones y estrategias implementadas para proteger, preservar y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad que sustentan la vida en el planeta (Eguez et al., 2024). Este concepto abarca un enfoque holístico que busca mitigar los impactos negativos de las actividades humanas, garantizando que los recursos naturales y los servicios ecosistémicos se mantengan para las generaciones presentes y futuras. La conservación implica no sólo la protección de especies y hábitats vulnerables, sino también el manejo sostenible de los recursos naturales, promoviendo un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente (Robles, 2022).

Además, la conservación ambiental se fundamenta en el reconocimiento de la interconexión entre los seres humanos y la naturaleza. A medida que se intensifican los desafíos ambientales, como la deforestación, el cambio climático y la contaminación, se hace imperativo adoptar prácticas que favorezcan la sostenibilidad (Velasguy, 2023). Esto incluye la creación de áreas protegidas, la restauración de ecosistemas degradados y la promoción de la educación ambiental, que permite a las comunidades comprender su papel en la protección del entorno y adoptar comportamientos responsables hacia el uso de los recursos naturales (Ochante et al., 2024).

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es un marco estructurado que permite a las organizaciones planificar, implementar, supervisar y mejorar sus prácticas ambientales (Huaroc, 2023). Este sistema se basa en normativas y estándares reconocidos, como ISO 14001, que guían a las organizaciones en la identificación de sus impactos ambientales, el establecimiento de objetivos y metas, así como la implementación de acciones y controles necesarios para minimizar su huella ecológica (UNIR, 2020). Un SGA eficaz fomenta la mejora continua, permitiendo a las organizaciones adaptarse a cambios legislativos y sociales, reducir costos, y mejorar su reputación y competitividad en el mercado (UNIR, 2022).

La implementación de un SGA no solo se limita a las corporaciones, sino que

también se puede aplicar a nivel comunitario y gubernamental. En el contexto de áreas naturales, un SGA permite gestionar recursos de manera sostenible, incorporando la participación de las comunidades locales y otros actores relevantes. Esto facilita un enfoque colaborativo en la conservación y el uso de los recursos, asegurando que las decisiones sean informadas y representativas de las necesidades de la población. En última instancia, un SGA bien diseñado y ejecutado es fundamental para alcanzar los objetivos de sostenibilidad y conservación en cualquier contexto (International Organization for Standardization, 2020).

Sin duda alguna, un SGA es esencial para la declaratoria de un espacio como área de conservación, ya que proporciona un marco estructurado para identificar, evaluar y gestionar los impactos ambientales derivados de las actividades humanas. Al implementar un SGA, se facilita la recopilación de datos sobre los recursos naturales y ecosistemas, lo que justifica la necesidad de protección formal. Además, fomenta la participación activa de las comunidades locales en la gestión de sus recursos, generando un sentido de pertenencia y alineándose con la normativa ambiental vigente. Al aplicar los indicadores de desempeño ambiental y metas claras, el SGA no solo facilita la obtención de la declaratoria, sino que también asegura la implementación de estrategias sostenibles a largo plazo, promoviendo un modelo exitoso de conservación y desarrollo sostenible.

A nivel mundial, existen más de 100.000 áreas protegidas que cubren el 11.6% de la superficie terrestre, donde se asienta una gran riqueza biológica y cultural tanto material como inmaterial. En Latinoamérica se registran 1.949 áreas protegidas con una superficie protegida que llega a más de 211 millones de hectáreas equivalente al 10.4% de la extensión terrestre; la superficie marina protegida alcanza el 2.1% (Organización Latinoamericana de Energía, 2016). Ecuador es el séptimo país con mayor porcentaje de superficie dedicada a la conservación de áreas protegidas (AP) en América Latina y el segundo en Sudamérica, actualmente el país cuenta con 49 AP, que representan el 19% del territorio nacional (4'907.609,5 hectáreas). La extensión protegida corresponde al 1,8% de la superficie total de conservación de América Latina y el Caribe; y representa en su conjunto uno de los sistemas de

conservación más biodiversos del planeta (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2013).

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2013), en el contexto ecuatoriano las áreas protegidas representan aproximadamente el 20% del territorio nacional conservado, se enmarcan en la máxima categoría de protección de acuerdo con la legislación ambiental nacional, por Constitución de la República son parte de uno de los subsistemas del gran Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) conocido como Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), distribuidas en todo el territorio continental e insular, albergan una importante riqueza biológica, servicios ecosistémicos de los cuales se benefician tanto las poblaciones urbanas como rurales, una riqueza paisajística que permite el turismo y la recreación en parte de ellas, y por su importancia ecológica trascienden fronteras que son reconocidas a nivel internacional

En el caso particular de este estudio, el área de Maylas-Culebrillas-Patococha, en adelante (MCP), ubicada en la provincia del Azuay, enfrenta una problemática creciente que amenaza su riqueza ambiental y su papel como fuente vital de recursos hídricos para las comunidades locales y adyacentes (Universidad del Azuay, 2024). A pesar de su potencial como sector ambiental de recursos renovables, esta región carece de un sistema de gestión adecuado que asegure su inclusión en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. La ausencia de una declaratoria formal ante el Ministerio de Ambiente impide que este lugar sea reconocido oficialmente como un área de conservación, lo que conlleva a una falta de regulaciones adecuadas y de un manejo óptimo de sus recursos. Esta situación pone en riesgo la biodiversidad y los ecosistemas existentes, así como los servicios ecosistémicos que benefician a las poblaciones dependientes de estos recursos.

Ante esta realidad, surge la necesidad de desarrollar un estudio que proponga un SGA específico para el área de MCP. Este sistema se alinea a los requisitos de la legislación ambiental vigente y contempla acciones concretas que mejoren la protección del ambiente, reduzcan los impactos negativos sobre el área física y faciliten el desarrollo de actividades sostenibles. La implementación de un SGA no

solo contribuirá a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos, sino que también permitirá empoderar a la comunidad en su rol como protectores del medio ambiente, promoviendo un desarrollo armónico que beneficie tanto a la naturaleza como a las generaciones futuras. Por lo tanto, el planteamiento de esta investigación se centra en la necesidad urgente de establecer un marco de gestión que impulse el reconocimiento y la protección de este valioso ecosistema, garantizando así su preservación y el bienestar de las poblaciones que dependen de él.

Por los motivos anteriormente expuestos, el objetivo principal de esta investigación se centró en diseñar un SGA destinado al área MCP, integrando la selección del escenario de gestión más viable a partir del análisis multicriterio AHP y alineado a los lineamientos de la norma ISO 14001. En consecuencia, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el escenario de gestión ambiental más eficiente para el área MCP, considerando criterios ambientales, sociales, normativos, operativos y económicos evaluados mediante el método AHP, y cómo puede traducirse en un Sistema de Gestión Ambiental alineado a ISO 14001?

En esta investigación, el término eficiencia se define como la capacidad vinculada a las necesidades reales del estudio. Esto implica que la eficiencia se basa en el equilibrio entre las capacidades, ambientales, sociales, normativas, operativas y financieras. De esta forma, la selección del escenario más eficiente se fundamenta en un análisis cuantitativo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Seleccionar y justificar el escenario de gestión más viable, para diseñar un sistema de gestión ambiental dirigido al área Maylas-Culebrillas-Patococha, orientado a su futura declaratoria.

Objetivos específicos

- Caracterizar las condiciones ambientales, sociales e institucionales del área MCP como base para la toma de decisiones en diseño de gestión.
- Analizar a los actores involucrados en la gestión del área MCP, identificando sus roles, capacidades e intereses.
- Evaluar y priorizar escenarios de gestión ambiental mediante el método multicriterio AHP, considerando criterios ambientales, sociales, normativos, operativos y económicos.
- Diseñar un SGA alineado a la norma ISO 14001:2015, estructurado a partir del escenario priorizado y adecuado a las necesidades del territorio MCP.
- Establecer mecanismos de seguimiento, evaluación y mejora continua que permitan verificar el desempeño ambiental e institucional del SGA y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

CAPÍTULO I

ESTADO DE ARTE

1.1. Antecedentes de la investigación

La preocupación por la protección del medio ambiente ha cobrado cada vez más relevancia. Ante la actual crisis ecológica, se han desarrollado diversas estrategias orientadas a minimizar o compensar los efectos negativos derivados de los procesos entrópicos.

Una de las formas más efectivas para alcanzar un equilibrio entre las actividades humanas con el entorno es la transformación del enfoque a través de la adopción de lineamientos y normas que promuevan la sostenibilidad. En este marco, el SGA surge como una herramienta clave para fortalecer el compromiso ambiental de las organizaciones, orientándose hacia la conservación de su entorno (Bustos, 2016). Este sistema puede ser una herramienta administrativa para lograr ventajas competitivas en el contexto del desarrollo sostenible e incluso en eficacia del proyecto.

Por otro lado, el estudio de Rauch et al. (2018) analizó la interacción entre las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (ASPE) en Chile y las comunidades indígenas que habitan en o cerca de estas áreas. Se discute cómo el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) busca preservar la biodiversidad y la cultura indígena, reconociendo la importancia de la participación de las comunidades en la gestión de estas zonas.

La investigación proporcionó ejemplos prácticos sobre cómo las comunidades locales pueden y deben participar en la gestión de áreas protegidas. Además, presenta un modelo de gestión que considera la colaboración con comunidades indígenas, resaltando la importancia del enfoque intercultural en la conservación. Así, la experiencia de CONAF y su trabajo con diversas comunidades puede servir de guía para implementar un sistema de gestión que no solo busque la conservación ambiental en el área, sino que también fomente la participación activa de las

comunidades locales, asegurando que sus conocimientos y tradiciones se integren en la gestión del área.

Para Caviedes y Olaya (2018) en su estudio realizado se examinaron los beneficios y desafíos del ecoturismo, incluyendo sus impactos ambientales, socioculturales y económicos. Aunque el ecoturismo tiene el potencial de generar ingresos y promover la conservación, también puede causar problemas, como la degradación ambiental y la presión sobre las comunidades locales. La implementación de normas de sostenibilidad, como la ISO 14001 y las normas técnicas de sostenibilidad turística (NTS-TS), se propone como una solución para mitigar estos impactos negativos.

La experiencia mencionada en la implementación de la normativa ISO 14001 puede servir de referencia para diseñar un sistema de gestión que no solo fomente la conservación ambiental en la propuesta asociada al área Maylas-Culebrillas-Patococha (MCP), sino que también integre la participación activa de las comunidades locales en la gestión de recursos, asegurando que obtengan beneficios económicos y sociales.

El autor de la presente investigación, luego de realizar una revisión bibliográfica previa declara que: no existen suficientes antecedentes que evidencien la aplicación de la normativa ISO 14001 para la gestión y promoción de la declaratoria de áreas como zonas de conservación en contextos específicos, como el de MCP. Sin embargo, la información recopilada en el estudio resulta fundamental para diseñar una propuesta que se centre en la implementación de un SGA que permita gestionar adecuadamente la zona y, a su vez, contribuir efectivamente a su declaratoria como área de conservación. Puesto que, la normativa ISO 14001 constituye un SGA, que permite establecer parámetros y analizar los resultados obtenidos para diseñar e implementar posteriormente, estrategias que permitan la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de la legislación, el aumento de la eficiencia en el uso de recursos, el fortalecimiento de la credibilidad y la reputación de la organización, la reducción de costos operativos, la promoción de la responsabilidad social, y la mejora de las relaciones con las partes interesadas.

En este contexto, el método de proceso analítico jerárquico (AHP) se incorpora como una herramienta clave para apoyar la toma de decisiones en escenarios ambientales donde intervienen múltiples criterios y actores. Este enfoque, ampliamente utilizado en la planificación territorial y en el manejo de áreas protegidas, permite descomponer problemas complejos en niveles jerárquicos, asignar pesos relativos a criterios ambientales, sociales, normativos o institucionales, y comparar alternativas de manera sistemática a partir del juicio de expertos y actores locales. Su versatilidad ha demostrado ser especialmente útil en procesos de selección de escenarios de gestión y evaluación de alternativas de conservación, pues aporta transparencia y rigor metodológico en la priorización (Saaty, 1980). En el caso de la presente investigación, el AHP se emplea para jerarquizar los posibles escenarios de gestión del área Maylas-Culebrillas-Patococha, constituyéndose en un insumo técnico fundamental para la construcción del SGA propuesto.

1.2. Marco teórico-conceptual

1.2.1. Áreas de conservación

Las áreas de conservación son regiones geográficas que han sido designadas, controladas y administradas con el objetivo de proteger y conservar su biodiversidad, ecosistemas y recursos naturales. Estas áreas pueden abarcar parques nacionales, reservas naturales, refugios de vida silvestre y otras categorías de protección que varían según las regulaciones locales e internacionales. De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), las áreas protegidas se definen como un espacio geográfico claramente delimitado, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otras estrategias efectivas, para asegurar la conservación a largo plazo de la naturaleza, así como de los servicios ecosistémicos y los valores culturales asociados (Andrade, 2013).

Las áreas de conservación son fundamentales para proteger la biodiversidad, ya que albergan una amplia variedad de especies, muchas de las cuales no podrían sobrevivir fuera de estos entornos resguardados. La biodiversidad es clave para el

funcionamiento de los ecosistemas, ya que cada especie cumple una función específica dentro de la red ecológica, lo que contribuye a la estabilidad y resiliencia del ecosistema. Además, los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, como la regulación del clima, la purificación del agua, la polinización de cultivos y la protección contra desastres naturales. Estas áreas son esenciales para mantener dichos servicios, que son vitales para la supervivencia humana y el bienestar económico. La conservación de los ecosistemas mediante áreas protegidas garantiza que estos servicios sigan proporcionando beneficios a las comunidades locales y a la sociedad en su conjunto (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2016).

El concepto de áreas de conservación ha cambiado significativamente con el tiempo. Inicialmente, las áreas protegidas se establecieron principalmente por motivos estéticos y recreativos, como los parques nacionales en el siglo XIX, que buscaban preservar paisajes naturales para el disfrute del público. No obstante, con los años, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas se ha convertido en una motivación fundamental para la creación de nuevas áreas de conservación. Este impulso ha sido fomentado por una creciente preocupación por la pérdida de biodiversidad y la degradación del medio ambiente. Diversas organizaciones internacionales han desempeñado un papel crucial en la definición de criterios y categorías de protección, lo que ha facilitado la creación y gestión de áreas protegidas a nivel global. Desde la adopción de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) en 1992, los países han incrementado sus compromisos para expandir y mejorar la gestión de sus áreas protegidas, reconociendo su importancia en la conservación a nivel mundial (Watson et al., 2014).

En Ecuador, las áreas de conservación han sido esenciales para salvaguardar la increíble biodiversidad del país, reconocido como uno de los más megadiversos a nivel mundial. La primera área protegida en Ecuador fue el Parque Nacional Galápagos, fundado en 1959, el cual ha servido como un referente para la gestión de áreas protegidas en el país. Desde ese momento, Ecuador ha creado un sistema nacional de áreas protegidas que abarca parques nacionales, reservas ecológicas y

otras modalidades de conservación, cubriendo una parte considerable del territorio nacional. Las áreas de conservación se pueden clasificar en diversas categorías según el nivel de protección y los objetivos de conservación. La UICN ha establecido una clasificación que incluye seis categorías principales (WCS, 2020):

Reserva natural estricta: Áreas diseñadas principalmente para la protección de la biodiversidad, con acceso humano severamente restringido.

Área de manejo de hábitats/especies: Áreas gestionadas para la conservación de hábitats y especies particulares, donde se permiten algunas actividades humanas limitadas.

Parque nacional: Áreas protegidas que conservan paisajes naturales y ofrecen oportunidades para la recreación y el turismo sostenible.

Monumento natural: Áreas que resguardan características naturales específicas, como formaciones geológicas de valor excepcional.

Área de paisaje terrestre y marino protegido: Territorios donde la interacción entre la naturaleza y las comunidades humanas ha dado lugar a un paisaje significativo y sostenible.

Área protegida con uso sostenible de los recursos naturales: Zonas donde se permite el aprovechamiento sostenible de los recursos, manteniendo al mismo tiempo la biodiversidad.

Cada una de estas categorías responde a diferentes necesidades de conservación y manejo, y su selección depende de las características específicas del área y los objetivos de conservación (Phillips, 2002).

La gestión de las áreas protegidas en Ecuador se sustenta en un sólido marco normativo, cuya base principal se encuentra en la Constitución de 2008 y el Código Orgánico del Ambiente (COA). Estas normativas establecen los lineamientos fundamentales para la creación, administración y sostenibilidad de zonas de conservación, en concordancia con los compromisos ambientales internacionales asumidos por el país.

En este marco, la gestión ambiental ha experimentado una evolución notable, impulsada por nuevas exigencias relacionadas con la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Dentro de todo este contexto tenemos la FEMAY, la cual es una organización que no cumple con las exigencias legislativas e institucionales propuestas por la normativa en el Ecuador, exigencias necesarias para el manejo del área de MCP, una de estas exigencias consiste en contar con un SGA específico.

1.2.2. Sistema de gestión ambiental (SGA)

El SGA se establece como un marco estructurado para manejar los impactos ambientales significativos que puede generar una organización, dado que este sistema generalmente abarca aspectos como la gestión de residuos, emisiones, consumo de energía, transporte y uso de materiales, actuando como una herramienta para identificar los efectos medioambientales derivados de las actividades productivas de la organización. Para lograr su propósito, es necesario implementar una metodología planificada y documentada de manera eficiente y ordenada, lo que permitirá a las organizaciones mejorar su efectividad (Coello, 2018). En este contexto, la FEMAY se posiciona como aquella organización clave en la zona MCP, su participación en los procesos de planificación y gestión ambiental es fundamental para impulsar la implementación de un SGA adecuado a las particularidades ecológicas y sociales del área.

Es importante mencionar que un SGA bien implementado por la FEMAY, no solo ayuda a cumplir con normativas y regulaciones, sino que también promoverá la sostenibilidad. Esto puede llevar a una reducción de costos operativos a largo plazo, ya que la minimización de residuos y la optimización del uso de recursos pueden generar ahorros significativos. De esta manera, las organizaciones no solo se convierten en responsables desde el punto de vista ambiental, sino que también aprovechan la oportunidad de ser más competitivas en un mercado que valora la sostenibilidad.

Otro aspecto relevante es la sensibilización y capacitación del personal. Un sistema de gestión que involucra a todos los niveles de la organización fomenta una cultura ambiental que puede resultar en prácticas más sostenibles en el día a día. La inclusión de programas de formación continua sobre temas ambientales también puede facilitar la integración de nuevas normativas y tecnologías que ayuden a la organización a adaptarse a los cambios y desafíos ambientales que puedan surgir.

Dentro de los procesos esenciales de un sistema de gestión se encuentran, en primer lugar, los procesos centrales, que incluyen la identificación de productos y aspectos ambientales relevantes. En segundo lugar, están los procesos de apoyo clave, que garantizan el conocimiento de los requisitos legales, aseguran la competencia del personal, proporcionan la infraestructura necesaria, comunican la información del SGA y permiten la supervisión y evaluación de su rendimiento. Tercero, el sistema de gestión que respalda estas actividades abarca el control de documentos, registros y auditorías internas, asegurando un control adecuado (Moscoso, 2008).

La implementación de auditorías internas, en este caso en la FEMAY como actor responsable del área MCP, es crucial para evaluar la efectividad del SGA. Estas auditorías permiten identificar áreas de mejora y garantizar que se estén cumpliendo todos los procedimientos establecidos. Además, sirven como una herramienta para detectar posibles riesgos ambientales antes de que se conviertan en problemas significativos, lo que facilita una gestión proactiva y la toma de decisiones informadas.

Asimismo, el involucramiento de partes interesadas, como comunidades locales y organizaciones no gubernamentales, puede enriquecer el proceso de gestión ambiental. Al considerar las inquietudes y sugerencias de estos grupos, las organizaciones pueden mejorar su reputación, fomentar relaciones positivas y crear un ambiente de confianza. La colaboración con estas partes también puede resultar en beneficios compartidos, como la promoción de proyectos de conservación o la implementación de iniciativas de desarrollo sostenible.

De acuerdo a Pazán (2014) el SGA complementa la visión y el alcance que la empresa debe tener, ya que forma parte del sistema general de gestión. Esto incluye aspectos como la estructura organizativa, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para desarrollar, implementar, ejecutar, revisar y mantener actualizada la política ambiental adoptada por la organización.

Además de su importancia dentro de la infraestructura organizativa, la política ambiental debe ser visible y accesible para todos los empleados. Un enfoque de comunicación claro y constante sobre las metas ambientales y los procedimientos establecidos puede motivar al personal y fomentar la adopción de prácticas sostenibles. Al integrar la política ambiental en la cultura corporativa, se refuerza el compromiso de la empresa hacia la sostenibilidad.

Por otro lado, el uso de indicadores de desempeño ambiental es fundamental para medir la efectividad del SGA. Estos indicadores proporcionan información cuantificable que permite evaluar el progreso hacia los objetivos ambientales establecidos. Un monitoreo regular de estos indicadores ayuda a la organización a realizar ajustes en su estrategia y a mantener un enfoque continuo en la mejora del desempeño ambiental, garantizando así el cumplimiento de sus metas a largo plazo.

1.2.3. ISO 14001

Según González (2023) uno de los estándares más reconocidos y ampliamente utilizados para la implementación de un SGA es la norma ISO 14001, emitida por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Esta norma establece un marco eficaz para la creación de un SGA que se puede adaptar a cualquier tipo de organización, sin importar su tamaño, sector o ubicación. Basada en el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA), está diseñada para ayudar a las organizaciones a mejorar su desempeño ambiental.

De igual manera la normativa ISO 14001, existen otros estándares y marcos internacionales importantes para la gestión ambiental, entre ellos se encuentra el EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), un sistema voluntario de la Unión

Europea destinado a organizaciones que buscan mejorar su desempeño ambiental más allá de lo exigido por la legislación. También está el *Global Reporting Initiative* (GRI), que sirve como marco para la elaboración de informes de sostenibilidad abarcando aspectos ambientales, sociales y económicos. Por último, la norma ISO 26000, a pesar de no ser un estándar de certificación, ofrece orientación sobre responsabilidad social y temas ambientales relacionados (Catucuago y Rojano, 2022).

Según Almeida (2017) esta versión presenta importantes mejoras, como el aumento de la relevancia de la gestión ambiental en los procesos de planificación estratégica, un mayor compromiso del liderazgo y promoción de iniciativas proactivas que mejoran el desempeño ambiental. La NTE INEN - ISO 14001:2016 ayuda a las empresas a alcanzar los resultados esperados en su SGA, beneficiando tanto al medio ambiente como a las partes interesadas internas y externas. Los objetivos alineados con la política ambiental incluyen; mejora del desempeño ambiental, cumplimiento con la legislación vigente aplicable a la organización y alcance de los objetivos ambientales.

Esta norma es aplicable a cualquier tipo de organización, ya sea pública o privada, independientemente de su tamaño o naturaleza, y se aplica a todas las actividades, productos y servicios que puedan tener un impacto ambiental, utilizando un enfoque basado en el ciclo de vida. La norma tiene una estructura de alto nivel que es común con otros SGAs, y contiene requisitos aplicables que se detallan en las siguientes secciones (Catucuago y Rojano, 2022):

Contexto de la organización

Se enfoca en identificar los elementos internos y externos que pueden influir de manera positiva o negativa en el SGA de la organización. Según la norma NTE INEN-ISO 14001:2016, es fundamental reconocer a las partes interesadas de la empresa, así como sus necesidades y expectativas. En esta sección se establecen los requisitos legales y otros relacionados con el SGA, además de definir el alcance de la organización al fijar límites y

aplicabilidad. Esta parte de la norma enfatiza la importancia de entender las necesidades y expectativas de las partes interesadas, así como la definición del alcance del SGA (ISO, 2015).

Liderazgo

La norma se organiza en tres áreas clave: liderazgo y compromiso, establecimiento de la política ambiental dentro de la organización, y definición de roles, responsabilidades y autoridad. La norma señala que la alta dirección tiene la responsabilidad de liderar y supervisar las actividades correspondientes para asegurar que el SGA implementado funcione de manera eficiente, conforme a lo que se ha definido en la política y los objetivos ambientales. Esto incluye delegar responsabilidades y proporcionar los recursos necesarios para promover el avance continuo de la organización (ISO, 2015).

Planificación

Es necesario identificar los aspectos e impactos significativos dentro del alcance del SGA, con el propósito de mitigar efectos negativos. Esto implica reconocer los riesgos y oportunidades en función de los aspectos ambientales identificados, así como los requisitos legales y otros aspectos pertinentes de la organización, con el objetivo de lograr la mejora continua. Además, la norma indica que se deben definir objetivos ambientales que sean coherentes con la política ambiental de la organización. Estos objetivos deben ser medidos, monitoreados de manera continua, comunicados y actualizados según sea necesario (ISO, 2015).

Apoyo

En este apartado se centra en los recursos que la empresa debe establecer y proporcionar, así como en la competencia necesaria de los empleados que desempeñan funciones dentro de la organización. Es crucial asegurarse de que las personas cuenten con las competencias adecuadas, basadas en su educación, formación y experiencia. Además, se debe evaluar la

concienciación, la comunicación y la información documentada, en cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma (ISO, 2015).

Operación

Se requiere que las organizaciones implementen y mantengan procesos y actividades que aseguren el cumplimiento del SGA, incluyendo planes de emergencia (ISO, 2015).

Evaluación del desempeño

En este apartado de la normativa se centra en la evaluación de los elementos ambientales a través de mediciones y revisiones, con el objetivo de anticipar comportamientos inadecuados en las actividades de la empresa que puedan provocar impactos negativos en el medio ambiente. Se implementan acciones correctivas y preventivas para abordar estos riesgos. Las organizaciones que introducen un SGA siguen el modelo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA) que implica la selección de indicadores, la recolección de datos, el análisis y la conversión de información, la evaluación de resultados, la comunicación de los hallazgos y la revisión para lograr una mejora continua a partir del diseño de estrategias (ISO, 2015).

Para ello, la norma estipula que la empresa debe determinar los aspectos que requieren seguimiento y medición, así como las actividades necesarias para el seguimiento, medición, análisis y evaluación, a fin de obtener resultados eficientes. También es importante establecer criterios para valorar el buen desempeño ambiental basándose en indicadores apropiados y definir los tiempos para llevar a cabo el seguimiento y realizar las mediciones. Por último, los resultados del seguimiento y la medición deben ser analizados y evaluados (ISO, 2015).

Mejora

En esta sección de la normativa, se resalta la importancia de la mejora continua en todos los procesos del SGA e incluye acciones para abordar no conformidades y mantener documentación sobre los resultados. Es fundamental que la organización asuma la responsabilidad de garantizar un desempeño ambiental óptimo (ISO, 2015).

1.2.4. Gestión participativa y gobernanza ambiental

La gobernanza ambiental es entendida como el conjunto de procesos, reglas, actores y estructuras que intervienen en la toma de decisiones sobre los recursos naturales (Lemos & Agrawal, 2006). En ecosistemas estratégicos como los páramos, este tipo de gobernanza suele adoptar estructuras policéntricas, en las que múltiples entidades comparten autoridad, responsabilidades y mecanismos de control territorial (Ostrom, 2010).

En el contexto ecuatoriano, la participación es un principio fundamental del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA), el cual señala que los procesos de gestión deben involucrar a actores estatales, comunitarios y privados (Asamblea Nacional, 2017). Esta estructura favorece esquemas de co-gestión ambiental, donde la corresponsabilidad social en la toma de decisiones contribuye a la sostenibilidad del manejo de ecosistemas frágiles (Larrea & Burbano, 2016).

Gobernanza ambiental local

La gobernanza ambiental local se refiere a los mecanismos por los cuales las decisiones territoriales se construyen desde actores directamente vinculados al ecosistema.

Este tipo de gobernanza permite integrar conocimiento ecológico local, prácticas tradicionales, capacidades técnicas institucionales y decisiones comunitarias. Por ello, se la considera esencial para la sostenibilidad de ecosistemas frágiles como los páramos andinos (Larrea & Burbano, 2016).

Co-gestión y corresponsabilidad

La co-gestión es un modelo en el que la toma de decisiones y la responsabilidad del manejo ambiental se distribuyen entre el estado y los actores locales. En América Latina ha demostrado ser más efectiva que los modelos centralizados, especialmente en zonas de alta importancia hídrica, donde la gestión cotidiana es ejecutada por actores locales (Borrini-Feyerabend et al., 2004).

En Ecuador, múltiples experiencias de manejo de páramos lideradas por juntas de agua, cabildos y organizaciones comunitarias han consolidado sistemas de vigilancia, control de quemas, regulación del pastoreo y protección de nacientes, todos bajo esquemas de corresponsabilidad formal o informal.

Participación comunitaria

La participación comunitaria es un principio base de la gestión ambiental en Ecuador. No se limita a mecanismos consultivos, sino que abarca:

En páramos altoandinos, la presencia de comunidades organizadas permite sostener acciones de conservación que requieren constancia, legitimidad social y conocimiento territorial.

Gobernanza hidrosocial

En ecosistemas donde la función hídrica del páramo es central, la conservación del territorio depende de la gobernanza hidrosocial, entendida como la interacción entre los procesos ecológicos del agua, las instituciones sociales que la regulan y los usuarios que la gestionan (Boelens et al., 2016).

Este enfoque reconoce que los sistemas de agua no son solo ecológicos, sino también sociales, y que las reglas comunitarias y territoriales son parte fundamental de su sostenibilidad.

Gobernanza colaborativa y actores territoriales

La gobernanza colaborativa implica la toma de decisiones compartida entre múltiples actores con poderes y motivaciones distintas. En ecosistemas sensibles como el MCP, este modelo permite alinear objetivos de conservación, servicios ecosistémicos hídricos, desarrollo local y bienestar comunitario (Ansell & Gash, 2008).

La gobernanza ambiental de páramos se enmarca en el enfoque ecosistémico, el cual promueve la gestión integral del territorio considerando interacciones ecológicas, sociales y económicas (CBD, 2010).

Los fondos de agua, como el FONAG en Quito o el Fondo de Agua de Tungurahua, han demostrado ser mecanismos eficaces para integrar gobernanza comunitaria con financiamiento ambiental sostenible (Echavarría et al., 2015). Estos modelos sirven como referencia conceptual directa para el escenario.

La UICN y el SNAP reconocen que la gobernanza participativa es una condición fundamental para la eficacia de las áreas protegidas. Desde la perspectiva conceptual, los SGAs pueden ser implementados tanto por entidades estatales como por organizaciones locales y comunitarias, siempre que integren procesos de planificación, participación y control ambiental. Esta comprensión teórica permite situar al SGA como un instrumento flexible, adaptable y capaz de articular actores diversos en contextos de gobernanza policéntrica. Para comprender cómo este tipo de sistema puede formalizarse dentro del marco jurídico ecuatoriano, es necesario revisar las disposiciones del Código Orgánico del Ambiente, el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA) y el rol del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en la declaratoria de áreas de conservación.

1.3. Marco legal

En Ecuador, la gestión de áreas protegidas está regulada por un marco legal robusto que incluye la Constitución de la República del Ecuador (2008), y normativas específicas como el Código Orgánico del Ambiente (2017), estas leyes

proporcionan las bases para la creación, manejo y sostenibilidad de áreas de conservación, alineadas con los compromisos internacionales del país. Dentro de este contexto se ha experimentado una evolución significativa debido al desarrollo de necesidades emergentes en la conservación de la biodiversidad y el manejo sostenible de los recursos naturales. La legislación ambiental en Ecuador en un paréntesis histórico se ha desarrollado desde la base de la formación de la Constitución.

En relación a la Constitución República del Ecuador (2008) en su artículo 14 se establece el derecho a disfrutar de un entorno saludable y ecológicamente equilibrado. Este artículo establece la base fundamental para la conservación ambiental, garantizando que cada individuo tenga acceso a un ambiente que sea seguro y equilibrado en términos ecológicos. Su relación con la declaratoria de áreas de conservación es clara, ya que subraya la necesidad de proteger y gestionar adecuadamente los ecosistemas locales. La conservación de estos espacios es vital para el bienestar de las comunidades que dependen de ellos y para asegurar la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

Su art. 83 indica que, el Estado tiene la obligación de asegurar la sostenibilidad ambiental y la gestión sostenible de la biodiversidad, es decir; la responsabilidad del Estado de promover políticas que favorezcan la conservación del medio ambiente y su biodiversidad. Su relación con el desarrollo de un SGA es clara, ya que establece un marco que guía la protección de los recursos naturales. Implementar esta gestión sostenible contribuye no solo a la conservación de la biodiversidad, sino también al desarrollo responsable de las comunidades locales, asegurando un uso eficiente y equilibrado de los recursos.

El art. 405 de la Constitución República del Ecuador (2008) se reconoce la importancia pública de conservar ecosistemas y biodiversidad, así como la responsabilidad del Estado de crear y gestionar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, es decir; el compromiso del Estado con la conservación, lo cual es crucial para la gestión efectiva de áreas de conservación. Al formalizar la protección de espacios con alto valor ambiental, se refuerza la necesidad de un

SGA que garantice la efectividad y sostenibilidad de estas áreas protegidas, beneficiando tanto a las comunidades como al entorno natural en su conjunto.

De mayor relevancia legislativa es la aprobación del Código Orgánico del Ambiente (2017), el Código Orgánico del Ambiente (COA) es el cuerpo normativo que consolida y actualiza la legislación ambiental en Ecuador. Este código regula de manera integral la protección de la biodiversidad, la gestión de áreas protegidas, y la gobernanza ambiental. Este cuerpo legal establece los procedimientos para la declaratoria de áreas protegidas y los criterios técnicos y sociales que deben considerarse, define las categorías de manejo, además, promueve la gestión participativa y la conservación in situ de los ecosistemas.

El Código Orgánico del Ambiente (2017) en sus artículos 95 y 96 establecen un marco claro para la definición, creación y categorización de áreas protegidas, lo que resulta fundamental para asegurar la identificación y manejo adecuado de estos espacios. Contar con definiciones precisas y procedimientos formales garantiza que la creación de áreas de conservación se realice de manera coherente y transparente, facilitando la implementación de estrategias efectivas para la protección de la biodiversidad y los ecosistemas. Estos aspectos son esenciales para promover una gestión particular a cada área, asegurando su integridad ecológica.

Por otro lado, los artículos 97, 98 y 99 del Código Orgánico del Ambiente (2017) destacan la importancia de la participación ciudadana, la administración efectiva y el financiamiento sostenible para la gestión de áreas protegidas. Involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones no solo mejora la efectividad de las políticas de conservación, sino que también fomenta un compromiso social hacia la protección del medio ambiente. Asimismo, contar con recursos financieros adecuados es clave para garantizar que se implementen las acciones necesarias para la conservación y el manejo correcto de estos espacios a largo plazo, asegurando así la protección continua de la biodiversidad y de los ecosistemas.

Lista de artículos Legales con relación a las áreas de conservación:

Constitución de la República del Ecuador (2008)

- Art. 14: Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
- Art. 66.27: Derecho individual a vivir en un ambiente sano.
- Art. 71: La naturaleza tiene derechos; su existencia y ciclos vitales deben ser respetados.
- Art. 72: Derecho a la restauración ecológica por parte del Estado.
- Art. 73: El Estado deberá aplicar medidas de precaución ante pérdida de biodiversidad.
- Art. 83.6: Deber de respetar los derechos de la naturaleza y usar los recursos de forma sostenible.
- Art. 83.13: Deber de conservar el patrimonio natural y cultural del país.
- Art. 395: Principios de política ambiental: prevención, precaución, sostenibilidad, participación.
- Art. 397: Mecanismos de reparación, responsabilidad y acción para evitar o reducir impactos.
- Art. 405: Crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; incluye subsistemas estatal, comunitario, etc.

Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017)

- Art. 4: Principios rectores del COA: prevención, integralidad, participación, responsabilidad ambiental.
- Art. 6: Define el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA).
- Art. 21: Define los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA), incluyendo los SGA.
- 28: Reconoce la gestión comunitaria del ambiente.
- Art. 43-56: Define las categorías de áreas protegidas y el proceso para su declaratoria.
- Art. 93: Garantiza la participación ciudadana en los procesos ambientales.

Reglamento al COA (Decreto Ejecutivo No. 752, 2019)

- Art. 32-35: Regulan el procedimiento para incorporar nuevas áreas al SNAP.
- Art. 68-71: Define los requisitos técnicos de los Instrumentos de Gestión Ambiental, incluyendo SGA.
- Art. 90-93: Regulan los criterios de evaluación ambiental y planificación para áreas especiales.

1.4. Guía para la declaratoria de áreas protegidas del Ministerio del ambiente, agua y transición ecológica

El proceso de declaratoria de un área protegida en Ecuador implica varias etapas que deben cumplirse conforme a lo establecido en el COA y las normativas complementarias. Los pasos principales incluyen:

Identificación y justificación de la necesidad de conservación: Se debe llevar a cabo un estudio preliminar que permita identificar los valores naturales, ecológicos, culturales e históricos que fundamentan la conservación del área. Este estudio incluirá un diagnóstico de la biodiversidad, la detección de amenazas y una evaluación del estado de conservación de los ecosistemas presentes.

Propuesta técnica: Con base en los estudios preliminares, se desarrollará una propuesta técnica que contemple la delimitación del área a proteger, la categoría de manejo más adecuada (como parque nacional o reserva biológica) y un plan de manejo preliminar. Esta propuesta deberá alinearse con los objetivos de conservación y las prioridades establecidas en la Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Consulta y Participación Ciudadana: El Cuerpo de Actuación Ambiental (COA) estipula que estas consultas deben ser inclusivas y garantizar la participación efectiva de todos los sectores interesados o afectados. Se llevarán a cabo consultas públicas para recoger opiniones, sugerencias y preocupaciones.

Revisión y aprobación por autoridades competentes: La propuesta de declaratoria será evaluada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), que analizará su viabilidad técnica, económica y social. Si la propuesta es aprobada, se emitirá un decreto ejecutivo que formaliza la declaratoria del área protegida, el cual incluirá detalles sobre la categoría de manejo, los límites del área y las directrices generales para su gestión.

Registro y publicación oficial: Una vez emitido el decreto ejecutivo, la nueva área protegida será registrada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y publicada en el Registro Oficial del Estado.

Implementación del plan de manejo: Tras la declaración, se desarrollará un plan de manejo detallado que guiará la gestión del área protegida. Este plan incluirá estrategias de conservación, programas de monitoreo y medidas para el uso sostenible de los recursos naturales. Además, debe ser revisado y actualizado periódicamente para garantizar su efectividad y adaptabilidad a nuevas circunstancias.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA): Un SGA es un marco formal que permite a una organización o entidad en este caso la FEMAY como el actor institucional clave, para el área de conservación MCP, debe gestionar sus impactos ambientales de manera sistemática, eficiente y sostenible. Este sistema integra procedimientos, prácticas y recursos necesarios para cumplir con las políticas ambientales de la organización, buscando minimizar el impacto ambiental negativo y al mismo tiempo optimizar los procesos operativos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Enfoque

La investigación adoptó un enfoque cualitativo de carácter descriptivo y analítico, orientado a comprender la dinámica socioambiental del área MCP y a fundamentar el diseño de un SGA adaptado a sus particularidades ecológicas e institucionales. Este enfoque permitió integrar diversos tipos de información contextual y normativa, así como las percepciones y valoraciones de los actores clave involucrados en la gestión del territorio.

Integramos técnicas cualitativas como entrevistas, análisis de actores y análisis FODA, con una revisión sistemática de literatura bajo el protocolo PRISMA, lo que permitió sustentar el marco conceptual y comparar experiencias relevantes en la gestión de páramos y áreas de conservación. Se incorporó el método AHP como herramienta de apoyo a la toma de decisiones para la priorización de escenarios de gestión ambiental, su incorporación no constituye una fase cuantitativa de campo, sino un procedimiento técnico complementario para organizar criterios y valorar alternativas de manera estructurada y eficaz.

2.2. Área de estudio

La elección del área MCP responde a su representatividad ecológica y a la existencia de una organización local consolidada (FEMAY), lo que facilita la implementación de un modelo de gestión ambiental participativo. Además, la diversidad biológica y el alto valor hídrico del territorio justifican su análisis como caso piloto para futuras declaratorias en ecosistemas de páramo del sur del Ecuador.

El proyecto se llevó a cabo en el área de MCP el cual se encuentra ubicado en la provincia de Azuay, pertenece al cantón Gualaceo. Es un área perteneciente a los páramos del Ecuador con un alto nivel de fuentes, abundancia y disponibilidad de recursos hídricos. Está comprendida entre los 2.000 m.s.n.m. y los 3.500 m.s.n.m. La propuesta comprende un territorio que agrupa áreas adyacentes de similitudes

ecológicas con la finalidad de incrementar el impacto del proyecto, por lo que el área de MCP sería de 3846.67 hectáreas aproximadamente.

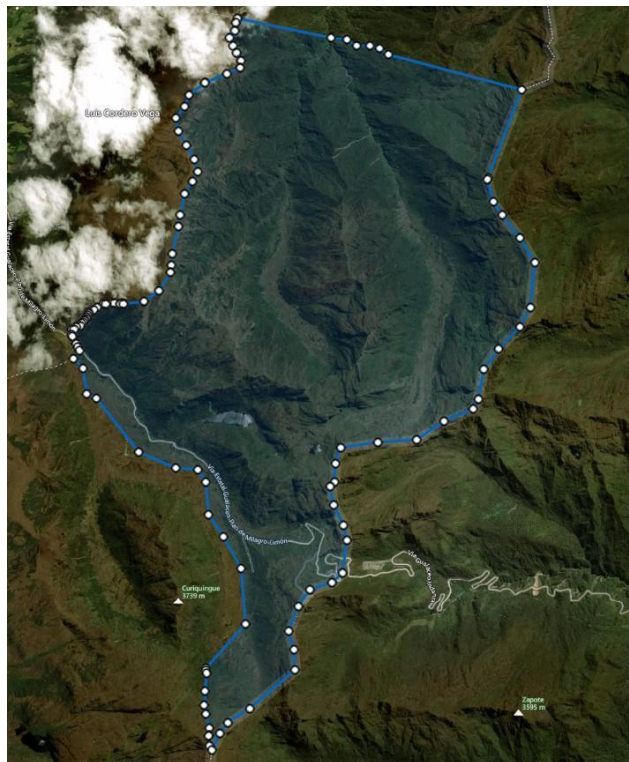
2.3. Características del área de MCP en materia de ambiente y conservación de recursos naturales

El sector MCP se ubica en un área estratégica al sur de la cordillera de los Andes ecuatorianos, siendo una de las regiones más significativas en términos de biodiversidad y conservación en el país. Formando parte del Bosque Protector Collay y situado paralelo al Área Protegida Tiñgana - Río Gulaibal, este sector subraya su importancia en la protección de los ecosistemas andinos. La regulación hídrica es vital en esta zona, ya que alimenta a numerosas comunidades a través de sus fuentes de agua. La vegetación densa y variada no solo proporciona un hábitat para diversas especies de fauna y flora, algunas de las cuales son endémicas de la región, sino que también representa un recurso invaluable para estudios científicos y proyectos de conservación (Universidad del Azuay, 2019).

Además de su riqueza ecológica, el sector es hogar de numerosas especies vegetales medicinales y árboles nativos que desempeñan un papel fundamental en la cultura y economía local. La recolección sostenible de estas plantas ayuda a las comunidades a depender menos de recursos externos y fomenta prácticas de conservación. Esta área también actúa como un corredor biológico, facilitando el movimiento de diversas especies animales y contribuyendo así a la salud ecológica del entorno. Las tradiciones de las comunidades que habitan la zona incluyen prácticas de conservación que han sido transmitidas de generación en generación, influyendo en su identidad y en las prácticas agrícolas sostenibles que llevan a cabo (Universidad del Azuay, 2019).

La presión por el desarrollo urbano y agrícola puede comprometer esos ecosistemas frágiles, por lo que es fundamental implementar políticas de conservación que involucren a las comunidades locales en la protección de sus recursos naturales (Universidad del Azuay, 2019).

Figura 1. Vista satelital del área de Maylas-Culebrillas-Patocochoa



Nota. Vista satelital del área de MCP

Tabla 1. Información geográfica del área de estudio

Aspecto	Información
Ubicación	MCP, Gualaceo, Ecuador
Coordenadas	Latitud: -2.958975, Longitud: -78.649637
Altitud	2000 - 3750 msnm

Nota. Elaboración propia.

2.4. Declaración PRISMA

La adopción de la declaración PRISMA en esta investigación responde a la necesidad de aplicar criterios de sistematización y trazabilidad propios de los estudios ambientales contemporáneos. Esta herramienta, comúnmente utilizada en ciencias de la salud, se adapta eficazmente a revisiones ambientales al permitir filtrar fuentes con precisión, evitar sesgos y garantizar la reproducibilidad del proceso.

Se elaboró una revisión de literatura y la identificación de aspectos legales relevantes para la gestión ambiental en el área de MCP, para lo cual se empleó, la

declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) la cual es técnica avanzada de búsqueda documental, utilizada como herramienta metodológica para documentar de manera clara y ordenada las distintas etapas del proceso de selección de información. Este instrumento permitió detallar de forma visual las fases de identificación, cribado, evaluación de elegibilidad e inclusión de fuentes relevantes, garantizando la trazabilidad del procedimiento aplicado. La implementación del diagrama PRISMA no solo facilitó el seguimiento del número total de registros recopilados y depurados, sino que también aseguró que el proceso de revisión cumpliera con estándares de transparencia y rigor, contribuyendo a la calidad y confiabilidad de la base teórica del estudio (Page et al., 2021).

2.4.1. Diseño de la estrategia de búsqueda

Se desarrolló una estrategia de búsqueda bibliográfica estructurada mediante el uso de códigos booleanos y keywords.

- AND: Se utilizó para combinar conceptos y asegurar que todas las palabras clave aparezcan en los resultados.
- OR: Este operador se aplicó para incluir sinónimos o términos relacionados, ampliando el alcance de la búsqueda.
- NOT: Se empleó para excluir términos irrelevantes o que pudieran desviar la búsqueda.
- Keywords: Los términos utilizados como ejes de búsqueda fueron:

"Sistema de gestión ambiental", "Área protegida", "Declaratoria de conservación", "Normativa ambiental", "Declaratoria de área protegida", "Principios de eficiencia en SGA", "Indicadores de eficiencia", "Desarrollo sostenible", "Gobernanza ambiental", "Gestión de áreas protegidas", "Legislación ambiental", "Servicios ecosistémicos", "Gestión participativa", "Planificación territorial", "Monitoreo ambiental", "ISO 14001", "SGA en el Ecuador", "Páramos andinos", "Criterios ambientales", "Matriz multicriterio en SGA".

2.4.2. Fuentes de información

Se utilizaron diversas plataformas y bases de datos especializadas, de acceso abierto, entre las cuales se destacaron:

- Google Scholar
- Scopus
- SciELO
- Redalyc
- Web of Science
- ScienceDirect

Además, se revisaron documentos normativos y técnicos, el COA(2017), la Constitución del Ecuador (2008), y se buscó en portales institucionales y de información pública como: MAATE, UICN, PNUMA, ETAPA, ECOSUR.

2.4.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Publicaciones entre 2010 y 2024.
- Documentos en español e inglés.
- Artículos científicos, manuales técnicos, documentos de política pública.
- Relevancia directa con SGAs o declaratorias legales.

Criterios de exclusión:

- Documentos sin acceso completo.
- Información duplicada.
- Fuentes sin vínculo con contextos de estudios paralelos.

2.4.4. Proceso de selección de estudios

- Etapa 1: Revisión de títulos y resúmenes para descartar documentos irrelevantes.
- Etapa 2: Búsqueda de términos claves y lectura breve del contexto en el que se encuentran.

- Etapa 3: Lectura completa de los documentos filtrados, verificando su pertinencia para los objetivos de la tesis.

2.4.5. Extracción y sistematización de información

La información de los estudios seleccionados se organizó en una matriz de extracción (*Anexo I*) que contiene los siguientes campos:

- Autor y año de publicación
- Enlace de búsqueda
- Tipo de documento y país de origen
- Objetivo del estudio
- Área de estudio de interés

Esta matriz permitió establecer vínculos directos con los ejes del proyecto: gobernanza, participación, legalidad, eficiencia y sostenibilidad.

2.4.6. Análisis y síntesis de información

Se realizó un análisis comparativo entre los documentos, basándose en los ejes temáticos. Y bajo las necesidades del estudio se sintetizó la información de relevancia. Información la cual fue integrada al marco conceptual y metodológico de la tesis.

Se identificaron 45 registros iniciales, distribuidos de la siguiente manera: 18 en Google Scholar, 6 en Scopus, 6 en SciELO, 2 en Redalyc, 3 en Web of Science, 3 en ScienceDirect y 7 en portales institucionales (MAATE, UICN, PNUMA, ETAPA, ECOSUR).

Duplicados eliminados: Del total, se eliminaron 3 documentos duplicados y 3 fueron eliminados por no tener acceso completo, resultando en 39 registros para el análisis.

Registros excluidos por título y resumen: Durante la fase de evaluación preliminar, 10 documentos fueron excluidos por falta de relevancia temática o por no cumplir los criterios de inclusión.

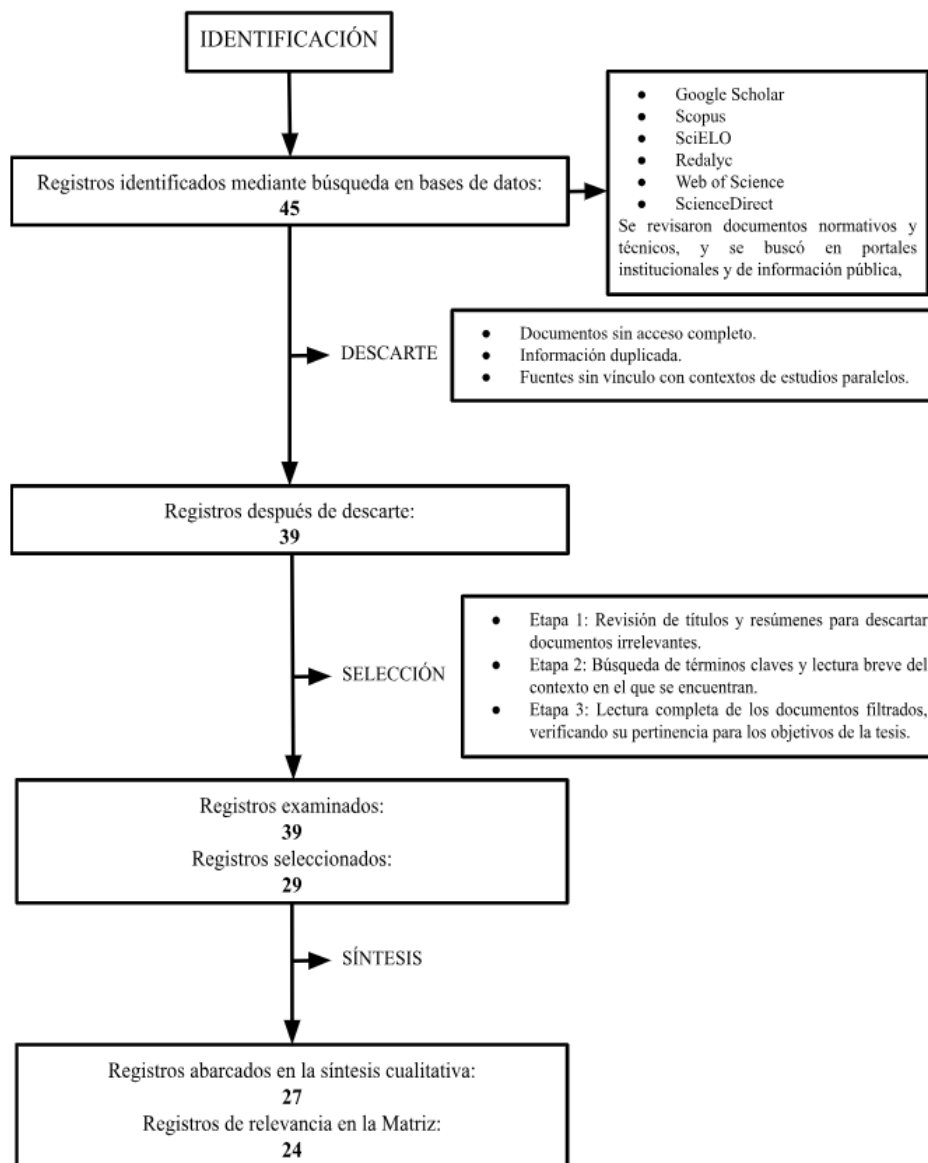
Documentos incluidos en la revisión final: Luego de la lectura completa, se incorporaron 24 documentos en la revisión sistemática final, de los cuales: 4 son artículos científicos, 7 documentos técnicos e institucionales, artículos web son 3, 2 documentos legales/normativos y 8 son documentos académicos.

En relación con la distribución temporal, las publicaciones abarcan un rango comprendido entre 2002 y 2025. Lo que otorga actualidad y pertinencia metodológica al estudio.

2.4.7. Diagrama PRISMA de flujo

Para culminar el proceso y representación de los resultados se elaboró un diagrama de flujo PRISMA.

Figura 2. Diagrama PRISMA de flujo



Nota. Elaboración propia

2.5. Entrevistas

Las entrevistas representaron una herramienta clave en la recolección de datos cualitativos para el desarrollo del SGA en el área de MCP. Este método permitió obtener información detallada y contextualizada sobre las percepciones, necesidades y expectativas de los actores clave involucrados en la gestión ambiental de la región. El objetivo de las entrevistas fue recabar opiniones y

conocimientos de primera mano de diversos actores claves. Dado que el objetivo del proyecto no es solo técnico-ambiental, sino también socioinstitucional, es imprescindible recoger percepciones, conocimientos y valoraciones desde los distintos actores involucrados o afectados por la posible declaratoria del área como espacio de conservación.

Se desarrollaron un total de 6 entrevistas, puesto que como menciona (Guest, G., Bunce, A. & Johnson, L. 2006), este es un número considerado suficiente para alcanzar un punto de saturación teórica, en investigaciones de carácter cualitativo.

Se priorizó a representantes de entidades públicas que tienen competencias claras en asuntos ambientales, uso y gestión del territorio, patrimonio natural o recursos hídricos. Entre estas instituciones se encuentran el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaceo (particularmente su unidad ambiental), la Subsecretaría de Tierras, y la Dirección de Ambiente del Gobierno Provincial del Azuay.

También se tomó en cuenta a miembros de la FEMAY, los cuales son considerados como representantes comunitarios dado la vinculación directa con la misma.

Bajo estos criterios se tomaron como representantes:

1. Del Gad de Gualaceo (departamento ambiental): Ing. Pablo Castillo Peñareta (Magister en Desarrollo Rural) Analista 1
2. Fundación Ecológica Maylas: Dr. Renato Ayala (Presidente de la FEMAY)
3. Fundación Ecológica Maylas: Diana Arizaga (Directora Ejecutiva)
4. ETAPA: Ing. Julio Rojas (Secretario técnico del Comité de Conservación y Restauración de El Cajas)
5. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: Ing. Silvio Cabrera
6. MAATE: Blgo. Fernando Juela

La selección de los entrevistados se realizó con base en el principio de pertinencia, priorizando a las personas que desempeñan un rol técnico o de decisión en los ámbitos de conservación, manejo de recursos naturales y planificación territorial. Este criterio aseguró que la información recopilada fuese relevante y directamente

vinculada a las competencias institucionales en el área MCP.

Las entrevistas fueron semiestructuradas (*Anexo 2*), se plantearon entrevistas breves de quince a veinte minutos, con preguntas específicas, enfocándonos en los criterios claves que se analizaron, y preguntas abiertas, enfocadas en criterios de eficiencia, con la finalidad de plantear nuevos criterios que se estaban pasando por alto o que se desconocía su importancia. Este enfoque permitió integrar variables ecológicas, sociales, normativas e institucionales en un mismo marco analítico, generando información útil no solo para el diseño del SGA, sino también para sustentar técnicamente la futura declaratoria del área MCP.

Las respuestas se analizaron mediante un enfoque de análisis de contenido temático, identificando patrones, coincidencias y divergencias entre los actores. Este procedimiento permitió generar categorías alineadas con las dimensiones del SGA, el análisis FOD, los criterios y la ponderación aplicada en el método AHP y la propuesta de gestión. Esta información fue recopilada en una matriz (*Anexo 3*). Las entrevistas se llevaron a cabo a través de plataformas digitales.

2.6. Mapa de actores

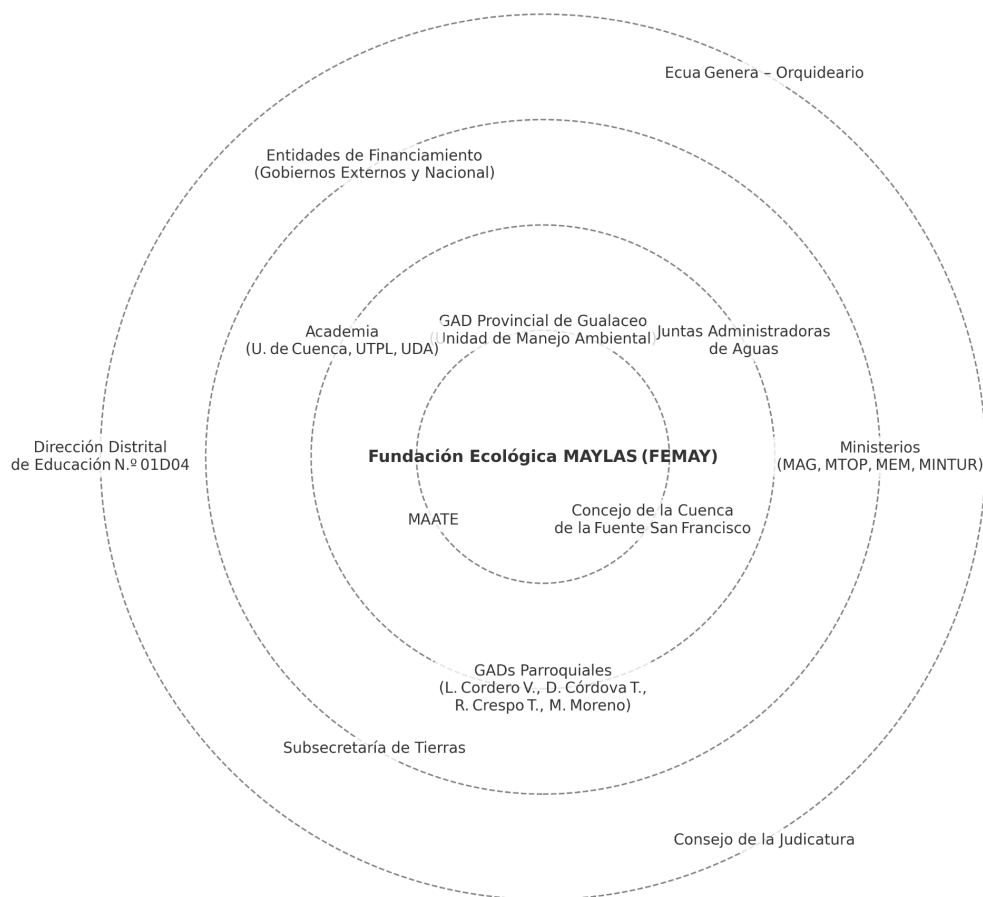
Se realizó un análisis y mapeo de actores con el propósito de reconocer a organizaciones y colectivos que ejercen algún grado de influencia, interés o capacidad de acción en la gestión del área MCP, tanto en su contexto actual como en el proceso proyectado de declaratoria como área de conservación.

Este procedimiento resultó esencial para asegurar que la propuesta del SGA responda a las dinámicas del territorio, promoviendo un enfoque participativo, realista y alineado con los distintos niveles de autoridad, compromiso y expectativas institucionales y comunitarias.

La identificación de los actores se basó en una revisión documental inicial y en las entrevistas exploratorias, permitiendo conformar un listado que incluirá actores comunitarios como la FEMAY, entidades gubernamentales (MAATE, Gobiernos Autónomos Descentralizados), organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas y, si corresponde, representantes del sector productivo local.

Posteriormente, se analizó a cada actor en función de dos variables, grado de influencia y nivel de interés. A partir de este análisis, se elaboró una matriz poder-interés (*Anexo 4*), que permitió organizar a los actores en cuatro grupos estratégicos: actores clave, relevantes, latentes y contextuales, facilitando la planificación de mecanismos adecuados de participación dentro del SGA esto se representó en un mapa de stakeholders.

Figura 3. Mapa de Actores



Nota. Elaboración propia

El mapeo concéntrico sitúa a la FEMAY en el núcleo por ser la organización promotora y futura gestora del SGA. Los círculos sucesivos ordenan a los actores según dos variables cuantificadas.

La representación concéntrica de los actores permitió determinar los niveles de responsabilidad y participación en la implementación del SGA. De esta forma, el

análisis de poder e interés sirvió para definir estrategias diferenciadas de comunicación, cooperación interinstitucional y toma de decisiones, fundamentales para la fase de planificación del SGA.

2.7. Solicitud de datos oficiales

La recopilación de datos oficiales es una etapa crítica para el desarrollo del SGA propuesto para el área de MCP. Esta información sirvió como base para el diagnóstico de las necesidades ambientales y socioeconómicas de la zona, y garantizará que el sistema diseñado esté alineado con las realidades y exigencias locales. La solicitud de datos oficiales se llevó a cabo de acuerdo a distintos métodos con las normativas vigentes que regulan el acceso a la información pública. El procedimiento a seguir se basó en la redacción de oficios formales dirigidos a las entidades relevantes, solicitando acceso a los datos necesarios para el proyecto. Los oficios incluyeron una descripción clara del proyecto de investigación, sus objetivos, y la importancia de la información solicitada.

Una vez obtenidos los documentos estos fueron analizados y organizados en una matriz (*Anexo 5*), para su inclusión en el diagnóstico y desarrollo del SGA. Se priorizó la veracidad y actualidad de los datos, asegurando que los mismos sean representativos de la situación real del área de estudio, para esto es clave identificar fuentes oficiales como:

- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador (MAATE)
- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)
- Fundación Ecológica Maylas (FEMAY)

2.8. Análisis FODA

El análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) es una herramienta estratégica que se utilizó para evaluar los factores internos y externos que podrían influir en el desarrollo y la implementación del SGA en el área de MCP. Este análisis permitió identificar las capacidades y limitaciones del

área de estudio y de la FEMAY, así como los desafíos y oportunidades externas que pueden afectar la propuesta de declaratoria como área de conservación. Por lo que se desarrollaron dos análisis FODA por separado: uno centrado en el área de estudio (MCP) en base a las características ambientales y ecológicas, y otro enfocado en la FEMAY en base a las características institucionales.

Las fortalezas y debilidades se derivaron del análisis institucional y social, mientras que las oportunidades y amenazas provinieron del contexto político, normativo y ambiental. Este doble enfoque permitió vincular la realidad territorial con las capacidades operativas de la entidad gestora, generando una visión integral para la planificación ambiental. Los FODA fueron desarrollados en base a información de un taller interno.

2.9. Análisis de escenarios mediante Matriz Multicriterio de Saaty (AHP)

En el análisis de escenarios para la gestión del área de conservación en MCP, se identificaron factores críticos que podrían influir en la conservación, como cambios climáticos, presiones demográficas y políticas gubernamentales. A través de la creación de diversos escenarios posibles, se evaluó cómo cada uno podría afectar el sistema de gestión y la conservación en el área. La asignación de probabilidad y plausibilidad a cada escenario permitió preparar la organización para contingencias y desarrollar estrategias preventivas y correctivas. En base al objetivo, seleccionar la alternativa más adecuada para la implementación del SGA en el área de MCP, que apoye su declaratoria como área de conservación. En este caso, se empleó la matriz multicriterio de Saaty / Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) para analizar y priorizar los factores críticos influyentes.

El AHP tiene como objetivo esclarecer cuál es el SGA mas optimo para el área de MCP, esto nos permite estructurar problemas complejos en una jerarquía de criterios, subcriterios y alternativas. Este método asigna un peso a cada criterio según su importancia relativa y realiza comparaciones por pares entre las alternativas. Para lo siguiente se deberá seguir la siguiente estructura.

2.9.1. Lista de criterios y subcriterios

Ambientales	Normativos y Políticos	18. Colaboración interinstitucional
1. Biodiversidad	10. Cumplimiento normativo	19. Tiempo de implementación
2. Recursos hídricos	11. Facilidad de declaratoria	Económicos
3. Conectividad ecológica	12. Compatibilidad con políticas públicas	20. Costo de implementación
4. Estado de los ecosistemas	13. Cumplimiento de convenios internacionales	21. Sostenibilidad y dependencia financiera
5. Resiliencia ambiental	14. Impacto en políticas locales	22. Beneficio socioeconómico
Sociales	Operativos e Institucionales	23. Acceso a subvenciones
6. Participación comunitaria	15. Capacidades institucionales	24. Relación costo-beneficio
7. Educación ambiental	16. Capacitación del personal	
8. Aceptación social del proyecto	17. Estructura de gobernanza	
9. Conflictos sociales		

2.9.2. Alternativas de SGAs.

- Escenario 1: Co-gestión comunitaria del páramo
Modelo de gobernanza compartida en el que se establecen de manera conjunta la política ambiental, el registro de aspectos e impactos y el monitoreo de área.
- Escenario 2: Fondo Hídrico de Páramo
Se crea un mecanismo financiero permanente “water fund” que capta aportes de usuarios aguas abajo, empresas y cooperación internacional para financiar acciones de conservación en MCP.
- Escenario 3: Corredor de Restauración
Revegetación de franjas estratégicas que conecta parches fragmentados mediante revegetación con especies nativas y acuerdos voluntarios.
- Escenario 4: “Páramo-SMART”
Enfocado en un conjunto de medidas climáticamente inteligentes como, rehidratación de humedales, manejo integrado de sensores remotos, que refuerzan la resiliencia del ecosistema.
- Escenario 5: Centro de Investigación y Educación Ambiental (CIEA)
Formación de una plataforma científica que alberga laboratorios, senderos interpretativos y programas de investigación.

2.9.3. Matriz multicriterio

La ponderación de los criterios fue en base a análisis de las opiniones de los expertos entrevistados.

Para la determinación de los pesos relativos de cada criterio se aplicó el método de comparación por pares propuesto por Saaty (1980), el cual permite jerarquizar variables cualitativas y cuantitativas bajo juicios expertos. Las matrices se elaboraron con base en la escala fundamental de Saaty (1-9), donde el valor 1 representa igualdad de importancia y 9 una importancia extrema de un elemento sobre otro. Los valores fueron obtenidos mediante la síntesis y ponderación de las entrevistas, posteriormente normalizados por filas, dividiendo cada valor por la suma de su respectiva columna. Los pesos se calcularon como el promedio de las filas normalizadas. Finalmente, los resultados se integraron en un modelo jerárquico de cinco dimensiones (ambiental, social, normativa, operativa y económica), permitiendo derivar los pesos locales y globales de cada criterio.

Este proceso dio como resultado las matrices: (*Anexo 6 al Anexo 17*).

2.9.4. Verificar la consistencia

Tras realizar el método AHP, se procedió a desarrollar una mecánica para comprobar la consistencia lógica de las comparaciones, el Índice de Consistencia (IC), el cual nos permitió comprobar si las comparaciones realizadas son consistentes y coherentes, para lo cual se utilizó las fórmulas:

$$\lambda_{\max} = \text{promedio}[(Aw_{i1} / w_{i1}) + (Aw_{i2} / w_{i2}) + (Aw_{i3} / w_{i3}) + \dots]$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

En donde: (A) son los valores de la matriz original y (w_i) son pesos obtenidos. $\lambda_{\max}$ es igual al valor propio máximo de la matriz y (n) el número de elementos comparados.

Cuanto más cercano sea el CI al valor de cero, mayor es su consistencia.

Con el CI calculado, se procedió a calcular la Razón de la Consistencia la cual nos

permite determinar si el índice de inconsistencia es aceptable. Aplicando la fórmula:

$$CR = CI / RI$$

En donde: CI es el Índice de Consistencia y RI (Random Index), es un valor asignado dependiendo de el valor (n), para lo cual existe una tabla (**Tabla 2**).

Para lo cual el valor de CR debe ser menor o igual a 0,10 (10%) para considerar que la matriz es consistentemente aceptable.

Tabla 2. Los valores de RI calculados estadísticamente por Saaty

Valor de (n)	Valor de RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Nota: Valores propuestos por Saaty

Todas las matrices fueron sometidas a la prueba de consistencia, calculando el valor propio máximo (λ_{max}), el Índice de Consistencia (IC) y la Razón de Consistencia (CR). En todos los casos, los valores de CR fueron inferiores a 0,1, lo que garantiza que los juicios emitidos por los expertos mantienen coherencia lógica y estadística según los estándares definidos por Saaty (**Anexos 18 y 32**).

2.9.5. Evaluar las alternativas en relación con los criterios

Repetir el proceso de comparación por pares, pero esta vez evaluando las alternativas (Estrategía 1, 2, 3, 4 y 5) en relación con cada criterio de mayor peso de cada dimensión, tomando dos criterios de la dimensión de mayor peso. Se evalúa usando la misma escala de Saaty (1-9). Seguir el mismo procedimiento de normalización para calcular los pesos de cada alternativa respecto a cada criterio.

Una vez obtenidos los pesos globales de los criterios, se procedió a evaluar las alternativas de escenarios mediante el mismo método AHP. Para ello, cada escenario fue comparado en relación con el criterio de mayor peso, de cada dimensión, tomando dos criterios de la dimensión de más peso por su mayor influencia. Aplicando nuevamente la escala de Saaty, los valores fueron normalizados y ponderados de acuerdo con la importancia relativa de cada criterio. Posteriormente, se calculó el peso ponderado total de cada alternativa, el cual representa su nivel de prioridad global dentro del modelo. Esta ponderación permitió identificar el escenario más adecuado para la implementación del SGA, garantizando coherencia con los objetivos y las condiciones contextuales reales.

Este proceso dio como resultado las matrices: (*Anexo 20 al Anexo 31*).

El método AHP permitió transformar la valoración cualitativa de los actores en un modelo cuantitativo de priorización, identificando la alternativa de SGA más viable para el área MCP.

2.10. Propuesta de gestión

La propuesta de gestión constituye el eje integrador de esta tesis, orientada al diseño de un SGA específico para el área MCP. Esta se fundamenta en la revisión crítica de modelos de gestión existentes, adaptados a las particularidades ecológicas, sociales e institucionales del territorio. Asimismo, incorpora las mejores prácticas internacionales en conservación ambiental, ajustadas al marco normativo ecuatoriano, garantizando pertinencia técnica y aplicabilidad local.

La propuesta se construyó a partir de la integración secuencial de los instrumentos

metodológicos aplicados. Esta articulación aseguró que el SGA propuesto es técnicamente sólido, socialmente participativo y ambientalmente coherente con la realidad del MCP.

Para que la propuesta de gestión presente una consistencia interna con la investigación y se pueda evidenciar un cumplimiento sistemático del mismo, se estableció una trazabilidad directa entre los objetivos específicos planteados y los componentes del SGA. En este sentido, cada objetivo definido en la tesis encuentra su correspondencia directa en un componente del sistema, demostrando que la propuesta responde de manera estructurada a las metas planteadas desde el inicio del estudio. Este vínculo asegura que cada objetivo del sistema se traduzca en acciones concretas, medibles y verificables, garantizando la coherencia y efectividad de la propuesta.

- Objetivo 1. Caracterizar las condiciones ambientales, sociales e institucionales del área MCP como base para la toma de decisiones en diseño de gestión.

Este objetivo se concreta en el componente de planificación ambiental del SGA, que utiliza el diagnóstico como base para definir prioridades y metas de gestión.

- Objetivo 2. Analizar a los actores involucrados en la gestión del área MCP, identificando sus roles, capacidades e intereses.

Se refleja en el componente de liderazgo y participación, que organiza la gobernanza, los roles y los mecanismos de coordinación interinstitucional.

- Objetivo 3. Evaluar y priorizar escenarios de gestión ambiental mediante el método multicriterio AHP, considerando criterios ambientales, sociales, normativos, operativos e institucionales.

Este objetivo se integra en el componente de planificación estratégica y toma de decisiones, que adopta el escenario más viable como eje para estructurar el SGA.

- Objetivo 4. Diseñar un SGA alineado a la norma ISO 14001:2015, estructurado a partir del escenario priorizado y adecuado a las necesidades del territorio MCP.

Se desarrolla en el componente operativo y de control, donde se estructuran los programas de conservación, restauración, gestión hídrica y educación ambiental.

- Objetivo 5. Establecer mecanismos de seguimiento, evaluación y mejora continua que permitan verificar el desempeño ambiental e institucional del SGA y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

Este objetivo es atendido en los componentes de evaluación del desempeño y mejora continua, que incorporan indicadores, auditorías y revisión periódica.

De esta manera, la trazabilidad garantiza que cada componente del SGA responda directamente a un objetivo específico de la investigación. Esta correspondencia confirma que el sistema diseñado no es una construcción teórica aislada, sino una propuesta derivada de la evidencia diagnóstica y analítica del estudio, cumpliendo los principios de integridad, coherencia y aplicabilidad exigidos por la norma ISO 14001:2015.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis FODA

Tabla 3. Análisis FODA Institucional - FEMAY

Fortalezas (F)	Oportunidades (O)
• Legitimidad y trayectoria institucional: Más de tres décadas de trabajo en conservación y restauración ecológica, con reconocimiento local y regional. • Conocimiento territorial y técnico: Experiencia acumulada en monitoreo, reforestación y gestión de páramos en la cuenca alta de Gualaceo. • Capital social y confianza comunitaria: Amplia aceptación por parte de la población, resultado de un enfoque participativo en proyectos ambientales. • Presencia en redes ambientales: Integración en espacios de gobernanza del agua y alianzas con instituciones académicas (U. de Cuenca, UDA). • Compromiso ético y ambiental: Filosofía institucional basada en los principios del desarrollo sostenible y los Derechos de la Naturaleza.	• Fortalecimiento del marco legal ambiental: Políticas nacionales que promueven áreas de conservación comunitaria y sistemas de gestión ambiental. • Disponibilidad de cooperación internacional: Fondos verdes y programas de la cooperación europea o GEF que priorizan conservación de páramos. • Sinergias con universidades y GADs: Posibilidad de desarrollar proyectos conjuntos de investigación y extensión. • Demanda creciente de educación ambiental y ecoturismo: Espacio para generar programas de formación y turismo responsable. • Avance de herramientas tecnológicas: Disponibilidad de sistemas de monitoreo satelital y drones aplicables a la gestión ecológica.
Debilidades (D)	Amenazas (A)
• Limitaciones financieras: Dependencia de donaciones, cooperación externa y aportes voluntarios. • Capacidad operativa limitada: Falta de personal técnico permanente y recursos logísticos para monitoreo continuo.	• Cambios en la política pública ambiental: Rotación institucional y burocrática que dificulta la continuidad de convenios. • Presiones económicas sobre el territorio: Expansión agrícola, incendios forestales y sobreexplotación hídrica.

● Estructura organizativa reducida: Necesidad de fortalecer su modelo de gobernanza interna y procesos administrativos. ● Baja presencia mediática: Escasa difusión de logros e impacto en medios de comunicación y plataformas digitales. ● Infraestructura insuficiente: Carencia de un centro propio de investigación o laboratorio ambiental.	● Competencia por fondos de cooperación: Multiplicidad de organizaciones que buscan recursos para proyectos similares. ● Variabilidad climática: Sequías prolongadas o eventos extremos que comprometen los resultados de restauración. ● Desarticulación interinstitucional: Falta de coordinación entre entidades gubernamentales en la gestión de recursos naturales.
---	--

Nota. Elaboración propia.

La **Tabla 3** muestra el análisis institucional de la FEMAY muestra una organización con una base social sólida y una larga trayectoria, lo que le otorga legitimidad ambiental. Su capital social y su conocimiento técnico del territorio la convierten en un actor clave para la conservación del páramo y la implementación de programas de restauración ecológica.

Estas fortalezas representan un recurso estratégico: la confianza y el arraigo social permiten que los proyectos de gestión ambiental cuenten con aceptación y cooperación local, un elemento esencial para la aplicación exitosa de un SGA.

Posee experiencia técnica, contactos interinstitucionales y compromiso ambiental, pero enfrenta restricciones financieras y administrativas que limitan su capacidad operativa. La falta de personal técnico permanente, la dependencia económica y la escasa infraestructura logística evidencian una fragilidad institucional, la cual compromete la viabilidad de las acciones a largo plazo.

Las oportunidades externas amplían el potencial de fortalecimiento institucional. El contexto político actual, que promueve las áreas de conservación locales y los mecanismos de financiamiento ambiental, abre la posibilidad de consolidar la presencia e impacto de la FEMAY.

No obstante, este potencial está amenazado por la competencia por recursos entre organizaciones ambientales, la inestabilidad institucional del MAATE y los

efectos del cambio climático que alteran los resultados de restauración.

El FODA institucional revela una dualidad clara: la FEMAY es un actor con legitimidad ambiental y social, pero con debilidades institucionales. Su gestión ante el SGA dependerá de su capacidad para institucionalizar procedimientos administrativos, establecer un financiamiento sostenible y formalizar alianzas con los distintos actores. No obstante presenta unas bases sólidas para el desarrollo del mismo.

Tabla 4. *Análisis FODA Territorial - MCP*

Fortalezas (F)	Oportunidades (O)
- Alta biodiversidad de páramo andino: Presencia de especies endémicas, humedales y ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica. - Importancia hidrológica regional: Fuente principal de abastecimiento de agua para Gualaceo y sectores aledaños. - Conectividad ecológica: Posibilidad de integración con corredores biológicos del Bosque Protector Collay. - Identidad socio ambiental comunitaria: Fuerte vínculo cultural de las comunidades con el agua y el territorio. - Existencia de actores organizados: FEMAY, juntas de agua y GADs parroquiales con compromiso ambiental.	- Marco legal favorable: Constitución del Ecuador (2008), COA y normativa MAATE que respaldan las áreas de conservación local. - Interés internacional en conservación de páramos: Acceso a programas de cambio climático y manejo sostenible. - Disponibilidad de cooperación académica: Posibilidad de proyectos conjuntos de investigación con universidades. - Demanda de servicios ecosistémicos hídricos: Creación de fondos hídricos y esquemas de pago por servicios ambientales. - Potencial para educación ambiental y turismo científico: Capacidad para integrar actividades productivas sostenibles.
Debilidades (D)	Amenazas (A)
- Débil gestión institucional integrada: Falta de un marco unificado entre GADs, MAATE y FEMAY para la administración del área. - Escasez de recursos técnicos y financieros: Limitaciones para	Avance de la frontera agropecuaria: Sustitución de vegetación nativa por cultivos o pastizales.

ejecutar programas de monitoreo, control y restauración. ● Presión antrópica continua: Actividades agrícolas y ganaderas dentro de zonas de recarga hídrica. ● Carencia de infraestructura ambiental: Inexistencia de centros de interpretación o señalización ecológica. ● Ausencia de estudios continuos: Falta de datos científicos actualizados sobre biodiversidad, cobertura y servicios ecosistémicos.	● Contaminación de fuentes hídricas: Uso de agroquímicos y malas prácticas agrícolas. ● Fragmentación del hábitat: Expansión de infraestructuras y caminos rurales. ● Cambio climático: Alteración de patrones de precipitación y pérdida de resiliencia ecosistémica. ● Descoordinación interinstitucional: Solapamiento de competencias entre niveles de gobierno y organizaciones locales.
--	--

Nota. Elaboración propia.

En la **Tabla 4**, el FODA territorial evidencia que el área MCP posee altos valores ecológicos e hidrológicos, constituyéndose en la principal zona de recarga hídrica del cantón Gualaceo. Su biodiversidad de páramo andino, la presencia de humedales y la conectividad con el Bosque Protector Collay son condiciones ecológicas críticas que sustentan su potencial como área de conservación local.

Sin embargo, estas condiciones naturales contrastan con limitaciones institucionales, la falta de un marco de gestión unificado entre actores, ha generado fragmentación administrativa y duplicidad de competencias.

Por otro lado, las amenazas externas especialmente la expansión agrícola, la contaminación de fuentes hídricas y los efectos del cambio climático, comprometen la resiliencia ecosistémica y exigen la creación de un sistema con mecanismos de control y planificación permanente.

La lectura cruzada entre los FODA de FEMAY y MCP muestra una interdependencia crítica: mientras el territorio ofrece los recursos naturales y ecosistémicos, la FEMAY aporta el capital social y técnico para gestionarlos. Sin embargo, ambos comparten un mismo cuello de botella: la insuficiente institucionalización de la gestión ambiental local.

Por tanto, el FODA integrado justifica la necesidad de un SGA que combine

conservación ecológica, fortalecimiento institucional y sostenibilidad financiera.

3.2. Características de la FEMAY en áreas administrativas, técnicas y económicas

El análisis institucional realizado a la FEMAY permitió identificar sus principales capacidades y limitaciones en las áreas administrativa, técnica y económica, elementos determinantes para la implementación efectiva del SGA.

En el ámbito administrativo, la FEMAY posee personería jurídica y más de tres décadas de trayectoria, lo que le confiere legitimidad y confianza en el territorio. No obstante, su estructura organizativa es reducida, con una alta dependencia de voluntariado y una limitada división funcional. La ausencia de manuales de procedimientos administrativos y de un plan estratégico institucional dificulta la planificación a mediano y largo plazo.

Desde el punto de vista técnico, la organización cuenta con experiencia consolidada en restauración ecológica, monitoreo de páramos y educación ambiental, gracias al conocimiento acumulado de su personal y a su articulación con universidades. No obstante, enfrenta limitaciones en infraestructura, equipamiento y disponibilidad de personal especializado para el seguimiento continuo.

En el componente económico, la FEMAY depende en gran medida de la cooperación externa y de proyectos específicos gestionados ante organismos nacionales o internacionales. Esta situación genera una sostenibilidad financiera débil y una vulnerabilidad frente a la fluctuación de fuentes de financiamiento. En este aspecto, el SGA, se establece como un mecanismo esencial para afianzar estabilidad económica y lograr financiar las acciones del mismo o acciones internas de la fundación.

3.3. Análisis de escenarios para la gestión en MCP

La aplicación del método de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP) permitió clasificar de forma sistemática los criterios y escenarios vinculados a la

implementación de un SGA en el área MCP. Este proceso cuantitativo validó las percepciones obtenidas en las entrevistas y el diagnóstico, garantizando objetividad en la priorización de criterios clave.

3.3.1. Evaluación de dimensiones y criterios

Tabla 5. Pesos resultantes de la AHP de dimensiones

Dimensión	Peso
Ambiental	0.395
Social	0.221
Normativa	0.197
Operativa	0.107
Económica	0.080

Nota. Elaboración propia.

Los resultados de la AHP, revelan que la dimensión ambiental obtuvo el peso más alto (0.395), seguida por la social (0.221), normativa (0.197), operativa (0.107) y económica (0.080).

Esta jerarquía indica que las decisiones en torno al diseño del SGA están fuertemente determinadas por consideraciones ecológicas y sociales, lo cual es coherente con la naturaleza del territorio y con los objetivos de conservación planteados.

La dimensión ambiental se consolida como el eje del sistema, reflejando la preocupación por la biodiversidad del páramo y la preservación de los recursos hídricos.

La segunda posición, ocupada por la dimensión social, demuestra que la efectividad del SGA dependerá del impacto y fuerza externa presente.. En cambio, las dimensiones normativa, operativa y económica presentan pesos menores, lo cual no implica irrelevancia, sino una función de soporte estructural.

La dimensión normativa resalta la necesidad de cumplir la legislación ambiental

ecuatoriana. La dimensión operativa refleja la capacidad real administrativa.

Por último, la dimensión económica, aunque con el menor peso, evidenciando que la gestión ambiental requiere fuentes estables de financiamiento, pero que la conservación no puede supeditarse únicamente a criterios económicos.

A raíz del análisis de los pesos de estas dimensiones se pudo calcular los pesos reales de los criterios.

Tabla 6. *Ranking de criterios bajo los pesos ponderados globales*

Nº	Criterio	Dimensión	Peso
1	Biodiversidad	Ambiental	0.1916
2	Participación comunitaria	Social	0.1197
3	Recursos hídricos	Ambiental	0.0896
4	Cumplimiento normativo	Normativa	0.0887
5	Conectividad ecológica	Ambiental	0.0565
6	Educación ambiental	Social	0.0515
7	Capacidades institucionales	Operativa	0.0403
8	Facilidad de declaratoria	Normativa	0.0374
9	Estado de los ecosistemas	Ambiental	0.0351
10	Aceptación social del proyecto	Social	0.0309
11	Sostenibilidad financiera	Económica	0.0300

Nota. Elaboración propia.

La jerarquización global de criterios profundiza el análisis. El criterio biodiversidad (0.1916) encabeza la lista, seguido por participación comunitaria (0.1197), recursos hídricos (0.0896) y cumplimiento normativo (0.0887).

Estos valores reflejan un equilibrio entre la integridad ecológica y la gobernanza social, priorizando la conservación de especies y ecosistemas junto a la participación activa de la población en la gestión ambiental.

El criterio biodiversidad se interpreta como la base funcional del SGA, dado que el área MCP constituye un ecosistema frágil cuya estabilidad ecológica condiciona la disponibilidad de agua y otros servicios ambientales.

La participación comunitaria, por su parte, representa el medio operativo que traduce los objetivos técnicos en acciones locales sostenibles; sin el compromiso de las comunidades, el sistema carecería de aplicación práctica.

El recurso hídrico, tercer criterio en importancia, articula ambos niveles, ya que integra el componente ecológico, con el social.

El cumplimiento normativo se mantiene como garante de legitimidad institucional, asegurando que las acciones del SGA se alineen con la política pública ambiental y los instrumentos legales del país.

Los criterios con ponderaciones medias y bajas, como capacidad institucional (0.0403), sostenibilidad financiera (0.0300) y colaboración interinstitucional (0.0179), evidencian los puntos críticos del sistema: la falta de estructura administrativa y coordinación formal entre actores limita la eficiencia del manejo ambiental.

No obstante, el ranking no fue lo único determinante para la extracción de criterios para el análisis de escenarios, puesto que es una forma de mostrar estos resultados. Para la toma de criterios, se tomó el de mayor peso de cada dimensión, dándole mayor presencia a la dimensión de mayor peso (Ambiental) al tomar los dos criterios más relevantes, por lo que los criterios finales a analizar fueron:

Tabla 7. Lista final de criterios para el análisis de escenarios

Nº	Criterio	Dimensión	Peso
1	Biodiversidad	Ambiental	0.1916
2	Participación comunitaria	Social	0.1197
3	Recursos hídricos	Ambiental	0.0896
4	Cumplimiento normativo	Normativa	0.0887
5	Capacidades institucionales	Operativa	0.0403
6	Sostenibilidad financiera	Económica	0.0300

Nota. Elaboración propia.

3.3.2. Ponderación y análisis de escenarios

Tabla 8. Matriz general de pesos de los escenarios

Escenario	Part. Com. (0.120)	Biodiv. (0.192)	Cum. Norm. (0.089)	Cap. Inst. (0.040)	Sost. Fin. (0.030)	Rec. Híd. (0.090)
Co-gestión	0.0419	0.0172	0.0240	0.0129	0.0060	0.0179
Fondo Hídrico	0.0479	0.0786	0.0364	0.0157	0.0147	0.0421
Corredor	0.0108	0.0556	0.0133	0.0036	0.0039	0.0134
Páramo-SMART	0.0072	0.0230	0.0062	0.0028	0.0021	0.0072
CIEA	0.0120	0.0153	0.0089	0.0048	0.0033	0.0081

Nota. Elaboración propia.

Tabla 9. Pesos finales de la AHP de escenarios

Escenario	Peso ponderado
Co-gestión	0.120
Fondo Hídrico	0.235
Corredor	0.101
Páramo-SMART	0.049
CIEA	0.052

Nota. Elaboración propia.

Al integrar la ponderación de los criterios cruciales para analizar la matriz de escenarios, los resultados finales muestran una clara tendencia hacia modelos de gestión basados en el manejo hídrico y la corresponsabilidad.

El Fondo Hídrico de Páramo alcanzó el mayor peso global (0.235), seguido por la Co-gestión Comunitaria (0.120), el Corredor de Restauración (0.101), el Centro de Investigación y Educación Ambiental - CIEA (0.052) y el Páramo-SMART (0.049).

Algo a destacar también es que el análisis de consistencia del proceso AHP confirmó la validez de todas las matrices de comparación empleadas. En cada una de las matrices, el índice de consistencia relativo (CR) se mantuvo por debajo del valor aceptable de 0,1. Por ejemplo, en la matriz de ponderación de dimensiones, el cálculo arrojó un $CR = 0.0328$.

Dado que todas las matrices presentaron $CR < 0,1$, los resultados derivados del AHP incluyendo la jerarquización final de criterios y la selección del escenario “Fondo Hídrico de Páramo” como alternativa óptima pueden considerarse sólidos, reproducibles y metodológicamente válidos.

El Fondo Hídrico de Páramo se consolida como la alternativa más viable técnica, social y financieramente, al combinar tres condiciones esenciales:

1. La preservación de los ecosistemas de páramo y humedales,

2. La participación comunitaria y la gobernanza compartida, y
3. Un mecanismo económico sostenible que garantice la reinversión en conservación y restauración.

Este resultado coincide con las fortalezas y oportunidades identificadas en los FODA: la existencia de capital social, la experiencia técnica de la FEMAY y la disponibilidad de cooperación internacional.

Además, se alinea con los principios de la ISO 14001:2015, al incorporar elementos de planificación, control operacional y mejora continua.

El escenario de Co-gestión Comunitaria (0.120) ocupa la segunda posición, lo que sugiere que la gestión participativa es crucial para los actores locales, pero requiere consolidar dichas relaciones.

El Corredor de Restauración (0.101) destaca su valor ecológico, pero su implementación enfrenta limitaciones logísticas y de inversión. Por otro lado los escenarios CIEA y Páramo-SMART, presentan baja factibilidad, pero no se deben descartar la aplicación de acciones relacionadas a dichos mecanismos.

En términos de coherencia interna, el análisis AHP confirma la convergencia entre las prioridades ambientales y sociales del territorio y los requerimientos institucionales de un SGA formal.

El análisis final del AHP, presenta la necesidad de una convergencia entre escenarios, por lo que valida la hipótesis de que un modelo financiero comunitario, sustentado en la conservación de los recursos hídricos, es la vía más efectiva para garantizar la sostenibilidad del área MCP, buscando una declaratoria en relación a un Fondo Hídrico de Páramo.

3.4. Propuesta de SGA destinado al área MCP según la normativa ISO 14001

La propuesta de SGA forma el resultado general integrador de los procesos analíticos desarrollados en esta investigación. Su propósito es consolidar un

modelo operativo que traduzca los resultados del diagnóstico socioambiental, el análisis FODA institucional y territorial, y la evaluación multicriterio AHP, en un esquema de gestión ambiental aplicable al área MCP.

El sistema se estructura bajo los principios de la norma ISO 14001:2015, la cual establece las bases para la gestión sistemática del desempeño ambiental y la mejora continua.

En concordancia con los resultados obtenidos, la propuesta adopta como eje de acción el escenario “Fondo Hídrico de Páramo”, considerado el modelo más viable y sostenible por su capacidad para integrar conservación, participación comunitaria y sostenibilidad financiera.

Su diseño aplica el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), asegurando la integración entre planificación, ejecución, control y mejora continua.

3.4.1. Objeto y campo de aplicación

El SGA se aplica a todas las actividades y procesos vinculados con la gestión ambiental del área MCP, abarcando la conservación de la biodiversidad, la protección de las fuentes hídricas y el uso sostenible del territorio.

Su alcance se fundamenta en los resultados del FODA territorial, que evidenciaron presión antrópica, limitada capacidad institucional y carencia de mecanismos formales de monitoreo ambiental, y en el AHP, donde los criterios biodiversidad (0.1916), participación comunitaria (0.1197) y recursos hídricos (0.0896) fueron los más relevantes.

El sistema busca, por tanto, equilibrar la dimensión ecológica con la social e institucional, fortaleciendo la gestión ambiental participativa como base para la futura declaratoria del área MCP como área de conservación local.

3.4.2. Referencias normativas

El SGA propuesto se enmarca en la ISO 14001:2015 como referente técnico

internacional para la gestión ambiental, complementado con la normativa ecuatoriana:

- Constitución de la República del Ecuador (2008) - Derechos de la Naturaleza y régimen del Buen Vivir.
- Código Orgánico del Ambiente (2017) - Título III sobre sistemas locales de gestión ambiental.
- Ley de Gestión Ambiental (2012) - Principios de prevención, precaución y participación ciudadana.
- Política Nacional de Páramos (MAATE, 2020) - Lineamientos para conservación, restauración y gestión sostenible de ecosistemas altoandinos.

Estas normativas establecen el marco legal para la gestión descentralizada de los recursos naturales y respaldan la creación de un SGA de alcance local como el aquí propuesto.

3.4.3. Contexto de la organización

Comprensión del entorno y de la organización

El análisis institucional (FEMAY) y territorial (MCP) mostró que, si bien existe una sólida base social y ecológica, la gestión ambiental carece de una estructura formal que garantice continuidad y control.

Para subsanar esta debilidad, el SGA parte de una caracterización integral del entorno mediante un análisis PESTEL, identificando factores políticos, sociales y ecológicos que condicionan la gestión ambiental.

Asimismo, se incluye un inventario de recursos naturales y ecosistemas, estableciendo una línea base ambiental para el monitoreo del desempeño del sistema.

Partes interesadas

Siguiendo los resultados del mapa de actores, las partes interesadas clave son: FEMAY, MAATE, GADs, juntas de agua, comunidades campesinas y universidades.

El SGA establece mecanismos de participación activa, como foros de consulta y comités de gestión, que garantizan la integración de los actores en la toma de decisiones y el seguimiento ambiental.

De esta forma, se operacionaliza el criterio participación comunitaria, priorizado en el AHP.

Determinación del alcance

El alcance geográfico del SGA comprende las subcuencas de MCP, considerando las zonas de recarga hídrica, los corredores biológicos y los límites administrativos locales.

La autoridad operativa principal recae en la FEMAY, con el acompañamiento técnico del MAATE y los GADs, mientras que la coordinación comunitaria se ejerce a través de las juntas de agua y comités locales de conservación.

3.4.4. Liderazgo y compromiso

El éxito del SGA depende del compromiso de la alta dirección de la FEMAY y de la corresponsabilidad interinstitucional.

La propuesta contempla una propuesta de roles de estas instituciones:

Tabla 10. Roles y responsabilidades de los actores dentro del SGA propuesto para el área MCP

Actor	Rol principal en el SGA	Responsabilidades específicas	Programas del SGA vinculados
FEMAY	Entidad líder y operadora del SGA	• Coordinar la gestión ambiental del MCP. • Dirigir los equipos técnicos. • Ejecutar programas de restauración y educación. • Administrar parcialmente el Fondo Hídrico (junto al comité). • Convocar espacios de participación comunitaria.	Conservación y restauración del páramo; Gestión hídrica; Educación y participación; Monitoreo y evaluación; Gobernanza institucional
MAATE	Autoridad ambiental nacional	• Acompañamiento técnico-normativo. • Validar lineamientos del SGA. • Supervisar cumplimiento normativo. • Liderar el proceso de declaratoria oficial.	Gobernanza institucional; Gestión hídrica; Monitoreo y evaluación
GAD Provincial (UMA)	Soporte técnico-territorial	• Aportar información geoespacial. • Apoyar restauración y manejo de bosques. • Gestionar recursos logísticos.	Conservación y restauración; Gestión hídrica; Monitoreo y evaluación
Concejo de Cuenca San Francisco	Decisor político-territorial	• Elaborar ordenanzas de apoyo al SGA. • Coordinar acciones con el GAD cantonal. • Incorporar el SGA como política pública local.	Gestión hídrica; Monitoreo y evaluación
Juntas Administradoras de Agua	Gestores comunitarios del agua	• Monitoreo participativo de calidad y caudal.	Gestión hídrica; Monitoreo y evaluación;

		• Aplicar normas de uso del agua. • Gestionar aportes al Fondo Hídrico.	Educación comunitaria
Academia (U. Cuenca, UDA, UTPL)	Soporte científico y técnico	• Generar investigación aplicada. • Capacitación técnica. • Acompañar auditorías internas.	Monitoreo y evaluación; Educación; Restauración
GADs Parroquiales	Soporte operativo comunitario	• Apoyo logístico en campo. • Coordinación con comunidades. • Difusión del SGA.	Educación comunitaria; Conservación; Gobernanza
Entidades de financiamiento	Aporte económico complementario	• Financiar proyectos específicos. • Cofinanciar programas del Fondo Hídrico.	Gestión hídrica; Restauración
Ministerios sectoriales (MAG, MTOP, MEM, Turismo)	Regulación sectorial y permisos	• Emitir permisos productivos o de uso de suelo. • Apoyar transición a prácticas sostenibles.	Control de actividades productivas; Educación
Actores contextuales (Orquideario, etc.)	Participación complementaria	• Educación ambiental escolar. • Actividades de sensibilización.	Programa de educación y participación comunitaria

Nota. Elaboración propia

Política ambiental

La política ambiental del SGA se centra en cinco compromisos:

1. Protección de los ecosistemas de páramo y humedales.
2. Gestión integral del recurso hídrico.
3. Cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
4. Participación activa de las comunidades.
5. Mejora continua del desempeño ambiental.

Esta política se divulgará públicamente y servirá como base para todas las decisiones y acciones del sistema.

3.4.5. Planificación ambiental

Identificación de riesgos y oportunidades

El SGA incorpora una matriz de riesgos ambientales que vincula los resultados del FODA con las acciones de mitigación.

Por ejemplo, la amenaza de expansión agrícola y contaminación hídrica se aborda mediante el fortalecimiento de programas de restauración y monitoreo, mientras que las debilidades operativas se mitigan mediante la capacitación y formalización de procedimientos.

Objetivos y metas ambientales

Con base en los criterios priorizados del AHP, se plantean los siguientes objetivos ambientales específicos:

- Conservación de la biodiversidad: aumentar la cobertura vegetal nativa en un 15 % en cinco años.
- Gestión hídrica sostenible: reducir los niveles de turbidez en fuentes hídricas prioritarias en un 20 % mediante reforestación y control de agroquímicos.
- Fortalecimiento institucional: establecer un sistema permanente de monitoreo y auditoría ambiental.

Cada objetivo cuenta con indicadores de desempeño (KPI) y responsables definidos, asegurando su trazabilidad y evaluación.

3.4.6. Apoyo y competencia

Para fortalecer la capacidad institucional identificada como debilidad en el FODA, el SGA establece:

Gestión de capacidades humanas y técnicas

Se implementará un proceso permanente de capacitación dirigido a personal técnico de FEMAY, juntas de agua y actores comunitarios.

Este proceso abarcará:

- Gestión ambiental bajo la norma ISO 14001
- Manejo y restauración de páramos
- Monitoreo ecológico y uso de herramientas SIG
- Legislación ambiental aplicable

Estas capacitaciones garantizan la competencia del personal involucrado y fortalecen la operación de los programas estratégicos del SGA.

Comunicación, información y documentación

Se desarrollará un sistema de comunicación ambiental que integre:

- Difusión de la política ambiental
- Reportes de avance a la comunidad
- Información documentada del SGA (procedimientos, registros, indicadores)

Este componente asegura transparencia, fortaleciendo la confianza social y el cumplimiento de la ISO 14001.

3.4.7. Gestión financiera y acceso a recursos

El SGA incorpora mecanismos financieros sostenibles, articulados principalmente a través del Fondo Hídrico de Páramo, priorizado por la evaluación AHP.

Este fondo permitirá financiar:

- Programas de restauración
- Monitoreo ambiental
- Infraestructura básica de gestión
- Campañas de educación ambiental

De esta forma, se reduce la dependencia de donantes externos y se consolida la sostenibilidad económica del sistema.

Fuentes de financiamiento del Fondo Hídrico

El Fondo Hídrico se estructura bajo un esquema de aportes diversificados que aseguran sostenibilidad financiera a largo plazo. Las fuentes principales se basan en:

Aportes de usuarios urbanos del agua

- Tarifas ambientales asociadas a servicios de agua potable.
- Contribuciones voluntarias de consumidores urbanos para conservación de cuencas.

Juntas de agua y sistemas comunitarios

- Aportes periódicos (mensuales o anuales) definidos por cada junta.
- Contribuciones por beneficiarios directos de nacientes y microcuencas.

Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD)

- Asignación anual de presupuestos ambientales.
- Convenios de cofinanciamiento para restauración y monitoreo.

Cooperación internacional

- Fondos climáticos (GEF, PNUD, EUROCLIMA).
- Proyectos de investigación y restauración ecológica.
- Apoyo puntual para infraestructura de monitoreo o educación ambiental.

Sector privado

- Empresas hidroeléctricas o agroindustriales con dependencia del recurso hídrico.
- Aportes por responsabilidad social empresarial ligados a servicios

ecosistémicos.

Este esquema diversificado reduce la dependencia de una sola fuente y asegura estabilidad operativa del SGA. Este tipo de financiamiento ha demostrado ser exitoso en mecanismos similares a nivel nacional como ejemplo tenemos la FONAG en Quito o el Fondo de Tungurahua.

Gobernanza del Fondo Hídrico

El modelo operativo del Fondo requiere una estructura clara de roles y responsabilidades, basada en modelos exitosos de gobernanza hidrosocial andina.

Comité de Administración del Fondo

Conformado por:

- FEMAY (entidad técnica ejecutora).
- GAD Municipal de Gualaceo (cofinanciador y ente regulador)
- MAATE (acompañamiento técnico y cumplimiento normativo)
- Juntas de agua de MCP (representación comunitaria)
- Academia (U. de Cuenca, UDA - veeduría técnica)

Funciones principales

- Definir prioridades anuales de inversión
- Aprobar proyectos de restauración, monitoreo y educación ambiental
- Supervisar indicadores de eficiencia y cumplimiento del SGA
- Asegurar el alineamiento con la ISO 14001 y con el COA

Mecanismos de transparencia financiera

Para garantizar la confianza comunitaria y el alineamiento con la ISO 14001:2015, se implementan mecanismos formales de control:

Sistema de contabilidad ambiental

- Registro de todas las entradas y salidas del Fondo
- Clasificación de gastos (restauración, monitoreo, educación, operativos)
- Publicación trimestral de estados financieros

Auditorías internas y externas

- Auditorías internas anuales dirigidas por FEMAY conforme al SGA
- Auditorías externas bianuales por un ente acreditado

Plataforma pública de transparencia.

Desarrollo de un portal digital actualizado con:

- Proyectos ejecutados
- Costos asociados
- Metas alcanzadas
- Indicadores ambientales y sociales

Información comunitaria comunitaria

- Comités ciudadanos supervisan ejecución, monitoreo y uso de fondos
- Informes semestrales presentados en asambleas comunitarias

3.4.8. Operación

Las acciones operativas del SGA se organizan en cinco programas estratégicos que agrupan, articulan y sistematizan las actividades propuestas:

Programa 1. Conservación y Restauración del Páramo

Objetivo: Recuperar ecosistemas degradados, aumentar la cobertura vegetal nativa y proteger hábitats estratégicos.

Líneas de acción:

- Reforestación con especies nativas
- Restauración de humedales y pajonales

- Recuperación de zonas degradadas
- Control de quemas y reducción de presiones antrópicas

Relación con ISO 14001: Control operacional y planificación ambiental.

Programa 2. Gestión Integral del Recurso Hídrico

Objetivo: Garantizar la calidad y disponibilidad del agua en la cuenca MCP.

Líneas de acción:

- Monitoreo de caudales y calidad del agua
- Delimitación y protección de zonas de recarga hídrica
- Control del uso de agroquímicos
- Implementación del Fondo Hídrico de Páramo para financiar acciones de conservación
- Regulación del uso del suelo en áreas sensibles

Relación con ISO 14001: Gestión de riesgos, cumplimiento normativo y control operacional.

Programa 3. Educación Ambiental y Participación Comunitaria

Objetivo: Fortalecer la gobernanza del territorio mediante la participación activa de comunidades y actores locales.

Líneas de acción:

- Talleres de educación ambiental
- Formación de comités comunitarios de conservación
- Espacios de deliberación y diálogo territorial
- Procesos participativos para toma de decisiones

Relación con ISO 14001: Participación de partes interesadas y comunicación.

Programa 4. Monitoreo Ambiental y Evaluación del SGA

Objetivo: Asegurar que el SGA funcione, se evalúe y se mejore de manera continua.

Líneas de acción:

- Sistema de monitoreo ambiental participativo
 - Reportes de indicadores ambientales, sociales e institucionales
 - Auditorías internas anuales
 - Uso de SIG, drones y herramientas tecnológicas
- Revisión por la dirección

Relación con ISO 14001: Evaluación del desempeño y mejora continua.

Programa 5. Gobernanza y Articulación Interinstitucional

Objetivo: Fortalecer el rol de FEMAY como entidad operadora del SGA y consolidar la coordinación con MAATE, GADs y juntas de agua.

Líneas de acción:

- Creación del Comité Local de Gestión Ambiental
- Alianzas interinstitucionales formales
- Procesos de planificación conjunta
- Implementación de mecanismos de corresponsabilidad y co-gestión

Relación con ISO 14001: Liderazgo, responsabilidades y autoridad operacional.

Todas las operaciones se documentarán conforme a los requisitos ISO, asegurando trazabilidad y mejora continua.

3.4.9. Evaluación del desempeño

Este componente incluye:

- Sistema de monitoreo participativo con indicadores ambientales y sociales.
- Auditorías internas anuales, lideradas por técnicos de la FEMAY con

acompañamiento académico.

- Revisión por la dirección, conforme al principio de transparencia institucional.

Los resultados de cada evaluación alimentarán el ciclo de mejora del SGA y permitirán tomar decisiones basadas en evidencia.

3.4.10. Indicadores de eficiencia del SGA

La eficacia del SGA propuesto se evaluará mediante un conjunto de indicadores de eficiencia, diseñados para medir el avance en los componentes ambiental, social, institucional y financiero.

Estos indicadores permitirán verificar la coherencia entre los resultados obtenidos y los objetivos planteados, promoviendo la mejora continua del sistema conforme a los lineamientos de la ISO 14001:2015.

Tabla 11. *Indicadores de eficiencia del SGA*

Categoría	Indicador	Unidad de medida	Línea base	Meta	Frecuencia
Ambiental	Cobertura vegetal nativa	% superficie	-	-	Anual
	Calidad del agua (turbidez)	NTU promedio	-	-	Semestral
	Áreas restauradas	ha reforestadas	-	-	Anual
Social / Gobernanza	Participación comunitaria	Nº de actores en el SGA	-	-	Anual
	Talleres de educación ambiental	Nº eventos	-	-	Trimestral
Institucional	Cumplimiento del plan de acción	% de metas alcanzadas	-	-	Anual

	Alianzas interinstitucionales activas	Nº convenios firmados	-	-	Bianual
Económico / Financiero	Ejecución presupuestaria del Fondo Hídrico	% del presupuesto anual	-	-	Anual

Nota. Elaboración propia

El uso de estos indicadores responde a la necesidad de disponer de evidencia verificable del desempeño ambiental e institucional, garantizando que las acciones implementadas generen resultados medibles.

Además, estos valores permitirán comparar de forma periódica la eficiencia del sistema y retroalimentar la fase de mejora continua del ciclo PHVA.

3.4.11. Mejora continua

El SGA adopta el enfoque PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) como mecanismo de aprendizaje organizacional.

Cada revisión generará acciones de mejora específicas, enfocadas en la eficiencia de los programas y la reducción de impactos ambientales.

La mejora continua también se reflejará en la actualización de la política ambiental, la adaptación de indicadores y la integración de nuevas herramientas tecnológicas.

3.4.12. Trazabilidad metodológica y coherencia de resultados

El diseño del SGA demuestra una relación directa con los resultados metodológicos de la investigación:

- El diagnóstico aportó la base para la planificación y definición de objetivos.
- Los FODA permitieron identificar riesgos, fortalezas y limitaciones institucionales.

- El AHP jerarquizó los criterios que orientan la toma de decisiones.
- El checklist ISO 14001 (*Anexo 34*) definirá el nivel de cumplimiento y las brechas normativas.

La integración de estos instrumentos asegura la coherencia entre los objetivos específicos, los métodos aplicados y los resultados alcanzados, consolidando un modelo de gestión ambiental local basado en la evidencia y la participación.

En conjunto, la propuesta del Sistema de Gestión Ambiental no se presenta como un modelo genérico basado únicamente en los requisitos de la ISO 14001, sino como una construcción metodológica integradora. El SGA propuesto es la síntesis directa del diagnóstico socioambiental, el análisis institucional y territorial, las entrevistas a actores clave, los FODA elaborados para la FEMAY y el área MCP, la priorización multicriterio mediante AHP y el checklist de cumplimiento de la ISO 14001. Esta articulación asegura que el sistema diseñado responda a las particularidades ecológicas, sociales e institucionales del territorio, dotándolo de coherencia interna, sustento técnico y legitimidad local. De esta manera, el SGA se configura como un instrumento operativo y contextualizado, orientado no solo a mejorar la gestión ambiental del área MCP, sino también a preparar las bases técnicas e institucionales necesarias para su futura declaratoria como área de conservación.

3.4.13. Articulación del SGA propuesto con las etapas de la guía para la declaratoria de áreas protegidas del MAATE

La Guía para la declaratoria de áreas protegidas, establece una secuencia formal de etapas que deben cumplirse para que un territorio sea reconocido como área de conservación. El SGA propuesto para el área MCP no sustituye este procedimiento, pero sí prepara y fortalece sus componentes.

Tabla 12. Articulación entre las etapas de la Guía y los componentes del SGA

Etapas de la guía de declaratoria	Cómo el SGA aborda la etapa
Identificación y justificación de la necesidad de conservación	El SGA aporta una línea base ambiental y socioinstitucional mediante el análisis PESTEL, inventario de ecosistemas, diagnóstico territorial e institucional, resultados del FODA y criterios priorizados del AHP (biodiversidad, recursos hídricos, participación comunitaria). Estos insumos equivalen al estudio preliminar requerido por el MAATE para justificar la conservación del territorio.
Propuesta técnica	El componente Determinación del alcance define límites funcionales: subcuencas, zonas de recarga hídrica, áreas sensibles, corredores biológicos y delimitaciones operativas. Si bien no constituye la propuesta técnica oficial, estos elementos sirven como base directa para la delimitación espacial y categorización técnica que exige el MAATE.
Consulta y participación ciudadana	El SGA incorpora mecanismos reales de participación: mapa de actores, entrevistas, comités de gestión ambiental local, foros comunitarios, políticas participativas y comunicación ambiental. Estos elementos cumplen la exigencia de participación efectiva, requerida en la declaratoria y establecida en el COA y SNDGA.
Revisión y aprobación por autoridades competentes	El SGA genera los insumos evaluables por el MAATE: política ambiental, matriz de riesgos, sistema de auditoría interna, procedimientos documentados, indicadores ambientales y sociales, estructura de gobernanza y cumplimiento normativo. Aunque no ejecuta la aprobación, prepara toda la base técnica que la autoridad revisa.
Registro y publicación oficial	El SGA fortalece la gobernanza local mediante FEMAY como operador institucional, comités interinstitucionales, rol del MAATE y GADs, y mecanismos financieros como el Fondo Hídrico de Páramo. Esto genera las condiciones mínimas de gestión y sostenibilidad que el COA exige para integrar un área al SNAP, aunque la formalización es exclusiva del Estado.
Implementación del plan de manejo	El componente operativo del SGA funciona como un pre-Plan de Manejo, al incluir programas de restauración ecológica, gestión hídrica, monitoreo ambiental participativo, educación comunitaria, control de actividades productivas y gestión de residuos. Estos programas pueden integrarse casi íntegramente al plan de manejo oficial posterior a la declaratoria.

Nota. Elaboración propia.

3.5. Discusión

Este estudio nos permitió analizar de manera integrada la dinámica socioambiental del área MCP y evidenciar la necesidad de contar con un instrumento formal de gestión que responda a las particularidades ecológicas, sociales e institucionales. Todo bajo la finalidad de presentar un proyecto sólido para la declaratoria de la misma. Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado para otros ecosistemas de páramo, reconocidos por su relevancia en la provisión de agua, la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad (Buytaert et al., 2006; Hofstede et al., 2014), lo que refuerza la importancia de fortalecer su gobernanza y planificación.

El diagnóstico socioambiental mostró que, si bien MCP conserva una elevada integridad ecológica, existen limitaciones asociadas a la ausencia de instrumentos de gestión ambiental, capacidades institucionales insuficientes y carencias en el monitoreo ecológico. Estas condiciones son consistentes con estudios desarrollados en páramos andinos, donde se identifican procesos similares de fragmentación institucional, falta de seguimiento ambiental y presiones derivadas del uso del suelo (Farley et al., 2013; Morales et al., 2020). No obstante, el territorio también presenta factores favorables, como la valoración comunitaria del recurso hídrico y la presencia de actores locales interesados en la conservación, elementos que han sido clave en experiencias exitosas de manejo en cuencas altoandinas (Crespo et al., 2010).

El análisis FODA permitió integrar estas condiciones en un marco estratégico que orienta la toma de decisiones hacia un modelo de gestión más estructurado. Las oportunidades identificadas, como la posibilidad de impulsar la declaratoria del área como zona de conservación y de establecer alianzas interinstitucionales, se alinean con los lineamientos del Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017) y de la Política Nacional de Biodiversidad (MAATE, 2015), que promueven el fortalecimiento de la gestión en ecosistemas frágiles y el involucramiento de actores locales en la conservación.

A partir de la evaluación multicriterio mediante AHP, se determinó que el escenario “Fondo Hídrico de Páramo” constituye la alternativa más viable para el territorio. La literatura ha demostrado que los fondos de agua son mecanismos efectivos para financiar acciones de conservación, promover la corresponsabilidad social e institucional y fortalecer la gestión del recurso hídrico (Goldman et al., 2010; Bremer et al., 2016; The Nature Conservancy, 2021). En particular, estos mecanismos permiten canalizar recursos hacia actividades de restauración, monitoreo y educación ambiental, aspectos necesarios para enfrentar las presiones ambientales que afectan a los páramos. Asimismo, su uso se ha asociado con el aumento de la resiliencia de las cuencas frente al cambio climático (Vuille et al., 2018), lo que refuerza la pertinencia de este escenario para MCP.

La propuesta de SGA basada en la norma ISO 14001:2015 constituye una respuesta operativa a las necesidades identificadas. Esta norma ofrece un marco estructurado para planificar, implementar y evaluar acciones de gestión ambiental, promoviendo la mejora continua y el cumplimiento de obligaciones legales (ISO, 2015). Diversos estudios destacan que la aplicación de sistemas de gestión bajo esta norma contribuye a mejorar el desempeño ambiental, fortalecer la transparencia institucional y optimizar los procesos de monitoreo y control (Heras-Saizarbitoria et al., 2020; Boiral et al., 2012). En el contexto de MCP, la adopción del SGA permitiría organizar las acciones de conservación, estandarizar procedimientos y generar condiciones institucionales más sólidas para la futura declaratoria del área como zona de conservación.

En conjunto, los resultados muestran que el territorio MCP requiere un modelo de gestión que articule las dimensiones ecológicas, sociales e institucionales bajo un enfoque integrado. La selección del escenario “Fondo Hídrico de Páramo” confirma la importancia de contar con un mecanismo financiero estable que respalde acciones de conservación y monitoreo, en coherencia con lo establecido en el Plan Nacional de los Páramos del Ecuador (MAATE, 2023). Por su parte, la propuesta del SGA basado en ISO 14001 representa un paso fundamental para fortalecer la gestión territorial, promover la participación de actores locales y

asegurar la conservación a largo plazo del ecosistema.

Los hallazgos de la investigación respaldan la viabilidad y pertinencia del modelo planteado, el cual se alinea con las directrices normativas, los principios de conservación de páramos y las buenas prácticas de gestión ambiental documentadas en la literatura científica. Su implementación contribuiría significativamente a mejorar la capacidad de respuesta institucional y comunitaria ante los desafíos ambientales actuales y futuros, promoviendo un manejo sostenible y una gobernanza ambiental más sólida en el área MCP.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1. La caracterización del área MCP evidenció que el territorio posee una alta integridad ecológica, sustentada en la presencia de ecosistemas de páramo andino, humedales y zonas de recarga hídrica que abastecen a Gualaceo y sectores aledaños. No obstante, este potencial se encuentra amenazado por presiones antrópicas recurrentes, como la expansión agropecuaria, el uso inadecuado de agroquímicos y la fragmentación del hábitat, factores que reducen la resiliencia ecosistémica frente al cambio climático.

A nivel social e institucional, se constató un territorio con capital comunitario significativo y actores con fuerte identidad socioambiental. Sin embargo, esta fortaleza contrasta con un déficit en la articulación interinstitucional, ausencia de un marco unificado de gestión y limitaciones en monitoreo ambiental. Este conjunto de condiciones confirma la necesidad de un SGA que responda simultáneamente a la conservación ecológica y al fortalecimiento de la gobernanza local.

2. El análisis de actores mostró una gobernanza policéntrica, donde instituciones como FEMAY, MAATE, GAD Provincial y Juntas de Agua desempeñan roles clave en funciones de conservación, regulación y operación territorial. FEMAY destaca como actor central por su legitimidad, confianza comunitaria y trayectoria ambiental, mientras que las Juntas de Agua representan un actor cooperativo y altamente interesado, fundamental para operativizar acciones locales.

Asimismo, se identificaron vacíos de capacidad técnica y financiera, especialmente en instituciones locales, que limitan la continuidad de procesos de conservación. El mapa de poder-interés evidencia que el éxito del SGA depende de una gobernanza colaborativa en la que FEMAY

ejerza liderazgo operativo, el MAATE brinde soporte normativo y los GADs articulen el componente administrativo. Esta estructura confirma la pertinencia del modelo de co-gestión implícito en el escenario Fondo Hídrico.

3. La aplicación del AHP permitió evaluar los escenarios de gestión con base en criterios ambientales, sociales, normativos, operativos e institucionales, obteniendo un proceso metodológicamente válido (todas las matrices con $CR < 0.1$). El análisis arrojó una clara preferencia por el escenario Fondo Hídrico de Páramo, con un peso global de 0.235, muy por encima de alternativas como Co-gestión Comunitaria (0.120) o Corredor de Restauración (0.101).

Este resultado se explica porque los criterios con mayor peso , biodiversidad (0.1916), participación comunitaria (0.1197) y recursos hídricos (0.0896) se alinean directamente con los componentes que operativiza un fondo hídrico: restauración ecológica, gobernanza local del agua y sostenibilidad financiera. La selección de este escenario confirma que la gestión del territorio debe orientarse a un mecanismo financiero ambiental que integre conservación, participación y corresponsabilidad.

4. El SGA diseñado incorpora los requisitos clave de la ISO 14001:2015, adaptándolos al contexto socioambiental del área MCP. El sistema organiza la gestión ambiental en torno a cinco componentes operativos: planificación estratégica, liderazgo institucional, operación ambiental, apoyo y competencias, y evaluación del desempeño.

También, integra seis programas operativos derivados del escenario seleccionado: gestión hídrica, conservación del páramo, educación ambiental, monitoreo participativo, gobernanza institucional y sostenibilidad financiera. La estructura final consolida un modelo robusto, coherente con las debilidades detectadas (falta de monitoreo, limitada capacidad técnica, ausencia de procedimientos formales) y con las

oportunidades institucionales (capital social, cooperación técnica, marco legal favorable). Con ello, el SGA se convierte en un instrumento realizable y contextualizado, no un modelo genérico ISO.

5. El sistema de seguimiento propuesto incorpora indicadores ambientales, sociales, institucionales y financieros, permitiendo evaluar avances en cobertura vegetal, calidad de agua, participación comunitaria, ejecución financiera y cumplimiento del plan de acción. Estos mecanismos, junto con auditorías internas anuales y revisiones por la dirección, aseguran un proceso sostenido de mejora continua.

La integración del ciclo PHVA garantiza que las acciones ambientales se retroalimenten de manera sistemática, posibilitando ajustes en programas y decisiones basadas en evidencia. En conjunto, estos mecanismos fortalecen la rendición de cuentas, aumentan la transparencia institucional y permiten validar la efectividad del SGA en el tiempo.

Conclusión integradora

El SGA diseñado para el área MCP no constituye un modelo genérico basado en la ISO 14001:2015, sino la síntesis articulada de diagnóstico socioambiental, análisis de actores, FODA institucional y territorial, priorización de escenarios mediante AHP y evaluación normativa. La selección del escenario Fondo Hídrico de Páramo demuestra ser la alternativa más coherente con las prioridades ecológicas (biodiversidad y agua), sociales (participación comunitaria) e institucionales (gobernanza local y sostenibilidad financiera).

Su implementación permitirá avanzar hacia la declaratoria del área como zona de conservación local, siempre que se fortalezcan tres condiciones estratégicas:

- El liderazgo operativo de FEMAY
- La articulación formal con MAATE y GADs
- Un mecanismo transparente y participativo de financiamiento ambiental

En conjunto, el SGA constituye una herramienta viable para garantizar la conservación a largo plazo del ecosistema MCP y para consolidar una gobernanza ambiental sólida y sostenible en el territorio.

4.2. Recomendaciones

Recomendaciones para la FEMAY

Es aconsejable que la FEMAY afiance su organización institucional a través de la formalización de procedimientos técnicos, administrativos y financieros que apoyan la puesta en marcha del SGA, sobre todo en lo concerniente a auditorías internas, gestión documental y vigilancia ambiental. Es crucial que el equipo técnico reciba formación constante en gestión ambiental, según la ISO 14001, así como en administración de indicadores, evaluación de riesgos y gobernanza participativa en cuestiones ambientales. La FEMAY tiene que desempeñar el papel de gestor operativo del futuro Fondo Hídrico de Páramo. Para ello, debe instaurar procedimientos claros en cuanto a la ejecución presupuestaria, la trazabilidad de los gastos y los informes regulares a la comunidad, las juntas de agua y las organizaciones públicas. Para Asegurar la sostenibilidad y permanencia del SGA sugerida, es esencial fortalecer institucionalmente a la FEMAY.

Recomendaciones para el MAATE y los GADs

Es indispensable que el MAATE, el GAD Provincial y los GADs parroquiales formalicen convenios interinstitucionales que respalden la creación y futura declaratoria del área de conservación MCP, asegurando coherencia con el COA, el SNDGA y la guía para declaratoria de áreas protegidas. Se recomienda que estas instituciones apoyen técnicamente el SGA mediante asistencia para el cumplimiento normativo, acceso a laboratorios, fortalecimiento de capacidades locales y acompañamiento en auditorías. Además, el MAATE debería emitir lineamientos claros sobre la articulación del Fondo Hídrico con los mecanismos de financiamiento ambiental existentes, mientras que los GADs podrían aportar recursos logísticos y humanos para el monitoreo participativo, restauración ecológica y control de actividades productivas.

Recomendaciones para las juntas de agua y comunidades locales

Dado que la participación comunitaria fue uno de los criterios mejor clasificados de AHP, sería adecuado consolidar la participación en la gobernanza del área MCP. Para esto, las juntas de agua deben ser formales en la integración del Comité de Gestión del SGA y en la priorización de actividades, la vigilancia de la zona de recarga y la validación de indicadores de desempeño. Los programas de educación ambiental a largo plazo fortalecerán el conocimiento local del páramo y la conservación, el uso responsable del agua y la sostenibilidad de los sistemas de producción. La corresponsabilidad comunitaria es indispensable para mantener el Fondo Hídrico y garantizar la legitimidad social del SGA, a largo plazo.

Recomendaciones para futuras investigaciones

Resulta pertinente que futuros estudios desarrollen una fase piloto del SGA propuesto para evaluar su eficacia real durante los primeros 3 a 5 años, midiendo el cumplimiento de indicadores ambientales, sociales e institucionales. Asimismo, se recomienda ampliar la modelación ecológica del área MCP mediante análisis de conectividad con el Bosque Protector Collay, simulaciones de escenarios de cambio climático y estudios más detallados de los servicios ecosistémicos hídricos. También sería valioso profundizar en herramientas de gobernanza colaborativa y en el diseño de instrumentos económicos complementarios al Fondo Hídrico, como pagos por servicios ambientales o incentivos de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, N., Figueroa, L., & Wilches, M. J. (2017). *Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: Caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla*. Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, 25(1). <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100143>

Acuña, N., Figueroa, L., & Wilches, M. J. (2017). *Influencia de los sistemas de gestión ambiental ISO 14001 en las organizaciones: Caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla*. Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, 25(1). <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100143>

Almeida, M. E. (2017). *Estudio de empresas ecuatorianas que han implementado sistemas de gestión basados en estándares internacionales*. Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5903/1/PI-2017-14-Almeida-Estudio%20de%20empresas.pdf>

Andrade, K. (2013). *Las áreas naturales protegidas frente a la actividad hidrocarburífera. Las organizaciones ambientalistas y la gobernanza ambiental en el Ecuador. El caso del Parque Nacional Yasuní*. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, (3), 14–16. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.3.2009.827>

Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>

Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF

Asamblea Nacional. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

- Boelens, R., Hoogesteger, J., & Perreault, T. (2016). Water justice and the politics of scale. *Geoforum*, 68, 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.11.013>
- Boiral, O., Guillaumie, L., Heras-Saizarbitoria, I., & Testa, F. (2018). ISO 14001 certification and environmental performance: A meta-analysis. *Business Strategy and the Environment*, 27(4), 515–529. <https://doi.org/10.1002/bse.2004>
- Borrini-Feyerabend, G., et al. (2004). *Sharing power: Learning-by-doing in co-management of natural resources*. IIED.
- Bremer, L. L., Vogl, A. L., et al. (2016). Contributions of water funds to ecosystem services in Latin America. *Ecological Economics*, 121, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.018>
- Bustos, F. (2016). *Manual de gestión y control ambiental* (5.^a ed.). Acierto Gráfica.
- Buytaert, W., Deckers, J., & Wyseure, G. (2006). Description and classification of Andean soils. *Catena*, 68(1), 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2006.04.001>
- Catucuago, K. I., & Rojano, J. A. (2022). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para la planta procesadora Sierralac*. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9468/1/Propuesta...>
- Caviedes, D. I. (2019). Impacto ambiental del ecoturismo y las normas de sostenibilidad ambiental en las áreas protegidas de Colombia. *Ecovida*, 9(1). <https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/159/html>
- Caviedes, D. I., & Olaya, A. (2018). Ecoturismo en áreas protegidas: Una revisión de impactos ambientales con énfasis en las normas de sostenibilidad. *Revista Luna Azul*, (46), 311–330. <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.16>
- CBD (Convention on Biological Diversity). (2010). *Ecosystem approach guidelines*. <https://www.cbd.int/doc/publications>

Coello, E. (2018). *Diseño de un sistema de gestión ambiental para la empresa Agrison S.A., empleando la norma ISO 14001:2015*. Universidad de Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec/bitstreams/d7804dec>

Congreso Nacional. (1999). *Ley de Gestión Ambiental*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6618.pdf>

Congreso Nacional. (2012). *Ley de Gestión Ambiental*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

Crespo, P., Feyen, J., Buytaert, W., et al. (2010). Land use change impacts on the hydrology of Andean páramo ecosystems. *Water Resources Research*, 46(9). <https://doi.org/10.1029/2009WR008809>

Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M., & Meneses, F. (2015). The Quito Water Conservation Fund: A mechanism to promote ecosystem protection. *Environmental Science & Policy*, 25, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.09.013>

Eguez, R. C., Morán, F. J., & Rosero, J. M. (2024). Conservación sostenida de los recursos naturales en el medio ambiente. *Centrosur Agraria*, 1(20). <https://doi.org/10.37959/revista.v1i20.258>

Farley, K. A., Bremer, L. L., Harden, C. P., et al. (2013). Grassland to shrubland transitions and effects on hydrological services. *Science of the Total Environment*, 487, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.02.001>

Goldman, R., Benítez, S., & Calvache, A. (2010). *Water funds: Protecting watersheds for nature and people*. The Nature Conservancy.

González, L. E. (2023). *Propuesta de diseño de un sistema de gestión ambiental basado en NTE INEN-ISO 14001:2016*. Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9327/1/T4083-MGCI>

- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Heras-Saizarbitoria, I., Arana, G., & Boiral, O. (2020). Do ISO 14001-certified organizations perform better? *Journal of Cleaner Production*, 243, 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118615>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Hofstede, R., Segarra, P., & Mena, P. (2014). *Páramos: Biodiversity and ecosystem services*. Ecopar.
- Huaroc, D. (2023). Gestión ambiental en América Latina: Estudio de revisión. *Revista de Climatología*, 23. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.1502-1509>
- International Organization for Standardization. (2020). *Las ventajas de implementar un sistema de gestión ambiental*. <https://www.iso.org>
- ISO. (2015). *ISO 14001:2015 — Environmental management systems*. <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- Larrea, C., & Burbano, R. (2016). Gobernanza ambiental en Ecuador. *Íconos*, 56, 45–62.
- Lemos, M. C., & Agrawal, A. (2006). Environmental governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 297–325. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.042605.135621>
- MAATE. (2015). *Política Nacional de Biodiversidad*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAATE. (2020). *Política Nacional de Páramos*.
- MAATE. (2023). *Plan Nacional de los Páramos del Ecuador*.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2013a). *Áreas protegidas*. <https://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-3/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2013b). *Ecuador, a la vanguardia en la conservación de áreas protegidas*. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-a-la-vanguardia>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2016). *Áreas protegidas son pilar para la biodiversidad*. <https://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-son-pilar>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2018). *Guía técnica para la delegación de áreas protegidas del SNAP*.

Morales, M., Peña, M., & Rivadeneira, M. (2020). Gobernanza socioambiental en ecosistemas de páramo. *Revista Andina de Ciencias Ambientales*, 9(2).

Moscoso, D. L. (2008). *Diseño de un sistema de gestión ambiental para una empresa maderera*. Universidad de Cuenca.

Ochante, R. H., Riveros, M., & Mamani, N. G. (2024). Prácticas sostenibles y conciencia ambiental. *Revista Koinonía*, 8(1). <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2791>

Organización Latinoamericana de Energía. (2016). *Espacios vitales: ¿Qué son y para qué sirven?* <https://biblioteca.olade.org>

Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action. *Global Environmental Change*, 20(4), 550–557. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.05.004>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pazán, G. (2014). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en ISO*

14001:2004 para Profrutas Cía. Ltda. Universidad Politécnica Salesiana.

Rauch, M., et al. (2018). Gestión intercultural para la conservación en áreas protegidas. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (35), 183–204.

Robles, J. L. (2022). *Políticas públicas con relación a la protección de la biodiversidad*. Universidad Andina Simón Bolívar.

Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw-Hill.

Tarrillo, O., et al. (2024). *Metodología de la investigación: Una mirada global*. CID.

The Nature Conservancy. (2021). *Water funds in the Andes*.

UNIR. (2020). *ISO 14001: ¿En qué consiste esta norma?*
<https://www.unir.net/revista/ingenieria/iso-14001/>

UNIR. (2022). *La importancia de los sistemas de gestión ambiental*.
<https://www.unir.net/revista/ingenieria/sistemas-gestion-ambiental/>

Universidad del Azuay. (2024). *Monitoreo y conservación de recursos naturales del área Maylas–Culebrillas–Patococha*.

Velastegui, V. B. (2023). El medio ambiente y su importancia para la humanidad. *PENTACIENCIAS*, 5(7), 296–304.
<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i7.938>

Vuille, M., Carey, M., Huggel, C., et al. (2018). Climate change and Andean water resources. *Earth-Science Reviews*, 177, 66–91.
<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.12.015>

Watson, J., Dudley, N., Segan, D., & Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515, 67–73.
<https://doi.org/10.1038/nature13947>

WCS. (2020). *El Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Ecuador*.
<https://ecuador.wcs.org>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de extracción PRISMA

N.º	Autor y Año	Tipo de Doc. y País de Origen	Área de Interés	Enlace de Búsqueda
1	MAATE 2018	Documento técnico, Ecuador	Legislación ambiental en Ecuador	https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Procedimientos-Declaraci%C3%B3n-y-Gesti%C3%B3n-de-%C3%81reas-Protegidas-Susistemas.pdf
2	Asamblea Nacional 2017	Documento legal, Ecuador	Legislación ambiental en Ecuador	https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
3	MAATE 2019	Documento técnico, Ecuador	Sostenibilidad de áreas protegidas	https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/11.SNAP_.pdf
4	ISOtools 2015	Normativa técnica	Normativa ambiental internacional	https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001_.pdf
5	Smith et al. 2010	Artículo académico, Internacional	Gestión ambiental en áreas marinas	https://www.researchgate.net/publication/223275974_ISO_14001_Towards_international_quality_environmental_management_standards_for_marine_protected_areas
6	Almeida, M. E. 2017	Artículo académico, Ecuador	Influencia de los SGAs	https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5903/1/PI-2017-14-Almeida-Estudio%20de%20empresas_.pdf
7	Tale M. 2002	Artículo científico, México	Principios de SGA	https://www.academia.edu/32567426/Los_Siete_Principios_de_Gesti%C3%B3n_Ambiental_Indicadores_Generales_Finales_de_Desempe%C3%B1o
8	INTERCERT EC. 2020	Documento técnico, Ecuador	Certificación ambiental en Ecuador	https://intercert.ec/product/iso-14001-sistema-de-gestion-ambiental/
9	López et al. 2010	Documento académico, México	Gobernanza en áreas protegidas	https://www.redalyc.org/journal/3217/321764932010/html/
10	Ecoembes 2024	Artículo web, España	Estructura y beneficios de SGA	https://reducereutilizarecicla.org/sistemas-de-gestion-ambiental-en-empresas/
11	ISO 2023	Artículo web	Principios de SGA	https://www.iso.org/es/cambio-climatico/sistema-de-gestion-ambiental-sga
12	Pérez 2015	Documento académico, Ecuador	Implementación de SGAs	https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10061/1/UPS-GT000833.pdf

13	Ramírez 2010	Documento académico, Ecuador	Gobernanza en áreas protegidas	https://cebem.org/revistaredesma/vol2/pdf/articulos/r edesma02_art06.pdf
14	MAATE 2020	Documento institucional, Ecuador	Áreas protegidas en Ecuador	https://www.gob.ec/maae/tramites/declaracion-registro-areas-protegidas-subsistema-privado-snap
15	HSE 2021	Artículo web	Indicadores de eficiencia en SGA	https://hse.software/2021/08/05/indicadores-de-cumplimiento-ambiental-y-gestion-de-residuos-mas-implimentados/
16	Maria Z. 2025	Documento Científico, Ecuador	AHP en SGA	https://ecosur.gopsapp.com/index.php/Vo1/article/view/60/22
17	Ninfa M. 2017	Documento Técnico, Cuba	Indicadores de eficiencia en SGA	https://www.redalyc.org/journal/1939/193955164002/html/
18	Acuña N., et al. 2017	Artículo científico, Colombia	Influencia de los SGAs	http://proquest.com/docview/1879086944?sourcetype=Scholarly%20Journals
19	Gavellini M., et al. 2010	Artículo científico, Estados Unidos	Eficiencia en SGA	https://doi.org/10.1017/S1471068410000335
20	Catucuago, K. I., & Rojano, J. A 2022	Documento académico, Ecuador	Estructura de SGA	http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9468/1/Propuesta%20de%20un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20basado%20en%20la%20norma%20ISO%20140012015%20para%20la%20planta%20procesadora%20Sierralac%20parroquia%20Cajabamba_Tesis_Catucuago%20Katy_Roja
21	Asamblea Nacional 2008	Documento Legislativo, Ecuador	Legislación en Ecuador	https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_con st.PDF
22	MAATE 2018	Documento técnico, Ecuador	Declaratorias en Ecuador	https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/11/propuesta_gui%C3%A1_te%C3%81cnica_delegacio%C3%81n_administracio%C3%81n.pdf
23	Ochante, R., et al. 2024	Documento académico, Ecuador	Estrategias de conservación	https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2791
24	Pazán, G. 2014	Documento académico, Ecuador	Estructura de SGA	https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7431/1/UPS-GT000730.pdf

Anexo 2. Estructura de la entrevista

Presentación personal

Tras un saludo cordial, se procede a compartir y preguntar información personal con el objetivo de establecer un vínculo académico. Se procede a indagar en la experiencia en gestión ambiental del entrevistado.

Presentación del proyecto

Se expone de manera breve el contexto, la finalidad y los objetivos de la investigación.

Análisis de actores

Pregunta 1. “Desde su perspectiva, ¿qué instituciones, organizaciones o grupos comunitarios influyen de forma directa o indirecta en la gestión ambiental de MCP?”

Pregunta 2. “Considerando la lista que acaba de mencionar, le pido calificar cada actor en dos dimensiones (1 = bajo, 4 = muy alto, 5 = esencial):

Nivel de poder (capacidad de decisión, recursos, autoridad legal).

Nivel de interés (grado de compromiso, beneficios o riesgos percibidos).

Valoración de criterios para el SGA

Pregunta 3. “A continuación revisaremos un conjunto de dimensiones y de criterios. Para cada uno, asigne una puntuación de 1 (crítico) a 9 (irrelevante) según su importancia en el diseño del SGA”.

Ambientales

Biodiversidad
Recursos hídricos
Conectividad ecológica
Estado de los ecosistemas
Resiliencia ambiental

Sociales

Participación comunitaria
Educación ambiental
Aceptación social del proyecto
Conflictos sociales

Normativos y Políticos

Cumplimiento normativo
Facilidad de declaratoria
Compatibilidad con políticas públicas
Cumplimiento de convenios internacionales

Impacto en políticas locales

Operativos e Institucionales

Capacidades institucionales
Capacitación del personal
Estructura de gobernanza
Colaboración interinstitucional
Tiempo de implementación

Económicos

Costo de implementación
Sostenibilidad y dependencia financiera
Beneficio socioeconómico
Acceso a subvenciones
Relación costo-beneficio

Pregunta 4. ¿Considera óptimas y estratégicas las dimensiones presentadas?

Pregunta 5. “¿Ve sinergias o compensaciones entre criterios?”

Valoración de alternativas de SGA

A continuación se le presentará la lista de los escenarios planteados:

Escenario 1: Co-gestión comunitaria del páramo

Escenario 2: Fondo Hídrico de Páramo

Escenario 3: Corredor de Restauración

Escenario 4: “Páramo-SMART”

Escenario 5: Centro de Investigación y Educación Ambiental (CIEA)

Pregunta 6. “Para cada uno, asigne una puntuación de 1 (crítico) a 9 (irrelevante) según su importancia en el diseño del SGA”

Pregunta 7. ¿Considera óptimas y estratégicas las dimensiones presentadas?

Acciones clave para la puesta en marcha del SGA

Pregunta 8. “Mencione tres medidas prioritarias que deberían ejecutarse durante los primeros dos años para asegurar que el SGA avance.”

Variables de eficiencia e indicadores de desempeño

Pregunta 9. “Indique hasta cinco indicadores cuantitativos o cualitativos que, en su opinión, demostrarían el correcto funcionamiento del SGA (ej.: reducción de focos de quema, número de capacitaciones completadas, incremento de caudal en microcuencas).”

Cierre y agradecimientos

Se agradece la participación, se ofrece un resumen de resultados una vez concluido el estudio y se dejan abiertos los canales para aclaraciones posteriores.

Anexo 3. Matriz de extracción de información de entrevistas

	Análisis de actores	Valoración dimensiones	Valoración escenarios	Acciones clave para el SGA
1	MAATE - 5/5 GAD Prov. - 4/5 Jun. de agua- 3/4 Conce. CSF - 3/5 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/3 Entid. de Fin. - 2/3 Sub. de Tierr. - 3/2 Ecuagenera - 1/3 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Ambiental -1 Social -2 Normativa -2 Operativa -3 Económica -3	E1 - 2 E2 - 1 E3 - 4 E4 - 3 E5 - 5	1. Firma de convenio MAATE-GAD-FEMAY 2. Zonificación ecológica y funcional del área MCP 3. Decreto de declaratoria del área protegida local
2	MAATE - 5/4 GAD Prov. - 4/5	Ambiental -1 Social -2	E1 - 1 E2 - 2	1. Creación del Fondo Hídrico de Páramo

	Jun. de agua- 3/4 Conce. CSF - 3/5 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/2 Entid. de Fin. - 2/3 Sub. de Tierr. - 3/2 Ecuagenera - 1/3 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Normativa -2 Operativa -3 Económica -4	E3 - 5 E4 - 3 E5 - 4	2. Establecer un fideicomiso ambiental 3. Programa de educación ambiental comunitaria
3	MAATE - 4/4 GAD Prov. - 4/4 Jun. de agua- 3/4 Conce. CSF - 3/5 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/2 Entid. de Fin. - 3/2 Sub. de Tierr. - 3/2 Ecuagenera - 1/4 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Ambiental -1 Social -2 Normativa -3 Operativa -3 Económica -3	E1 - 5 E2 - 1 E3 - 3 E4 - 2 E5 - 4	1. Implementación del Manual Operativo del SGA-ISO 2. Alianzas con universidades y centros de investigación 3. Diseñar plan de monitoreo ecológico permanente
4	MAATE - 5/4 GAD Prov. - 4/5 Jun. de agua- 3/4 Conce. CSF - 3/5 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/2 Entid. de Fin. - 3/2 Sub. de Tierr. - 3/2 Ecuagenera - 1/3 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Ambiental -1 Social -2 Normativa -2 Operativa -3 Económica -3	E1 - 4 E2 - 1 E3 - 2 E4 - 3 E5 - 5	1. Integrar red de monitoreo hidrológico 2. Fortalecer control de captaciones 3. Plan de restauración de áreas nacientes y zonas degradadas
5	MAATE - 5/4 GAD Prov. - 4/5 Jun. de agua- 3/4 Conce. CSF - 3/5 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/2 Entid. de Fin. - 3/2 Sub. de Tierr. - 2/2 Ecuagenera - 1/3 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Ambiental -1 Social -2 Normativa -3 Operativa -3 Económica -4	E1 - 1 E2 - 2 E3 - 4 E4 - 3 E5 - 5	1. Formalizar el SGA dentro del SNDGA 2. Mesa técnica interministerial (para articulación territorial) 3. Establecer auditorías ambientales participativas

6	MAATE - 4/4 GAD Prov. - 4/4 Jun. de agua- 4/4 Conce. CSF - 3/4 Academia - 2/4 GADs Parr. - 3/3 Ministerios - 3/2 Entid. de Fin. - 2/3 Sub. de Tierr. - 3/2 Ecuagenera - 1/3 Dir. Edu. - 1/2 Con. Judi. - 1/1	Ambiental -1 Social -3 Normativa -2 Operativa -2 Económica -3	E1 - 2 E2 - 3 E3 - 1 E4 - 4 E5 - 5	1. Elaborar el Manual Operativo del SGA 2. Diseño de un plan corredor-restauración 3. Programa de control y gestión de riesgos
---	---	---	--	--

Anexo 4. Matriz interés-poder mapa de actores

Actor	Índice de Influencia	Índice de Interés	Nivel (anillo)
FEMAY	5	5	Centro
GAD Provincial (UMA)	4	5	1 (Clave)
MAATE	5	4	1 (Clave)
Concejo de Cuenca San Francisco	3	5	1 (Clave)
Juntas Administradoras de Agua	3	4	2 (Relevante)
Academia (U. Cuenca, UTPL, UDA)	2	4	2 (Relevante)
GADs Parroquiales	3	3	2 (Relevante)
Ministerios (MAG, MTOP, MEM, Turismo)	3	2	3 (Latente)
Entidades de financiamiento	3	2	3 (Latente)
Subsecretaría de Tierras	3	2	3 (Latente)
Ecu Genera - Orquideario	1	3	4 (Contextual)
Dirección Distrital de Educación 01D04	1	2	4 (Contextual)
Consejo de la Judicatura	1	1	4 (Contextual)

Anexo 5. Matriz de documentos oficiales

Nº	Título del Documento	Observación Breve
1	Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y Actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay (2023-2027)	Documento de diagnóstico general PDOT
2	Propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y Actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay (2023-2027)	Propuesta técnica de planificación
3	Modelo de Gestión del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y Actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay (2023-2027)	Modelo institucional de gestión
4	Análisis y Evaluación del PDYOT Vigente 2019-2023. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y Actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay	Documento de evaluación de ciclo anterior
5	Propuesta de Ordenanza para PDOT-PUGS	Ordenanza y propuesta normativa
6	Actualización PUGS 2024 Propuesta	Documento técnico actualización PUGS
7	Aprobación del estatuto de la “Fundación Ecológica Maylas-FEMAY”	Resolución/registro oficial del estatuto
8	Acta de constitución de “Fundación Ecológica Maylas-FEMAY”	Documento fundacional
9	Estatutos de la “Fundación Ecológica Maylas-FEMAY”	Estatuto social y legal
10	Escritura Nro. 1257 - Donación (Jorge E. Orellana Izquierdo a favor de FEMAY)	Escritura pública de donación de terrenos
11	Escritura Nro. 303 - Compraventa (Gustavo H. Andrade M. a favor de FEMAY)	Escritura pública de compraventa
12	Oficio Nro. MIDI-DM-2013-0292-OF - Construcción UPC en la vía Gualaceo-Limón	Oficio sobre infraestructura en el área
13	Anteproyecto arquitectónico biocorredor ecológico Uchucay-Collay-Chaucan-Maylas	Propuesta de biocorredor (infraestructura ecológica)
14	Historial y trabajos ejecutados por la Fundación Ecológica Maylas-Gualaceo 1988-2023	Informe de gestión histórica y resultados de la fundación

15	Remembranza y constitución de la Fundación Ecológica Maylas	Crónica histórica y memoria institucional
----	---	---

Anexo 6. Matriz original de comparación de Dimensiones

Dimensión	Ambiental	Social	Normativa	Operativa	Económica
Ambiental	1	2	2	3	3
Social y comu	1/2	1	1	2	2
Normativa	1/2	1	1	2	2
Operativa	1/3	1/2	1/2	1	2
Económica	1/3	1/2	1/2	1/2	1

Anexo 7. Matriz normalizada de comparación de dimensiones

Dimensión	Ambiental	Social	Normativa	Operativa	Económica	Peso
Ambiental	0.421	0.400	0.364	0.333	0.333	0.395
Social y comu.	0.210	0.200	0.182	0.222	0.222	0.221
Normativa	0.210	0.200	0.182	0.167	0.167	0.197
Operativa	0.084	0.067	0.091	0.111	0.148	0.107
Económica	0.075	0.067	0.091	0.067	0.074	0.080

Anexo 8. Matriz original de comparación de la Dimensión Ambiental

Criterio	Biodiversidad	Recursos hídricos	Conectividad ecológica	Estado ecosistemas	Resiliencia ambiental
Biodiversidad	1	3	4	5	6
Recursos hídricos	1/3	1	2	3	4
Conectividad ecológica	1/4	1/2	1	2	3
Estado de los ecosistemas	1/5	1/3	1/2	1	2
Resiliencia ambiental	1/6	1/4	1/3	1/2	1

Anexo 9. Matriz normalizada de la Dimensión Ambiental

Criterio	Biodiversidad	Recursos hídricos	Conectividad ecológica	Estado ecosistemas	Resiliencia ambiental	Peso
Biodiversidad	0.513	0.590	0.511	0.435	0.375	0.485
Recursos hídricos	0.171	0.197	0.255	0.261	0.250	0.227
Conectividad ecológica	0.128	0.098	0.128	0.174	0.188	0.143
Estado de los ecosistemas	0.103	0.066	0.064	0.087	0.125	0.089
Resiliencia ambiental	0.085	0.049	0.043	0.043	0.063	0.057

Anexo 10. Matriz original de comparación de la Dimensión Social y Comunitaria

Criterio	Participación	Educación	Aceptación	Conflictos
Participación comunitaria	1	3	4	5
Educación ambiental	1/3	1	2	3
Aceptación social del proyecto	1/4	1/2	1	2
Conflictos sociales	1/5	1/3	1/2	1

Anexo 11. Matriz normalizada de la Dimensión Social y Comunitaria

Criterio	Participación	Educación	Aceptación	Conflictos	Peso
Participación comunitaria	0.561	0.621	0.533	0.455	0.542
Educación ambiental	0.187	0.207	0.267	0.273	0.233
Aceptación social	0.140	0.103	0.133	0.182	0.140
Conflictos sociales	0.112	0.069	0.067	0.091	0.085

Anexo 12. Matriz original de comparación de la Dimensión Normativa y Política

Criterio	Cumpl. normativo	Facilidad declaratoria	Compat. políticas públicas	Conv. internacionales	Impacto políticas locales
Cumpl. normativo	1	3	4	3	5
Facilidad de declaratoria	1/3	1	2	1	3
Compat. con políticas públicas	1/4	1/2	1	2	2
Cumpl. de conv. internacionales	1/3	1	1/2	1	1/2
Impacto en políticas locales	1/5	1/3	1/2	2	1

Anexo 13. Matriz normalizada de la Dimensión Normativa y Política

Criterio	Cumpl. normativo	Facilidad declaratoria	Compat. políticas públicas	Conv. internacionales	Impacto políticas locales	Peso
Cumpl. normativo	0.472	0.514	0.500	0.333	0.435	0.451
Facilidad de declaratoria	0.157	0.171	0.250	0.111	0.261	0.190
Compat. con políticas públicas	0.118	0.086	0.125	0.222	0.174	0.145
Cumpl. de conv. internacionales	0.157	0.171	0.063	0.111	0.043	0.109
Impacto en políticas locales	0.094	0.057	0.063	0.222	0.087	0.105

Anexo 14. Matriz original de comparación de la Dimensión Operativa e Institucional

Criterio	Capacidades inst.	Capacitación	Gobernanza	Colaboración	Tiempo
Capacidades institucionales	1	3	2	2	4
Capacitación del personal	1/3	1	1	1	3
Estructura de gobernanza	1/2	1	1	2	2
Colaboración interinstitucional	1/2	1	1/2	1	3
Tiempo de implementación	1/4	1/3	1/2	1/3	1

Anexo 15. Matriz normalizada de la Dimensión Operativa e Institucional

Criterio	Capacidades inst.	Capacitación	Gobernanza	Colaboración	Tiempo	Peso
Capacidades institucionales	0.387	0.474	0.400	0.316	0.308	0.377
Capacitación del personal	0.129	0.158	0.200	0.158	0.231	0.175
Estructura de gobernanza	0.194	0.158	0.200	0.316	0.154	0.204
Colaboración interinstitucional	0.194	0.158	0.100	0.158	0.231	0.168
Tiempo de implementación	0.097	0.053	0.100	0.053	0.077	0.076

Anexo 16. Matriz original de comparación de la Dimensión Económica

Criterio	Costo Impl.	Benéf. Socioec.	Sostenib.	Subven.	Relación C/B
Costo implementación	1	1/3	1/5	1/4	1/5
Beneficio socioeconómico	3	1	1/2	2	1
Sostenib. financiera	5	2	1	3	2
Acceso a subvenciones	4	1/2	1/3	1	1/2
Relación costo-beneficio	5	1	1/2	2	1

Anexo 17. Matriz normalizada de la Dimensión Económica

Criterio	Costo Impl.	Benéf. Socioec.	Sostenib.	Subven.	Relación C/B	Peso
Costo implementación	0.056	0.069	0.079	0.030	0.043	0.055
Beneficio socioeconómico	0.167	0.207	0.197	0.242	0.213	0.205
Sostenibilidad financiera	0.278	0.414	0.395	0.364	0.426	0.375
Acceso a subvenciones	0.222	0.103	0.132	0.121	0.106	0.137
Relación costo-beneficio	0.278	0.207	0.197	0.242	0.213	0.227

Anexo 18. Resultados de consistencia AHP

Dimensión	λ_{max}	IC	CR	Evaluación
AHP Dimensiones	5.147	0.0367	0.0328	Consistente (CR < 0.1)
Ambiental	5.099	0.0248	0.0221	Consistente (CR < 0.1)
Social	4.051	0.0171	0.0190	Consistente (CR < 0.1)
Normativa	5.374	0.0935	0.0835	Aceptable (CR < 0.1)
Operativa	5.141	0.0354	0.0316	Consistente (CR < 0.1)
Económica	5.119	0.0297	0.0265	Consistente (CR < 0.1)

Anexo 19. Ranking global de criterios

N°	Criterio	Dimensión	Peso
1	Biodiversidad	Ambiental	0.1916
2	Participación comunitaria	Social	0.1197
3	Recursos hídricos	Ambiental	0.0896
4	Cumplimiento normativo	Normativa	0.0887
5	Conectividad ecológica	Ambiental	0.0565
6	Educación ambiental	Social	0.0515
7	Capacidades institucionales	Operativa	0.0403
8	Facilidad de declaratoria	Normativa	0.0374
9	Estado de los ecosistemas	Ambiental	0.0351
10	Aceptación social del proyecto	Social	0.0309
11	Sostenibilidad financiera	Económica	0.0300
12	Compatibilidad con políticas públicas	Normativa	0.0285
13	Resiliencia ambiental	Ambiental	0.0225
14	Estructura de gobernanza	Operativa	0.0218
15	Cumplimiento de convenios internacionales	Normativa	0.0214
16	Impacto en políticas locales	Normativa	0.0206
17	Conflictos sociales	Social	0.0187
18	Capacitación del personal	Operativa	0.0187
19	Relación costo-beneficio	Económica	0.0181
20	Colaboración interinstitucional	Operativa	0.0179
21	Beneficio socioeconómico	Económica	0.0164
22	Acceso a subvenciones	Económica	0.0109
23	Tiempo de implementación	Operativa	0.0081
24	Costo de implementación	Económica	0.0044

Anexo 20. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio:
Participación Comunitaria

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/2	5	7	4
E2 Fondo Hídrico	2	1	6	7	5
E3 Corredor	1/5	1/6	1	2	1/3
E4 Páramo-SMART	1/7	1/7	1/2	1	1/4
E5 CIEA	1/4	1/5	3	4	1

Anexo 21. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Participación Comunitaria

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.36	0.34	0.38	0.35	0.32	0.35
E2 Fondo Hídrico	0.36	0.34	0.46	0.42	0.40	0.40
E3 Corredor	0.09	0.11	0.08	0.10	0.08	0.09
E4 Páramo-SMART	0.06	0.07	0.04	0.06	0.07	0.06
E5 CIEA	0.13	0.14	0.04	0.07	0.13	0.10

Anexo 22. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio:
Biodiversidad

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/4	1/3	2	4
E2 Fondo Hídrico	4	1	3	5	7
E3 Corredor	3	1/3	1	4	5
E4 Páramo-SMART	1/2	1/5	1/4	1	2
E5 CIEA	1/4	1/7	1/5	1/2	1

Anexo 23. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Biodiversidad

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.10	0.10	0.08	0.09	0.11	0.09
E2 Fondo Hídrico	0.40	0.42	0.45	0.40	0.39	0.41
E3 Corredor	0.30	0.28	0.28	0.32	0.28	0.29
E4 Páramo-SMART	0.12	0.12	0.10	0.12	0.14	0.12
E5 CIEA	0.08	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08

Anexo 24. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Cumplimiento Normativo

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/2	3	5	2
E2 Fondo Hídrico	2	1	4	6	3
E3 Corredor	1/3	1/4	1	3	2
E4 Páramo-SMART	1/5	1/6	1/3	1	1/3
E5 CIEA	1/2	1/3	1/2	3	1

Anexo 25. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Cumplimiento Normativo

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.26	0.26	0.29	0.30	0.25	0.27
E2 Fondo Hídrico	0.41	0.41	0.42	0.39	0.41	0.41
E3 Corredor	0.16	0.15	0.14	0.14	0.16	0.15
E4 Páramo-SMART	0.06	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07
E5 CIEA	0.11	0.11	0.09	0.09	0.11	0.10

Anexo 26. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio:
Capacidades Institucionales

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/2	4	5	3
E2 Fondo Hídrico	2	1	5	5	4
E3 Corredor	1/4	1/5	1	2	1/2
E4 Páramo-SMART	1/5	1/5	1/2	1	1/3
E5 CIEA	1/3	1/4	2	3	1

Anexo 27. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Capacidades Institucionales

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.35	0.33	0.31	0.30	0.33	0.32
E2 Fondo Hídrico	0.39	0.38	0.39	0.40	0.38	0.39
E3 Corredor	0.09	0.10	0.08	0.09	0.09	0.09
E4 Páramo-SMART	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07
E5 CIEA	0.10	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12

Anexo 28. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio:
Sostenibilidad Financiera

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/3	2	3	2
E2 Fondo Hídrico	3	1	5	6	5
E3 Corredor	1/2	1/5	1	2	1
E4 Páramo-SMART	1/3	1/6	1/2	1	1/3
E5 CIEA	1/2	1/5	1	3	1

Anexo 29. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Sostenibilidad Financiera

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.22	0.17	0.21	0.20	0.20	0.20
E2 Fondo Hídrico	0.48	0.51	0.47	0.49	0.49	0.49
E3 Corredor	0.13	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13
E4 Páramo-SMART	0.07	0.08	0.06	0.08	0.07	0.07
E5 CIEA	0.10	0.11	0.12	0.10	0.12	0.11

Anexo 30. Matriz original de comparación de escenarios en relación al criterio: Recursos Hídricos

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5
E1 Co-gestión	1	1/3	3	4	2
E2 Fondo Hídrico	3	1	5	6	5
E3 Corredor	1/3	1/5	1	2	1
E4 Páramo-SMART	1/4	1/6	1/2	1	1/3
E5 CIEA	1/2	1/5	1	3	1

Anexo 31. Matriz normalizada de comparación de escenarios en relación al criterio: Recursos Hídricos

Escenario	E1	E2	E3	E4	E5	Peso local
E1 Co-gestión	0.22	0.18	0.22	0.20	0.18	0.20
E2 Fondo Hídrico	0.47	0.45	0.48	0.46	0.48	0.47
E3 Corredor	0.17	0.14	0.15	0.16	0.15	0.15
E4 Páramo-SMART	0.07	0.09	0.07	0.08	0.07	0.08
E5 CIEA	0.07	0.09	0.08	0.10	0.09	0.09

Anexo 32. Resultados de consistencia AHP de las matrices de comparación de escenarios

Dimensión / Criterio Principal	λ_{max}	IC	CR	Nivel de Consistencia
Participación comunitaria	5.2004	0.0501	0.0447	Consistente (CR < 0.1)
Biodiversidad	5.1704	0.0426	0.0380	Consistente (CR < 0.1)
Cumplimiento normativo	5.1705	0.0426	0.0381	Consistente (CR < 0.1)
Capacidades institucionales	5.2328	0.0582	0.0520	Consistente (CR < 0.1)
Sostenibilidad financiera	5.0836	0.0209	0.0187	Consistente (CR < 0.1)
Recursos hídricos	5.1060	0.0265	0.0237	Consistente (CR < 0.1)

Anexo 33. Resumen de pesos locales por escenario

Escenario	Part. Com.	Biodiv.	Cum. Norm.	Cap. Inst.	Sost. Fin.	Rec. Híd.
E1 Co-gestión	0.35	0.09	0.27	0.32	0.20	0.20
E2 Fondo Hídrico	0.40	0.41	0.41	0.39	0.49	0.47
E3 Corredor	0.09	0.29	0.15	0.09	0.13	0.15
E4 Páramo-SMART	0.06	0.12	0.07	0.07	0.07	0.08
E5 CIEA	0.10	0.08	0.10	0.12	0.11	0.09

Anexo 34. Check list ISO 14001:2015

Sección	Requisito	Cumplimiento (Sí/No)	Observaciones
1. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN			
1.1 Comprensión de la organización y de su contexto.	La organización determina cuestiones internas y externas pertinentes.		
1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.	Identificación de partes interesadas y sus expectativas.		
	Determinación de requisitos legales y otros requisitos.		
1.3 Determinación del alcance del SGA	Determinación de límites y aplicabilidad del SGA.		

	Identificación de unidades, funciones y límites físicos.		
	Determinación de actividades, productos y servicios.		
	Identificación de autoridad y capacidad de control.		
2. LIDERAZGO			
2.1 Liderazgo y compromiso	La alta dirección muestra compromiso con el SGA.		
	Asume responsabilidad y rendición de cuentas.		
	Asegura implementación de política y objetivos ambientales.		
	Comunica importancia del SGA eficaz.		
2.2 Política ambiental	Política ambiental definida y adecuada.		
	Compromiso de mejora continua y prevención de contaminación.		
	Compromiso de cumplimiento de requisitos legales.		
3. PLANIFICACIÓN			
3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	Procesos establecidos para abordar riesgos y oportunidades.		
	Procedimientos para identificar aspectos ambientales.		
	Mantenimiento de información documentada sobre aspectos e impactos.		
3.2 Objetivos y metas ambientales	Establecimiento de objetivos medibles y coherentes.		
4. APOYO			
4.1 Recursos	Determinación de recursos necesarios para el SGA.		
4.2 Competencia	Evaluación de competencia necesaria del personal.		

4.3 Toma de conciencia	Conciencia sobre política ambiental y contribuciones al SGA.		
5. OPERACIÓN			
5.1 Planificación y control operacional	Procedimientos documentados para controlar desviaciones.		
	Competencia de proveedores externos.		
6. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO			
6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	Procesos para seguimiento y medición establecidos.		
6.2 Auditoría interna	Auditorías documentadas y procedimientos de auditoría.		
6.3 Revisión por la dirección	Revisiones planificadas del SGA por la alta dirección.		
7. MEJORA			
7.1 Acciones de mejora	Consideración de resultados para acciones de mejora.		
7.2 No conformidad y acción correctiva	Evaluación de no conformidades.		
7.3 Mejora continua	Determinación de acciones para mejora continua.		