



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

“EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE LOJA”

Trabajo de Titulación previo a la obtención
del Título de Ingeniero en Manejo y
Conservación del Medio Ambiente

AUTOR:

Hermel de Jesus Rojas Ribera

DIRECTOR:

Ing., Víctor Alonso Cartuche Paqui, PH.D.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 12 de julio de 2023

Ing. Víctor Alonso Cartuche Paqui, PhD.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Certifico:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: “**EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE LOJA**”, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, de la autoría del estudiante **Hermel de Jesus Rojas Ribera**, con cédula de identidad **Nro. 1104222011**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Ing. Víctor Alonso Cartuche Paqui, Ph.D.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, Hermel de Jesus Rojas Ribera, declaro ser el autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cedula de identidad: 1104222011

Fecha: 13 de julio de 2023

Correo electrónico: hermel.rojas@unl.edu.ec

Teléfono: 0959199968

Carta de autorización por parte del autor, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación

Yo, **Hermel de Jesus Rojas Ribera**, declaro ser el autor del Trabajo de Titulación denominado: **“EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE LOJA”**, como requisito para optar por el título de **Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de julio del dos mil veintitrés.

Firma:

Autor: Hermel de Jesus Rojas Ribera

Cédula de identidad: 1104222011

Dirección: Loja, Teodoro Wolf y Kepler

Correo electrónico: hermel.rojas@unl.edu.ec

Celular: 0959199968

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Ing. Víctor Alonso Cartuche Paqui, PhD.

Dedicatoria

Quiero dedicar este Trabajo de Titulación en primer lugar a Dios, a mis padres, a mis hijos, a mi esposa, a mis hermanas y mis amigos, los cuales fueron parte fundamental en el desarrollo de mi vida estudiantil y quienes fueron un apoyo constante para la culminación de esta etapa como lo es la formación profesional, gracias por sus consejos y apoyo moral que siempre supieron brindarme. A mi padre Jesus Rojas quien me supo enseñar que una caída no es el final de la carrera, que lo importante no es siempre ganar sino alcanzar el objetivo y nunca rendirse, gracias por sus consejos motivadores, por enseñarme a ser el hombre que hoy día soy, gracias por formar una persona que no se rinde, gracias por estar junto a mí a pesar de las adversidades.

Hermel de Jesus Rojas Ribera

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja por brindar las condiciones necesarias para el aprendizaje de los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación profesional, a los docentes de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Al Ing. Óscar Lenin Juera Sivasaca por el apoyo brindado en cuanto al desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica los cuales fueron indispensables para el desarrollo de los resultados de mi Trabajo de Titulación. Al señor Francisco Gordillo representante de FORAGUA y Patricio Jaramillo técnico de FORAGUA quienes me brindaron información importante para desarrollar el Trabajo de Titulación.

Hermel de Jesús Rojas Ribera

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	x
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Microcuencas Hidrográficas y sus cambios debido al ingreso y salida del agua.....	6
4.2. Servicios Ecosistémicos	6
4.3. Análisis Multitemporal.....	7
4.4. Políticas Públicas.....	9
4.5. Las listas de verificación o de chequeo	9
4.6. Proyectos ejecutados en el marco de la ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja periodo 2007 – 2015.....	9
5. Metodología	12
5.1. Área de Estudio	12
5.1.1. Microcuenca Jipiro	14
5.1.2. Microcuenca Mendieta.....	14
5.1.3. Microcuenca El Carmen.....	14
5.1.4. Microcuenca San Simón.....	14
5.1.5. Microcuenca Curitroje.....	15

5.2. Diagrama de flujo metodológico	16
5.3. Análisis de la dinámica de la cobertura vegetal de las principales cuencas abastecedoras de agua.....	17
5.4. Determinar la Incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja	19
6. Resultados	21
6.1.1. Microcuenca Jipiro	21
6.1.2. Microcuenca Mendieta	24
6.1.3. Microcuenca El Carmen	27
6.1.4. Microcuenca San Simón.....	30
6.1.5. Microcuenca Curitroje.....	32
6.2. Incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja	35
6.2.1. Instrumentos legales más relevantes aprobados en el periodo 2007 – 2015	35
7. Discusión.....	40
8. Conclusiones.....	45
9. Recomendaciones.....	46
10. Bibliografía.....	47
11. Anexos.....	54

Índice de tablas:

Tabla 1. Lista de verificación de programas y proyectos.....	10
Tabla 2. Microcuencas abastecedoras de agua en el cantón Loja	16
Tabla 3. Determinación de incidencias de Políticas Ambientales.....	20
Tabla 4. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Jipiro.....	22
Tabla 5. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Jipiro	22
Tabla 6. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Jipiro	23
Tabla 7. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Jipiro	24
Tabla 8. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Mendieta.....	25
Tabla 9. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Mendieta	25
Tabla 10. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Mendieta	26
Tabla 11. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Mendieta	27
Tabla 12. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC El Carmen.....	28
Tabla 13. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC El Carmen	28
Tabla 14. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC El Carmen	29
Tabla 15. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC El Carmen	29
Tabla 16. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC San Simón	30
Tabla 17. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC San Simón.....	31
Tabla 18. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC San Simón.....	31
Tabla 19. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC San Simón.....	32
Tabla 20. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Curitroje	33
Tabla 21. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Curitroje.....	33
Tabla 22. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Curitroje.....	34
Tabla 23. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Curitroje.....	35
Tabla 24. Determinación de incidencias de Políticas Ambientales.....	37

Índice de figuras:

Figura 1. Mapa de ubicación de las microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja	26
Figura 2. Diagrama de Flujo Metodológico	17

Índice de anexos:

Anexo 1. Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007).....	54
Anexo 2. Reforma a la Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007).	59
Anexo 3. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Jipiro, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.	63
Anexo 4. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Mendieta, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.	66
Anexo 5. Cambio de cobertura vegetal microcuenca El Carmen, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.	69
Anexo 6. Cambio de cobertura vegetal microcuenca San Simón, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.	72
Anexo 7. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Curitroje, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.	75
Anexo 8. Certificado de traducción del resumen	78

1. Título

“EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE LOJA”

2. Resumen

En esta investigación se analizó la incidencia de la política ambiental sobre el estado de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua en la ciudad de Loja. Para ello se utilizó información shapefile del año 2000, 2008, 2014 y 2018, con la finalidad de analizar la dinámica de la cobertura vegetal mediante un análisis multitemporal de las diferentes coberturas vegetales. Los datos empleados (shapefile y ordenanzas municipales) se obtuvo del Mapa Interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, el Municipio de Loja y FORAGUA. La información fue procesada por medio del software ARCMAP 10.8. Los resultados mostraron que en el periodo 2008 – 2014 la microcuenca Jipiro presentó un cambio de 113.41 hectáreas de mosaicos agropecuarios a Bosque, mientras que la microcuenca El Carmen de 71.18 hectáreas de pastizal a vegetación herbácea esto debido a la “Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja”. Sin embargo, la reforma a la ordenanza para el periodo 2014 – 2018 evidenció cambios negativos dentro de las microcuencas Jipiro, Mendieta, El Carmen, San Simón y Curitroje, ya que su cobertura vegetal paso de ser bosque, vegetación herbácea, pastizal, plantación forestal y paramo a mosaico agropecuario siendo la microcuenca Jipiro la más afectada la cual cambio en este periodo 222.62 ha de bosque, pastizal, plantación forestal vegetación arbustiva y vegetación herbácea a mosaico agropecuario. El presente Trabajo de Titulación permitió comprender la influencia de las políticas ambientales que favorezcan a la protección y el mantenimiento de las fuentes hídricas como las microcuencas.

Palabras clave: microcuencas, NDVI, políticas ambientales, cambio de vegetación.

2.1. Abstract

This research analyzed the impact of environmental policy on the state of vegetation cover of the main micro-watersheds supplying water in the city of Loja. For this purpose, shapefile information from 2000, 2008, 2014 and 2018 was used to analyze the dynamics of vegetation cover through a multitemporal analysis of the different vegetation covers. The data used (shapefile and municipal ordinances) was obtained from the Interactive Map of the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition, the Municipality of Loja and FORAGUA. The information was processed using ARCMAP 10.8 software. The results showed that in the period 2008 - 2014 the Jipiro micro-watershed presented a change from 113.41 hectares of agricultural mosaics to Forest, while the El Carmen micro-watershed from 71.18 hectares of pasture to herbaceous vegetation this due to the "Ordinance for the protection of micro-watersheds and other priority areas for the conservation of Loja canton". However, the reform of the ordinance for the period 2014 - 2018 showed negative changes in the Jipiro, Mendieta, El Carmen, San Simón and Curitroje micro-watersheds, as their vegetation cover changed from forest, herbaceous vegetation, grassland, forest plantation and paramo to agricultural mosaic, with the Jipiro micro-watershed being the most affected, which changed in this period 222. 62 ha of forest, pasture, forest plantation, shrub vegetation and herbaceous vegetation to agricultural and livestock mosaic. This research work allowed us to understand the influence of environmental policies that favor the protection and maintenance of water sources such as micro-watersheds.

Key words: *micro-watersheds, NDVI, environmental policies, vegetation change.*

3. Introducción

La gestión de las cuencas hidrográficas tiene como objetivo principal el desarrollo y fortalecimiento de las políticas y la legislación ambiental para lograr el manejo integrado de los recursos hídricos (Chávez et al., 2002). En Ecuador, las cuencas hidrográficas se han visto afectadas por un cambio acelerado en el uso del suelo, lo cual ha provocado la conversión de grandes áreas de bosque a zonas antrópicas, a consecuencia de aquello, el Ecuador presenta la tasa más alta de deforestación de Sudamérica evidenciando la afectación directa al suelo y a las condiciones ecológicas de las fuentes de agua (Guerrero et al., 2016).

En los últimos años, en la ciudad de Loja las microcuencas se han visto afectadas principalmente por actividades antrópicas como inadecuadas prácticas agropecuarias y agrícolas, las mismas que han disminuido en gran medida la superficie de cobertura vegetal, influyendo de manera directa en los servicios ambientales del recurso hídrico (Merino, 2009). Bajo este contexto, se hace indispensable la realización de un estudio multitemporal con el propósito de estimar la evolución del estado de la cobertura vegetal durante un tiempo determinado, teniendo en cuenta que para el año 2007 el municipio de Loja planteó la ordenanza en pro de la conservación de las cuencas hidrográficas (Municipio de Loja, 2014). Es por ello que, en el presente estudio, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Ha cambiado la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua en la ciudad Loja luego de la aplicación de la política ambiental?, mientras que como interrogantes derivadas de la pregunta principal se plantearon las siguientes: ¿Cuáles son las microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja que han tenido un cambio significativo de su cobertura vegetal?, y ¿Cómo ha evolucionado la cobertura vegetal, una vez que se estableció la política ambiental de conservación?.

Con el propósito de conocer a profundidad sobre las cuencas hidrográficas se han realizado múltiples estudios, los cuales han permitido actualizar la información sobre el estado de los recursos naturales, esto ha favorecido a la planificación y administración de manera sostenible de dichos recursos en una unidad hidrográfica (Romero, 2013). Según Arellano y Ruiz, (2018) el estudio de la cobertura vegetal dentro de las microcuencas tiene una relación directa con el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de agua, ya que este último está relacionado con las actividades productivas como la generación de energía hidroeléctrica, agricultura, silvicultura e industria, en otras palabras, los servicios ecosistémicos son de suma importancia, puesto que sustentan la vida

de los seres humanos (Hernández et al., 2017); según Little y Lara, (2010), mencionan que los bosques proporcionan los siguientes servicios hidrológicos: regulación de la calidad y cantidad de agua, minimización de los ciclos de inundación y sequía, generación, protección y mantenimiento del suelo, la estabilización del paisaje, la regulación del clima a escalas locales, entre otros. Sin embargo, el abastecimiento de agua dentro de una cuenca hidrográfica se ve afectado por la disminución de la cobertura vegetal tras el desarrollo de actividades antrópicas (Chávez et al., 2002).

El presente proyecto de investigación contribuyó al avance del conocimiento y generó información relevante con respecto al estado de la cobertura vegetal de conservación en las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. Además, esta información servirá como base para que las autoridades competentes puedan implementar planes estratégicos con el objetivo de conservar las zonas de importancia hídrica, y de esta manera asegurar el abastecimiento de agua que beneficiará a los habitantes de la ciudad de Loja. De la misma manera se podrá conocer el comportamiento de la cobertura vegetal en función del tiempo, es decir, se determinará si una política ambiental ha llegado incidir sobre la conservación de la cobertura vegetal y sobre los servicios ecosistémicos que estos proporcionan (Galeana et al., 2008). Como resultado de lo mencionado se podrá dar cumplimiento al objetivo 11 y 13 del Plan Nacional de Desarrollo (2021-2025), que mencionan lo siguiente: “Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales”, y “Promover la gestión integral de los recursos hídricos” respectivamente (Secretaría Nacional del Ecuador, 2021).

En el presente estudio se planteó como objetivo general analizar la incidencia de la política ambiental sobre el estado de conservación de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. Además, se plantearon dos objetivos específicos, el primero analizar la dinámica de la cobertura vegetal de las principales cuencas abastecedoras de agua, y el segundo determinar la incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja.

4. Marco Teórico

4.1. Microcuencas Hidrográficas y sus cambios debido al ingreso y salida del agua

El ciclo hidrológico permite el ingreso de agua a una microcuenca por medio de la precipitación y otras formas, mientras que la salida del agua de la microcuenca se da por medio de su río principal, las desembocaduras o por el uso que adquiere el agua, incluso por evaporación (Palacios, 2016). Es por ello que, una microcuenca puede considerarse como un sistema complejo donde interaccionan los subsistemas biofísicos, económicos, sociales y culturales (Aguilar, 2011). Como resultado de esta interacción, una microcuenca se relaciona directamente con los servicios ecosistémicos, ya que estos son los beneficios que las sociedades obtienen a través de las funciones que aportan los ecosistemas, por esta razón mantienen directa o indirectamente nuestra calidad de vida. Este concepto permite hacer más notoria la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas albergados en las microcuencas (Palma et al., 2019).

Bajo este contexto, los servicios ecosistémicos se pueden clasificar en cuatro tipos:

- Servicios de soporte: mantienen todos los demás servicios ecosistémicos, entre estos están: el ciclo de nutrientes, la polinización, la formación del suelo.
- De provisión: alimentos, agua, madera, fibra, recursos genéticos y energía.
- De regulación: la purificación del agua y la regulación climática.
- Servicios culturales: de recreación, disfrute estético y realización espiritual.

Por lo general, la mayoría de los servicios ecosistémicos mencionados tienen influencia directa sobre la prosperidad de la humanidad, no solo en su capital, sino también en la salud, las relaciones sociales, libertades, inclusive en la seguridad (Renner, 2019).

4.2. Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son muy importantes para los seres humanos, sin embargo, el deterioro de los ecosistemas aumenta aceleradamente a diario, por ejemplo, la conversión de ecosistemas naturales en monocultivos agrícolas ha conducido al incremento de algunos servicios de provisión como la producción de alimento (Ruíz y Camacho, 2012). A consecuencia de aquello se ha producido la alteración de los ecosistemas, modificando la capacidad de brindar beneficios, es

decir, se ha reemplazado la alta contribución de los bosques en la regulación climática o el control de la erosión con la baja contribución de los sistemas agrícolas. Todo lo mencionado ha reducido la capacidad de los sistemas naturales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos (Uribe, 2013). Por lo cual, se hace indispensable conocer a profundidad sobre los servicios ecosistémicos con la finalidad de combinar datos de referencia espacial sobre el ecosistema y la biodiversidad para así identificar divergencias entre los servicios ecosistémicos y las prioridades de conservación (Roldán y Latorre, 2021).

Los procesos naturales que se producen en la microcuenca son la interacción entre el agua, suelo, clima y vegetación, estos favorecen a la captación de agua, abasteciendo los cauces incluso en épocas secas (Ordoñez, 2011). Es por ello que, el presente estudio se relaciona directamente con las microcuencas del cantón Loja, ya que estas abastecen las plantas potabilizadoras de agua, de modo que se constituye como un servicio ecosistémico.

Como se ha mencionado las microcuencas son zonas estratégicas de importancia hídrica que ofrecen múltiples servicios, es por ello que el 20 de agosto de 2007 el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) de Loja creó la ordenanza N° 3 en la cual mencionó la “La ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja” (Anexo 1), mediante la disposición general mencionó que con el objeto de que se respeten los derechos adquiridos y el ordenamiento territorial previamente establecido, se ratifican las áreas reservadas y que incluyen las microcuencas de importancia hídrica y natural, publicada en el Registro Oficial N.º 151 de fecha 20 de agosto del 2007 y su Reglamento de Aplicación aprobado el 8 de abril del 2008 (Secretaría General del Concejo Municipal de Loja, 2007).

4.3. Análisis Multitemporal

Según Olmedo y Morillo, (2020), un análisis multitemporal es una comparación de las coberturas interpretadas a partir de dos o más imágenes satélites o fotografías aéreas, mientras que Flórez-Yepes et al., (2017) mencionan que un análisis multitemporal detecta cambios de varios periodos de tiempo con la finalidad de conocer la evolución del medio natural o de las repercusiones de la acción humana sobre el área de estudio. Es por ello que, para determinar si el área con cobertura vegetal de las microcuencas ha disminuido o aumentado, se deberá aplicar el método de detección de cambios, el cual implica basarse en los principios de la teledetección, ya que si se hace mediante

levantamiento de información en campo se tendrán que destinar más recursos humanos, técnicos, y financieros.

Por tal motivo, para estimar la cobertura vegetal a partir las imágenes satelitales se deberán procesar las mismas a través de un software como ArcGis 10.8, mediante la metodología utilizada por Rodolfo, (2016), en el cual se utiliza el Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI). Los índices de vegetación son combinaciones de las bandas espectrales, cuya función es realzar la cubierta vegetal en función de su respuesta espectral y atenuar los detalles de otros componentes como el suelo, la iluminación, etc. El índice de vegetación más conocido y usado es el Índice NDVI (C. Gonzaga, 2014). A continuación, se mencionan los índices más utilizados:

GVI Índice de vegetación verde (GVI).

Cobos et al., (2016) afirma que este índice es la diferencia entre la reflectividad en el infrarrojo cercano y la reflectividad en la banda del color verde.

Índice de vegetación ajustado al suelo (SAVI).

Zambrano, (2018) menciona que esta técnica trata de corregir el efecto del suelo en el valor del índice. Por lo tanto, (Aguayo, 2013) explica que mientras más lejos esté la línea del suelo, existirá más vegetación en el pixel; es por ello que se toma una medida de la cantidad de vegetación, la distancia perpendicular desde un punto cualquiera a la línea del suelo.

Índice de Vegetación Mejorado (EVI).

Ramos, (2015), afirma que este índice permite realizar una correlación del índice normal para reducir los ruidos que producen la interferencia de la atmósfera, y la saturación.

Índice Normalizado Diferencial de Vegetación.

Ramos, (2015) menciona que el índice normalizado diferencial de vegetación es normalizado, ya que le permite generar una imagen que muestra el verdor (la biomasa relativa). Este índice aprovecha el contraste de las características de dos bandas de un data set ráster multiespectral: las absorciones de pigmento de clorofila en la banda roja y la alta reflectividad de los materiales de las plantas en la banda cercana al infrarrojo (NIR). El rango de valores de las reflexiones espectrales se encuentra entre el 0 y el 1; ya que tanto la reflectividad del infrarrojo cercano como la del rojo, son cocientes de la radiación reflejada sobre la radiación entrante en cada banda espectral. Por consecuencia de estos rangos de valores, el NDVI varía su valor entre -1 y 1.

4.4. Políticas Públicas

Son la estructura orgánica del Estado, es decir, conforman una serie de organismos, ministerios, departamentos, provincias, empresas estatales, juzgados, escuelas, hospitales, etc., estas políticas públicas combinan los recursos humanos, financieros, técnicos, de fiscalización y se constituyen en un organismo nacional político. Son servicios y productos que resuelven los problemas de los ciudadanos, controlan su comportamiento, satisfacen sus necesidades o demandas y, en última instancia, influyen en los objetivos sociales. Además, son consideradas como un conjunto de "decisiones formales" caracterizadas por el comportamiento o acciones consistentes y repetidas de aquellos afectados por las mismas, es decir, forman un conjunto de prácticas y normas de uno o más actores públicos (plan de acción del gobierno) (Vargas, 2007).

4.5. Las listas de verificación o de chequeo

Son una herramienta de identificación sencilla que usualmente se utiliza en evaluaciones preliminares. Su principal función es identificar los impactos más importantes que pueden surgir como resultado de un proyecto en particular. Estas listas se complementan con un informe exhaustivo de los factores ambientales considerados, que en sí mismos constituyen un estudio de evaluación más completo que las listas mencionadas. Existen diferentes tipos de listas de chequeo, que varían según el nivel de detalle que se requiera en el estudio de evaluación, el proyecto específico, el criterio de evaluación empleado, entre otros factores.

4.6. Proyectos ejecutados en el marco de la ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja periodo 2007 – 2015

En la Tabla 1 se describe una lista de proyectos, recopilados por Gordillo, (2022) llevados a cabo en el marco de las microcuencas hidrográficas, los cuales fueron financiados exclusivamente con la tasa ambiental recaudada gracias a la ordenanza generada en el año 2007, desde el momento de su implementación hasta su reforma en el año 2015.

Por otro lado, los recursos recaudados desde el año 2007 se destinaron para la protección de las principales microcuencas abastecedoras de agua para la ciudad de Loja, con este fondo se ejecutaron actividades y proyectos como se presenta en la Tabla 1, Los proyectos se ejecutaron por un monto aproximado de dos millones de dólares, esta inversión, se explica a continuación:

Tabla 1. Lista de verificación de programas y proyectos

PROYECTOS EJECUTADOS EN EL MARCO DE LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MICRO CUENCAS Y OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CANTÓN LOJA PERIODO 2007 – 2015					
No	Proyecto	Año	Microcuenca	Componente beneficiado	Organismo ejecutor
1	Proyecto de reforestación y manejo de las microcuencas abastecedoras de agua para la ciudad de Loja.	2010-2012	Shucos, Jipiro, El Carmen, San Simón.	Biofísico	Municipio - FORAGUA
2	Compra de tierras con fines de conservación de las fuentes de agua mediante expropiación y desocupación inmediata por resolución de cabildo.	2010-2015	Shucos, Jipiro, El Carmen	Biofísico	Municipio - FORAGUA
3	Producción de miel y trucha para la capacitación e intercambio de experiencias con estudiantes de jardines, escuelas, colegios, universidades, juntas parroquiales, visitantes de otros lugares.	2013	El Carmen	Socioeconómico	Municipio - FORAGUA
4	Senderos ecoturísticos en las captaciones de agua para el fomento de la investigación, el intercambio de experiencias, y monitoreo.	2013	El Carmen Pizarros	Social	Municipio - FORAGUA
5	Inversión en titularización del patrimonio inicial del Municipio para renta fija a favor de la Secretaría Técnica	2013	Guayaquil	Secretaría Técnica	FORAGUA

6	Sensibilización ambiental a la población. Mediante concursos de pintura, reciclaje, murales en las fechas conmemorativas como día del agua, ambiente, tierra y otros.	2014	Población de la ciudad de Loja	Social	Municipio - FORAGUA-SENAGUA
7	Fortalecimiento de capacidades mediante técnicos de apoyo (4), Guardaparques (10). Capacitación con talleres, cursos, congresos, work shop, seminarios.	2010-2015	Región 7	Técnicos y estudiantes	Municipio - FORAGUA-UTPL

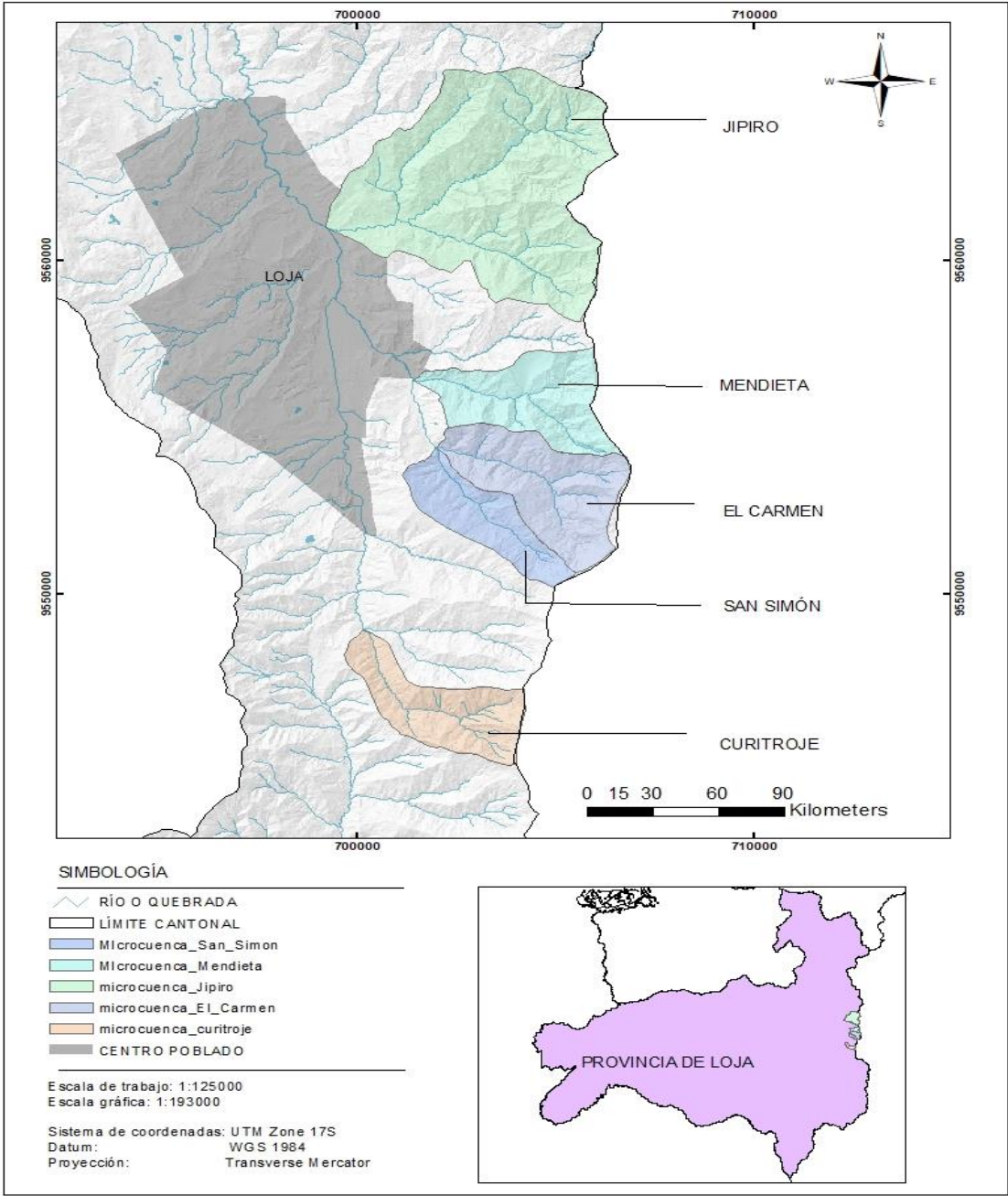
Nota. Tomada de Lista de verificación de programas y proyectos [Tabla], tomada de (Gordillo, 2020).

5. Metodología

5.1. Área de Estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada en el cantón Loja, donde se localizan las cinco microcuencas (Figura 1) importantes para el abastecimiento de agua potable en el centro de la ciudad. Al Sureste del cantón Loja con referencia al Parque Nacional Podocarpus se encuentran las siguientes microcuencas: Mendieta, El Carmen, San Simón, y Curitroje, mientras que al Noreste se encuentra la microcuenca Jipiro.

Figura 1. Mapa de ubicación de las microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja



[Figura1]. Autoría propia (2021).

5.1.1. Microcuenca Jipiro

Según Lima et al., (2018), la microcuenca Jipiro se encuentra ubicada en la parroquia El Valle, cantón y provincia de Loja, con coordenadas X-3.592925 y Y-79.082036, es parte de la subcuenca del río Zamora del cual es afluente, vierte sus aguas en el sector parque Jipiro, a una altitud de 2010 m s.n.m. Por otro lado, el área destinada para la provisión del servicio hidrológico de la microcuenca es de 3443,27 ha que corresponden al 70.46% de la superficie total de la microcuenca, la misma que provee el 20% de la demanda total del agua para la ciudad de Loja (Gonzaga, 2018).

5.1.2. Microcuenca Mendieta

La microcuenca Mendieta se encuentra ubicada en la Parroquia San Sebastián, sector Zamora Huayco al sureste de la ciudad de Loja, a una altitud de 2065 m s.n.m, se encuentra políticamente dentro de la región Sur del Ecuador, geográficamente presenta las siguientes coordenadas X-700053 y Y-9556918, y un área de terreno de 939,21 ha (Soto y Cuenca, 2012). Presenta un área de influencia indirecta que alberga en su parte oriental tres microcuencas principales: El Carmen, San Simón y Mendieta, que forman parte de la cuenca superior del río Zamora, que desemboca en el Océano Atlántico (Soto y Cuenca, 2012).

5.1.3. Microcuenca El Carmen

La microcuenca El Carmen se encuentra ubicada al este de la provincia de Loja y al noroeste de la provincia de Zamora Chinchipe, con coordenadas X-701999, Y-9550550 y X-706867 Y-9555101. Su altitud oscila entre los 2200 m a 3400 m de altura, presenta una extensión total de 1121,02 ha, de las cuales 579 ha están cubiertas por bosque denso y bosque chaparro (Morocho et al., 2018). La microcuenca El Carmen representa el 20% del total de Microcuencas para el cantón Loja. Además, es una de las microcuencas constituyentes del río Zamora, junto a la microcuenca San Simón, la mayor parte de la cobertura vegetal de la microcuenca El Carmen es de tipo antrópico, mientras que las coberturas de tipo natural representadas por bosques y páramos apenas llegan al 50% del área total de la cuenca. El clima característico de la microcuenca El Carmen es templado ecuatorial subhúmedo. La estación seca es muy marcada y relativamente regulan el mes de marzo y abril. La temperatura fluctúa entre los 12 y 14 ° (Rodríguez, 2016).

5.1.4. Microcuenca San Simón

Esta microcuenca se encuentra ubicada al este de las provincias de Loja y noroeste de Zamora, ocupando el sector norte del parque Nacional Podocarpus, posee un rango altitudinal de 2153 -

3309 m.s.n.m, con coordenadas UTM N: 9554394 S: 9550260 E: 705308 O: 701165 (Ocampo, 2012).

Según el Municipio de Loja, (2014), la microcuenca San Simón posee un área de 639,72 ha de las cuales su zona de importancia hídrica es de 467.4 ha, de las cuales 201.2 ha están cubiertas de bosque denso, lo que representa casi el 45 % del área de importancia. Los volúmenes de agua disponible en la microcuenca son de 3910464,00 (m³/año), estos datos se obtuvieron mediante un análisis hidrológico para un periodo de 34 años (Erazo y Palacios, 2010).

5.1.5. Microcuenca Curitroje

La microcuenca Curitroje se encuentra ubicada en el extremo sur de la hoya de Loja, específicamente en la subcuenca Malacatos, posee coordenadas (UTM): 9548940 Norte, 9544884 Sur, 704216 Este y 699665 Oeste, presenta rangos altitudinales que van desde los 2160 hasta los 3.400 m.s.n.m. La microcuenca Curitroje es una de las fuentes abastecedoras de agua para la población de la ciudad de Loja. Posee un caudal medio mensual de 433.25 L/s, del cual 48 L/s son captados y tratados para alimentar la red de agua potable de la ciudad. El área de la microcuenca es de 826,35 ha, dentro de la cual predominan dos tipos de cobertura vegetal: bosque natural y pastizal, los mismos que ocupan el 71% (586 ha) y 13% (106.4 ha) de la superficie total de la cuenca respectivamente (Merino, 2009).

A continuación, en la Tabla 2 se presentan las áreas totales de las microcuencas mencionadas anteriormente.

Tabla 2. Microcuencas abastecedoras de agua en el cantón Loja

N°	Microcuenca	Área (Ha)
1	Jipiro	3443,27
2	Mendieta	939,21
3	El Carmen	1121,02
4	San Simón	639,72
5	Curitroje	826,35

Nota. Principales cuencas abastecedoras del cantón Loja [Tabla], tomada de (MAE, 2018).

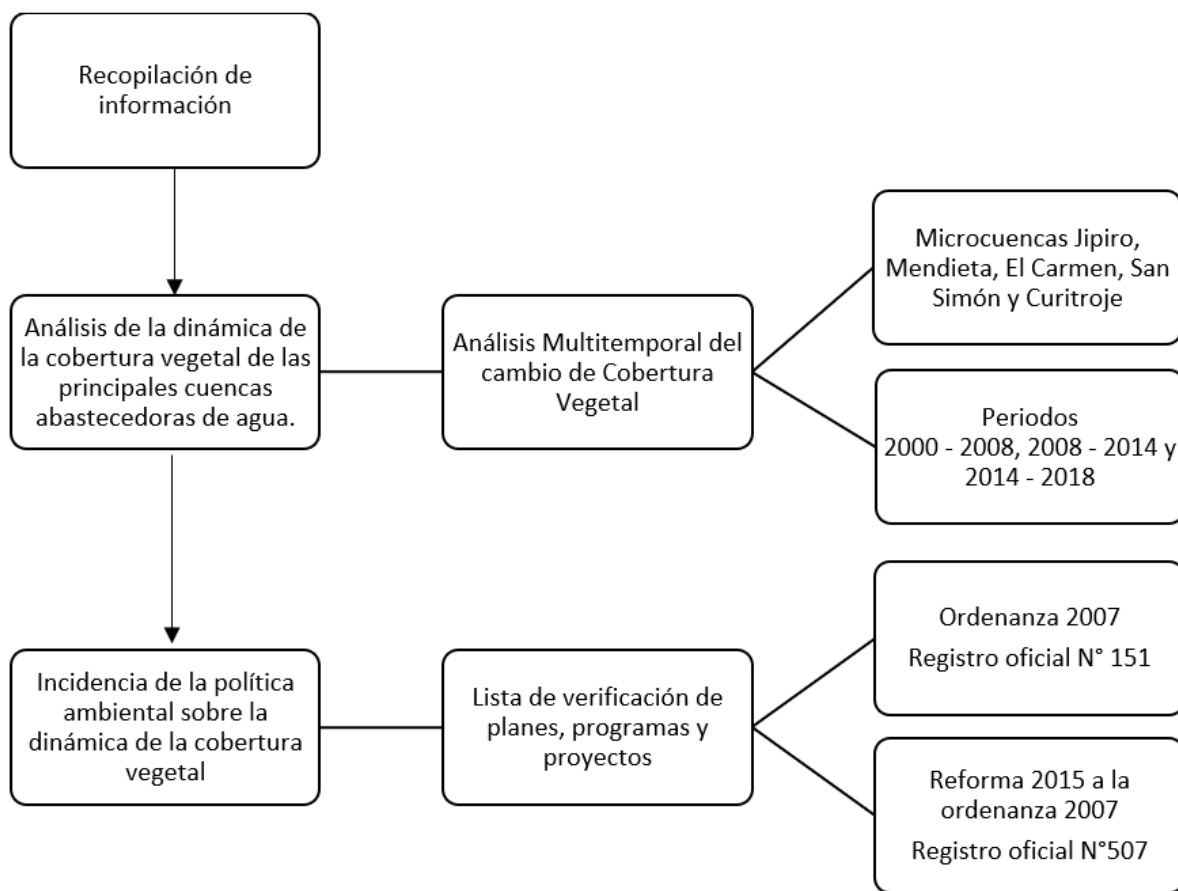
5.2. Diagrama de flujo metodológico

A continuación, en la figura 2 se presenta el diagrama de flujo para el desarrollo de proyecto en los cuales se desarrolló el análisis multitemporal el cual es una técnica comúnmente utilizada para monitorear la evolución de la cobertura vegetal en diferentes áreas geográficas. En este sentido, se ha desarrollado un diagrama de flujo para el desarrollo de proyectos que involucren el análisis multitemporal y la evaluación de la incidencia de la política ambiental en la dinámica de la cobertura vegetal.

Este diagrama de flujo se basa en la implementación de una lista de verificación de programas y proyectos ejecutados después de la complementación de la política pública en el año 2007. La finalidad de esta lista es asegurarse de que los proyectos se desarrollen de acuerdo con las políticas ambientales establecidas y, por ende, contribuyan al cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos. Esto permite evaluar la evolución de la cobertura vegetal y su relación con los cambios en las políticas ambientales. De esta manera, se puede determinar si las políticas implementadas han tenido un impacto positivo o negativo en la dinámica de la cobertura vegetal.

En resumen, el diagrama de flujo presentado en la figura 2 es una herramienta útil para el desarrollo de proyectos que involucren el análisis multitemporal y la evaluación del impacto de la política ambiental en la dinámica de la cobertura vegetal. La lista de verificación de programas y proyectos ejecutados después de la implementación de la política pública en el año 2007 garantiza que los proyectos se desarrollen de acuerdo con las políticas ambientales establecidas y contribuyan al logro de los objetivos ambientales.

Figura 2. Diagrama de Flujo Metodológico



[Figura2]. Autoría propia (2021).

5.3. Análisis de la dinámica de la cobertura vegetal de las principales cuencas abastecedoras de agua.

Para el análisis de la influencia de dichas políticas sobre la cobertura vegetal en las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja, se dividió el tiempo de estudio en tres periodos, los cuales fueron 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018, los cuales mostraron el antes, durante y después de la implantación de estas políticas. Cabe mencionar que estos periodos se tomaron como referencia del proyecto realizado por (Ceceña et al., 2021).

Para llevar a cabo el análisis de la dinámica de la cobertura vegetal de las principales cuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja, se aplicó un diseño longitudinal, el cual estudió la evolución de las variables de cobertura vegetal en función del tiempo. Los datos para la investigación se obtuvieron del Mapa Interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, del Municipio de Loja y de FORAGUA, cuyos datos fueron procesados a través del software ARCMAP 10.8.

Por consiguiente, se realizó a partir de la información obtenida del Mapa Interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, para ello se efectuó un Análisis Multitemporal Vectorial de los periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018 en el software ArcMap 10.8 en cada una de las 5 microcuencas de estudio. La información cartográfica utilizada para el desarrollo del trabajo fue desarrollada en nivel 2 la cual permitió obtener un mayor detalle de la cobertura vegetal. Para llevar a cabo el análisis multitemporal vectorial se realizó una comparación multitemporal con dos Shapefile de coberturas de años diferentes de las distintas microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja, esto se realizó con el objetivo de encontrar las áreas donde hubo cambio y un consolidado en hectáreas del tipo de cambio. Se empleó una capa del año 2000 y otra del año 2008 para analizar el antes de la implementación de las policías ambientales. Las tablas de ambas capas tuvieron la misma estructura de datos, en sus tablas como el código de la cobertura, unidades de clasificación en niveles 1 y 2, año y el área en hectáreas. La simbología asignada fue de tipo Nivel 2.

Una vez agregadas las capas en ArcMap, se procedió a su intersección por medio del menú Geoprocessing – Intersect, para ello se colocó la capa del año 2000 y luego la del año 2008, posterior a su ejecución se obtuvo un valor de áreas en las que han surgido cambios en la cobertura vegetal. Para un mejor desarrollo de este análisis, se seleccionaron las coberturas que han sufrido cambios, creando una nueva columna llamada “ANTES DESPUÉS”. Posteriormente, se procedió a enlazar dichas columnas para que los valores del Shapefile del año 2000 y del año 2008 puedan

concatenarse, esta acción se realizó por medio Field Calculator. Se utilizó el símbolo “&” para concatenar los campos y convino ingresar un símbolo “-” que separe los textos una vez unidos como se presenta en la Ecuación 2.

$$[\text{NIVEL_2}] \& " - " \& [\text{NIVEL_23}] \quad [\text{Ec. 2}]$$

Dado que para cada tipo de cobertura o de cambio de cobertura existieron varios polígonos, fue necesario generar una tabla donde se consolide la suma en hectáreas para cada tipo de situación. Por ejemplo, para conocer cuántas hectáreas de vegetación herbácea se convirtieron en pastizal, mosaico agropecuario, etc. Para esto se procedió a realizar un Summarize en la tabla de la capa, con la finalidad de obtener una suma de todos los polígonos, por lo que se llamó (consol.dbf) el cual fue utilizado para obtener la información de la intersección de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja.

5.4. Determinar la Incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja

Para determinar la incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal, se realizó la identificación de los planes, programas o proyectos que tuvieron un resultado positivo o negativo luego de la política pública implementada por el municipio a través de la “Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja” del año 2007 y la “Reforma a la Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja” del año 2015 (Anexo 2).

Para la identificación de las acciones implementadas por el municipio de Loja, se aplicó la metodología propuesta por Conesa, (2017), que consistió en realizar una lista de verificación simple, que presentó las acciones de los proyectos, la cual sirven primordialmente para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto

Para ello se analizaron los planes operativos anuales que describieron las actividades realizadas por el Municipio de Loja y FORAGUA las cuales fueron financiados directamente con la tasa ambiental generada por la Ordenanza municipal del año 2007 “Protección de microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación de la ciudad de Loja” Jaramillo, (2020), con la finalidad de identificar las actividades y proyectos que afectaron de forma positiva o negativa a las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. En esta lista de verificación se analizó:

la microcuenca, el periodo que se realizó el análisis, el proyecto con el que se benefició a la microcuenca, el tipo de cobertura, la cual tuvo un mayor cambio dentro de la microcuenca, el área de la cobertura vegetal que cambio y si hubo un cambio positivo o negativo, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Determinación de incidencias de Políticas Ambientales

INCIDENCIA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL SOBRE LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA DE LA CIUDAD DE LOJA							
No	MICROCUENCAS	PERIODO	PROYECTO	TIPO DE COBERTURA	AREA DE CAMBIO (ha)	CAMBIO POSITIVO	CAMBIO NEGATIVO

Nota. Tomada de Determinación de incidencias de Políticas Ambientales [Tabla], Autoría propia (2021).

6. Resultados

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos del análisis de la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. **6.1. Análisis de la dinámica de la cobertura vegetal de las principales cuencas abastecedoras de agua**

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis multitemporal con respecto al cambio de cobertura vegetal (CV) en las microcuencas (MC) abastecedoras de agua de la ciudad de Loja.

6.1.1. Microcuenca Jipiro

Para determinar cuál fue la cobertura vegetal que tuvo mayor significancia, es necesario analizar los datos de las diferentes áreas de cobertura vegetal en los años en que se midió la microcuenca Jipiro.

En la Tabla 4, se puede observar que el área de bosque disminuyó ligeramente de 2127.22 ha en el año 2000 a 2019.21 ha en el año 2018, pero siguió siendo la cobertura vegetal predominante en todos los años medidos. Por otro lado, el mosaico agropecuario aumentó significativamente de 222.62 ha en el año 2008 a 934.97 ha en el año 2018 (Anexo 3).

Por lo tanto, aunque el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en la microcuenca Jipiro, el aumento significativo del mosaico agropecuario puede indicar una mayor actividad humana en la zona y un cambio en la cobertura vegetal original.

Tabla 4. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Jipiro

MICROCUENCA JIPIRO				
COBERTURA VEGETAL	2000 Área (ha)	2008 Área (ha)	2014 Área (ha)	2018 Área (ha)
ÁREA POBLADA	21.03	63.69	151.09	153.16
BOSQUE	2127.22	1885.78	2037.62	2019.21
MOSAICO AGROPECUARIO	0.00	222.62	10.30	934.97
PASTIZAL	1053.76	968.32	865.60	0.00
PLANTACIÓN FORESTAL	0.00	19.14	30.69	15.66
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	125.19	129.08	187.69	166.66
VEGETACIÓN HERBÁCEA	116.06	154.63	160.27	153.56
INFRAESTRUCTURA	0.00	0.00	0.00	0.06

En el periodo 2000 – 2008 se obtuvo un cambio de cobertura vegetal, con una alteración significativa de bosque a mosaico agropecuario, que correspondió a 130.47 ha, y un porcentaje de cambios de 3.79%, seguido de una conversión de 124.83 ha de bosque a pastizal, con un porcentaje de cambio de 3.63%, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Jipiro

JIPIRO 2000 - 2008		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	130.47	3.79%
BOSQUE - PASTIZAL	124.83	3.63%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	42.66	1.24%
PASTIZAL - BOSQUE	13.86	0.40%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	92.15	2.68%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	19.14	0.56%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	45.02	1.31%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	38.57	1.12%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	41.13	1.19%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	547.84	15.91%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Jipiro [Tabla], Autoría

propia (2021).

Para el periodo 2008 - 2014 se obtuvo un predominante cambio de cobertura vegetal que fue de 113.41 ha, cambiado de mosaico agropecuario a bosque con un porcentaje de 3.29%.

En el mismo periodo, la segunda cobertura que tuvo un mayor cambio dentro de la microcuenca Jipiro fue de 84.52 ha, cambiado de pastizal a área poblada, con un 2.45% del total de área de cambio en la microcuenca, como se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Jipiro

JIPIRO 2008 - 2014		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - PASTIZAL	15.03	0.44%
BOSQUE - PLANTACIÓN FORESTAL	5.67	0.16%
MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE	113.41	3.29%
MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL	44.72	1.30%
MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL	2.61	0.08%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	15.95	0.46%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁCEA	45.93	1.33%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	84.52	2.45%
PASTIZAL - BOSQUE	59.13	1.72%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	10.30	0.30%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	17.37	0.50%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	39.88	1.16%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	10.17	0.30%
PLANTACIÓN FORESTAL - ÁREA POBLADA	2.88	0.08%
PLANTACIÓN FORESTAL - PASTIZAL	4.14	0.12%
PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	10.05	0.29%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	15.47	0.45%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL	1.08	0.03%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PASTIZAL	39.31	1.14%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	1.89	0.05%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	9.27	0.27%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	548.79	15.94%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Jipiro [Tabla], Autoría

propia (2021).

Para el período 2014 – 2018, la microcuenca Jipiro presentó un cambio de cobertura vegetal de 851.90 ha, cambiando de pastizal a tierra agropecuaria, con un porcentaje de cambio total de 24.74%, como se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Jipiro

JIPIRO 2014 - 2018		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - INFRAESTRUCTURA	0.06	0.00%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	20.22	0.59%
BOSQUE - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.02	0.00%
BOSQUE - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.72	0.02%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	0.99	0.03%
PASTIZAL - BOSQUE	2.60	0.08%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.09	0.00%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	851.90	24.74%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	7.16	0.21%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	2.86	0.08%
PLANTACIÓN FORESTAL - ÁREA POBLADA	0.36	0.01%
PLANTACIÓN FORESTAL - MOSAICO AGROPECUARIO	15.12	0.44%
PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.27	0.01%
PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.09	0.00%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - ÁREA POBLADA	0.72	0.02%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.18	0.01%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	27.16	0.79%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.96	0.03%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.54	0.02%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	10.26	0.30%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.54	0.02%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	942.82	27.38%

Nota. Tomada de *Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Jipiro* [Tabla], Autoría

propia (2021).

6.1.2. Microcuenca Mendieta

En la tabla 8 la microcuenca Mendieta, la cobertura vegetal predominante en todos los años medidos fue el bosque, aunque disminuyó ligeramente de 834.51 ha en 2000 a 744.91 ha en 2018. El mosaico agropecuario también tuvo una disminución significativa de 120.50 ha en 2008 a 74.73 ha en 2018. El área poblada aumentó ligeramente de 1.60 ha en 2008 a 3.08 ha en 2018. El pastizal tuvo una disminución significativa de 70.53 ha en 2014 a 0.00 ha en 2018. La plantación forestal aumentó de 31.49 ha en 2008 a 61.75 ha en 2018 (Anexo 4).

Aunque el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en la microcuenca Mendieta, se observa una disminución significativa del mosaico agropecuario y del pastizal, así como un

aumento de la plantación forestal y del área poblada. Estos cambios pueden indicar una mayor actividad humana en la zona y un cambio en la cobertura vegetal original.

Tabla 8. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Mendieta

MICROCUENCA MENDIETA				
COBERTURA	2000 Área (ha)	2008 Área (ha)	2014 Área (ha)	2018 Área (ha)
ÁREA POBLADA	0.00	1.60	2.63	3.08
BOSQUE	834.51	691.86	745.53	744.91
MOSAICO AGROPECUARIO	0.00	120.50	0.00	74.73
PÁRAMO	8.70	8.70	8.64	8.65
PASTIZAL	54.95	69.05	70.53	0.00
PLANTACIÓN FORESTAL	0.00	31.49	64.53	61.75
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	36.15	10.63	43.08	42.78
VEGETACIÓN HERBÁCEA	4.90	5.38	4.25	3.31

En el período 2000 - 2008 se evidenció que el cambio de cobertura vegetal fue mayoritario con un valor de 123.20 ha, es decir se produjo un cambio de bosque a tierra agropecuaria, lo que correspondió al 13.12% del total de área de cambio, posteriormente se obtuvo un valor de 1.52% de cambio de vegetación arbustiva a tierra agropecuaria la cual correspondió a 14.29 ha, como se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Mendieta

MENDIETA 2000 - 2008		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	123.20	13.12%
PASTIZAL - BOSQUE	2.25	0.24%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.48	0.05%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	0.16	0.02%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - BOSQUE	9.79	1.04%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	14.29	1.52%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - ÁREA POBLADA	1.44	0.15%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	151.62	16.14%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Mendieta [Tabla],
 Autoría propia (2021).

Para el periodo 2008 - 2014 se registró un cambio significativo de mosaico agropecuario a bosque con un porcentaje de 6.21% equivalente a 58.28 ha de superficie. Además, se obtuvo un 3.31% de cambio de mosaico agropecuario a plantación forestal con un área de 31.06 ha, como se presenta en la tabla 10.

Tabla 10. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Mendieta

MENDIETA 2008 - 2014		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - PLANTACIÓN FORESTAL	4.61	0.49%
MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE	53.67	5.71%
MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL	9.36	1.00%
MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL	31.06	3.31%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	20.07	2.14%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁCEA	1.73	0.18%
PÁRAMO - PASTIZAL	0.06	0.01%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	1.03	0.11%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.09	0.01%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	8.26	0.88%
PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	2.88	0.31%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO	0.00	0.00%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	0.13	0.01%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.16	0.02%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PASTIZAL	1.31	0.14%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	1.54	0.16%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	135.98	14.48%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Mendieta [Tabla],
 Autoría propia (2021).

La tabla 11 muestra que en el periodo 2014 - 2018 la microcuenca Mendieta tuvo un cambio de 68.19 ha, cambiando de pastizal a tierra agropecuaria, esto equivale al 7.26% del total del cambio generado.

Tabla 11. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Mendieta

MENDIETA 2014 - 2018		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	0.89	0.09%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	0.18	0.02%
PASTIZAL - BOSQUE	0.27	0.03%
PASTIZAL - PÁRAMO	0.00	0.00%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.72	0.08%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	68.19	7.26%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.81	0.09%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.36	0.04%
PLANTACIÓN FORESTAL - ÁREA POBLADA	0.27	0.03%
PLANTACIÓN FORESTAL - MOSAICO AGROPECUARIO	3.33	0.35%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	1.47	0.16%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.10	0.01%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	0.85	0.09%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.36	0.04%
TOTAL ÁREA DE CAMBIO	77.80	8.28%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Mendieta [Tabla],

Autoría propia (2021).

6.1.3. Microcuenca El Carmen

En la microcuenca El Carmen, se puede observar que el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en todos los años medidos, aunque disminuyó ligeramente de 753.84 ha en 2000 a 709.41 ha en 2018. El mosaico agropecuario aumentó significativamente de 85.38 ha en 2008 a 228.97 ha en 2018. El pastizal disminuyó significativamente de 276.54 ha en 2008 a 0.00 ha en 2018. La plantación forestal tuvo una disminución significativa de 28.26 ha en 2000 a 6.52 ha en 2018. La vegetación herbácea aumentó significativamente de 5.61 ha en 2008 a 98.06 ha en 2018 (Anexo 5).

En conclusión, aunque el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en la microcuenca El Carmen, se observa un aumento significativo del mosaico agropecuario y de la vegetación herbácea, así como una disminución significativa del pastizal y de la plantación forestal. Estos cambios pueden indicar una mayor actividad humana en la zona y un cambio en la cobertura vegetal original como se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC El Carmen

MICROCUENCA EL CARMEN				
COBERTURA	2000 Área (ha)	2008 Área (ha)	2014 Área (ha)	2018 Área (ha)
BOSQUE	753.84	682.92	713.46	709.41
MOSAICO AGROPECUARIO	0.00	85.38	0.34	228.97
PÁRAMO	58.87	58.87	63.65	63.71
PASTIZAL	276.07	276.54	186.72	0.00
PLANTACIÓN FORESTAL	28.26	0.00	9.75	6.52
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	3.99	11.70	15.67	14.36
VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.00	5.61	131.42	98.06

Para el periodo 2000 - 2008 la microcuenca El Carmen presentó un valor de cambio de 62.36 ha, de bosque a mosaico agropecuario, representando un 5.56% del área de cambio, mientras que se obtuvo un valor de 23.02 ha de cambio de pastizal a mosaico agropecuario representando un 2.05%, como se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC El Carmen

EL CARMEN 2000 - 2008		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	62.36	5.56%
BOSQUE - PASTIZAL	20.61	1.84%
PASTIZAL - BOSQUE	12.06	1.08%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	23.02	2.05%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	1.62	0.14%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	16.56	1.48%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	136.23	12.15%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC El Carmen [Tabla],

Autoría propia (2021).

Mientras que, para el periodo 2008 - 2014 la microcuenca El Carmen presentó un cambio de pastizal a vegetación herbácea de 71.18 ha, lo cual representó el 6.35% del total del área de cambio, seguido por 56.16 ha, que sufrieron el cambio de mosaico agropecuario a tierra agropecuaria representando el 5.01% del total del área de cambio, como lo muestra la Tabla 14.

Tabla 14. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC El Carmen

EL CARMEN 2008- 2014		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - PASTIZAL	2.62	0.23%
MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE	11.01	0.98%
MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL	7.62	0.68%
MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL	9.39	0.84%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	1.20	0.11%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁCEA	56.16	5.01%
PASTIZAL - BOSQUE	22.14	1.97%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.36	0.03%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	7.56	0.67%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	71.18	6.35%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO	4.79	0.43%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	0.34	0.03%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PASTIZAL	1.18	0.11%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	195.55	17.44%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC El Carmen [Tabla],

Autoría propia (2021).

Para el periodo 2014 – 2018 se produjo un cambio de pastizal a tierra agropecuaria con un área de 179.06 ha de cambio las cuales han representado el 15.97% del total del área de cambio, seguido por el 3.47% de cambio de vegetación herbácea a tierra agropecuaria con un área de 38.95 ha, como lo muestra la Tabla 15.

Tabla 15. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC El Carmen

EL CARMEN 2014 - 2018		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	5.40	0.48%
PASTIZAL - BOSQUE	1.35	0.12%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	179.06	15.97%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.27	0.02%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	6.04	0.54%
PLANTACIÓN FORESTAL - MOSAICO AGROPECUARIO	3.69	0.33%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO	0.05	0.00%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	1.53	0.14%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.45	0.04%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	38.95	3.47%

TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	236.79	21.12%
------------------------------	--------	--------

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC El Carmen [Tabla],

Autoría propia (2021).

6.1.4. Microcuenca San Simón

En la microcuenca San Simón, se puede observar que el bosque es la cobertura vegetal predominante en todos los años medidos, aunque disminuyó ligeramente de 376.17 ha en 2000 a 382.59 ha en 2018. El mosaico agropecuario aumentó significativamente de 15.28 ha en 2008 a 120.18 ha en 2018. El pastizal tuvo una disminución significativa de 172.90 ha en 2008 a 0.00 ha en 2018. La plantación forestal aumentó significativamente de 0.00 ha en 2000 a 49.26 ha en 2018. La vegetación herbácea tuvo una disminución significativa de 59.78 ha en 2008 a 31.04 ha en 2018 (Anexo 6).

En resumen, aunque el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en la microcuenca San Simón, se observa un aumento significativo del mosaico agropecuario y de la plantación forestal, así como una disminución significativa del pastizal y de la vegetación herbácea. Estos cambios pueden indicar una mayor actividad humana en la zona y un cambio en la cobertura vegetal original como presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC San Simón

MICROCUCENCA SAN SIMÓN				
COBERTURA	2000 Área (ha)	2008 Área (ha)	2014 Área (ha)	2018 Área (ha)
ÁREA POBLADA	0.05	0.05	0.05	0.05
BOSQUE	376.17	363.35	381.69	382.59
MOSAICO AGROPECUARIO	0.00	15.28	1.39	120.18
PÁRAMO	0.83	0.83	23.22	23.22
PASTIZAL	183.10	172.90	90.59	0.00
PLANTACIÓN FORESTAL	0.00	0.00	48.72	49.26
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	27.89	27.53	44.34	33.36
VEGETACIÓN HERBÁCEA	51.68	59.78	49.71	31.04

En el periodo 2000 - 2008 se produjo un cambio de 9.94 ha, lo que correspondió al 1.55% del área de cambio, seguido por el 1.27% de pastizal a vegetación herbácea con un área de 8.09 ha, como se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC San Simón

SAN SIMÓN 2000 - 2008		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	9.94	1.55%
BOSQUE - PASTIZAL	6.66	1.04%
PASTIZAL - BOSQUE	3.78	0.59%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	5.34	0.83%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	8.09	1.27%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	0.36	0.06%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	34.18	5.34%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC San Simón [Tabla],

Autoría propia (2021).

Para el periodo 2008 – 2014, la microcuenca San Simón presentó un cambio de pastizal a vegetación arbustiva con un 38.07 ha, representando el 5.95%, y un 4.86% de vegetación herbácea a plantación forestal con un área de 31.08 ha, como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC San Simón

SAN SIMÓN 2008 - 2014		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
BOSQUE - PASTIZAL	1.35	0.21%
MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE	2.59	0.41%
MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL	0.37	0.06%
MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL	5.55	0.87%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁCEA	6.77	1.06%
PASTIZAL - BOSQUE	17.10	2.67%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	1.33	0.21%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	11.16	1.74%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	38.07	5.95%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	16.43	2.57%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO	22.40	3.50%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.93	0.15%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	0.07	0.01%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PASTIZAL	0.06	0.01%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	31.08	4.86%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	2.07	0.32%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	157.32	24.59%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC San Simón [Tabla],

Autoría propia (2021).

Para el periodo 2014 – 2018 se produjo un cambio de 88.79 ha, de pastizal a tierra agropecuaria dentro de la microcuenca con un 13.88% de cambio en relación a la microcuenca, seguido por 3.14%, el cual cambió de vegetación herbácea a tierra agropecuaria con un área de 20.10 ha, como se presenta en Tabla 19.

Tabla 19. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC San Simón

SAN SIMÓN 2014 - 2018		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
PASTIZAL - BOSQUE	0.90	0.14%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.18	0.03%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	88.79	13.88%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.36	0.06%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.36	0.06%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	9.90	1.55%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - VEGETACIÓN HERBÁCEA	1.44	0.22%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.36	0.06%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	20.10	3.14%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	122.38	19.13%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC San Simón [Tabla], Autoría propia (2021).

6.1.5. Microcuenca Curitroje

En la microcuenca Curitroje, se puede observar en la Tabla 20 que el bosque es la cobertura vegetal predominante en todos los años medidos, aunque ha tenido una fluctuación leve entre 526.69 ha en 2000 y 544.30 ha en 2018. El mosaico agropecuario aumentó significativamente de 10.50 ha en 2008 a 136.48 ha en 2018. El pastizal tuvo una disminución significativa de 167.50 ha en 2008 a 0.00 ha en 2018. La plantación forestal aumentó de 5.35 ha en 2008 a 15.73 ha en 2018. La vegetación arbustiva tuvo una disminución significativa de 43.06 ha en 2008 a 18.56 ha en 2018 (Anexo 7).

En resumen, aunque el bosque sigue siendo la cobertura vegetal predominante en la microcuenca Santa Bárbara, se observa un aumento significativo del mosaico agropecuario y de la plantación forestal, así como una disminución significativa del pastizal y de la vegetación arbustiva. Estos cambios pueden indicar una mayor actividad humana en la zona y un cambio en la cobertura vegetal original.

Tabla 20. CV, años 2000, 2008, 2014 y 2018 MC Curitroje

MICROCUEENCA CURITROJE				
COBERTURA	2000 Área (ha)	2008 Área (ha)	2014 Área (ha)	2018 Área (ha)
ÁREA POBLADA	0.00	0.00	0.43	0.43
BOSQUE	526.69	516.29	544.12	544.30
MOSAICO AGROPECUARIO	0.00	10.50	0.00	136.48
PÁRAMO	15.28	15.28	52.91	52.91
PASTIZAL	163.03	167.50	133.03	0.00
PLANTACIÓN FORESTAL	0.00	5.35	14.79	15.73
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	63.91	43.06	21.17	18.56
VEGETACIÓN HERBÁCEA	57.44	68.36	59.91	57.95

Para el periodo 2000 – 2008 se obtuvieron cambio de cobertura vegetal de 16.15 ha, cambiando de vegetación arbustiva a pastizal representando un 1.95%, seguido por el 1.32% de cambio de pastizal a vegetación herbáceas con un área de 10.92 ha, como se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Cambio de CV, periodo 2000 – 2008 MC Curitroje

CURITROJE 2000 - 2008			
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%	
BOSQUE - MOSAICO AGROPECUARIO	7.80	0.94%	
BOSQUE - PASTIZAL	2.49	0.30%	
BOSQUE - PLANTACIÓN FORESTAL	0.10	0.01%	
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	2.70	0.33%	
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.55	0.07%	
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	10.92	1.32%	
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	16.15	1.95%	
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL	5.26	0.64%	
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	45.97	5.56%	

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC San Simón [Tabla],

Autoría propia (2021).

En el periodo 2008 - 2014 se produjo cambios en la cobertura vegetal siendo 37.63 ha, cambiando de vegetación arbustiva a páramo con un 4.55% del total del área de cambio, seguido por el 3.17% que fue de vegetación arbustiva a páramo representando un área de 26.19 ha, como se presenta en la Tabla 22.

Tabla 22. Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Curitroje

CURITROJE 2008 - 2014		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE	1.63	0.20%
MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL	2.69	0.33%
MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL	1.00	0.12%
MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁCEA	5.18	0.63%
PASTIZAL - ÁREA POBLADA	0.43	0.05%
PASTIZAL - BOSQUE	26.19	3.17%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	2.82	0.34%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	14.49	1.75%
PLANTACIÓN FORESTAL - PASTIZAL	4.77	0.58%
PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.18	0.02%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO	37.63	4.55%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL	0.55	0.07%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PASTIZAL	1.44	0.17%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	10.57	1.28%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	1.62	0.20%
TOTAL, ÁREA DE CAMBIO	111.19	13.46%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2008 – 2014 MC Curitroje [Tabla],

Autoría propia (2021).

Para el periodo 2014 - 2018 el cambio más significativo fue de pastizal a tierra agropecuaria con un área de 131.08 ha, siendo el mayor cambio existente en la microcuenca con el 15.86% del área total de la microcuenca, como se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Curitroje

CURITROJE 2014 - 2018		
ANTES - DESPUÉS	Área (ha)	%
PASTIZAL - BOSQUE	0.18	0.02%
PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	0.61	0.07%
PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO	131.08	15.86%
PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	0.18	0.02%
PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁCEA	0.98	0.12%
VEGETACIÓN ARBUSTIVA - MOSAICO AGROPECUARIO	2.79	0.34%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - PLANTACIÓN FORESTAL	0.33	0.04%
VEGETACIÓN HERBÁCEA - MOSAICO AGROPECUARIO	2.61	0.32%
TOTAL ÁREA DE CAMBIO	138.76	16.79%

Nota. Tomada de Cambio de CV, periodo 2014 – 2018 MC Curitroje [Tabla],

Autoría propia (2021).

6.2. Incidencia de la política ambiental sobre la dinámica de la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja

6.2.1. Instrumentos legales más relevantes aprobados en el periodo 2007 – 2015

Para el año 2007 entró en vigor la ordenanza municipal mediante Registro oficial N° 151 para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja, con la finalidad de preservar y proteger las microcuencas de importancia hídrica, natural y otras áreas prioritarias, cuyo mecanismo de financiamiento fue el cobro de una tasa ambiental mensual, dicho valor resultó de la aplicación de las tablas expuestas en el Art. 11 de la ordenanza con registro oficial N° 151 dirigido por la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado.

Para el año 2009 la ciudad de Loja junto con otros cantones como Celica, Puyango, Pindal y Macará, suscribieron la creación del Fideicomiso Mercantil de Administración a ochenta años denominado: Fondo Regional del Agua “FORAGUA”, que se encuentra vigente hasta el año 2089 y es de carácter irrevocable con la corporación financiera Nacional (CFN). Es por ello que el Municipio de Loja es el contribuyente originario para la creación de FORAGUA, la cual más adelante sería la entidad administradora de los recursos para la protección de las microcuencas y

otras áreas prioritarias, además para la conservación y recuperación de la biodiversidad de los ecosistemas frágiles y degradados de las Provincias de Loja, El Oro y Zamora Chinchipe (Zona 7). Bajo este contexto, en 2007 entró en vigor una ordenanza que ha facilitado la transferencia de recursos al fideicomiso creado en 2009 para conjuntamente con la municipalidad ejecutar actividades y proyectos por un monto de dos millones de dólares aproximadamente, de los cuales, un 33 % fue invertido en la adquisición de propiedades mediante la expropiación por resolución del cabildo, mientras que el resto de los recursos fue dirigido a la ejecución de proyectos enmarcados en los fines que permite la ordenanza, hasta el año 2015 Tabla 24. Dicha información se logró obtener mediante entrevistas realizadas a Francisco Gordillo representante de FORAGUA, comunicación personal (Gordillo, 2022).

Esto causó que en el periodo 2008 – 2014 tras la instauración de las políticas ambientales, incidió positivamente en la cobertura vegetal de las cinco microcuencas estudiadas, los cuales en su gran mayoría modificaron las zonas vulneradas por el mal manejo de las microcuencas y el avance de la frontera agropecuaria, cambiando favorablemente de vegetación arbustiva, herbácea, páramo y bosque, estos tipos de coberturas vegetales benefician a la infiltración y retención de agua de las microcuencas en estudio.

Sin embargo, para el año 2015 el Municipio de Loja emitió el registro Oficial N° 507, el cual menciona la reforma a la Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007), específicamente el **“Art. 3 donde menciona que el Municipio de Loja controlará y gestionará de manera directa el uso de estos recursos para los fines previstos en los artículos 11 y 13; y se prohíbe que estos sean transferidos a cualquier otra persona jurídica de derecho público o privado.”** A raíz de esta reforma, el Municipio de Loja dejó de transferir los fondos de tasa ambiental, desde el mes de abril del 2015. Sin embargo, el convenio con el FORAGUA, así como otorgó derechos, también creo obligaciones para los constituyentes o partes del Contrato. El Contrato se convirtió en "Ley para las Partes", y una reforma a la ordenanza no puede dejar insubsistente o sin valor los compromisos asumidos por el GAD Municipal de Loja, más aún cuando se trata de una figura como el Fideicomiso en donde su característica es que de manera unilateral es irrevocable (Gordillo, 2022).

Al entrar en vigor la ordenanza oficial N° 151 de 2007 y la creación del Fideicomiso Mercantil en 2009 denominado FORAGUA, este tuvo el derecho de administrar el fideicomiso de la tasa ambiental recaudada por el municipio de Loja, esto lo realizó a través de la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (UMAPAL). Esta ordenanza marcó un precedente en la ciudad de Loja al instaurar políticas a favor de la protección de las fuentes hídricas, las cuales se veían cada vez más afectadas por el avance de la frontera agropecuaria, por lo tanto, al generar la ordenanza para la protección de las principales microcuencas hidrográficas estas fueron beneficiadas con la compra de terrenos, planes y proyectos ejecutados dentro de las mismas (Jaramillo, 2020).

Esto causó que para el periodo 2014 – 2018 estas microcuencas, en el contexto de su cobertura vegetal, cambiaron radicalmente debido a la reforma de la ordenanza oficial N° 151 de 2007, la cual fue sustituida por la reforma oficial N°507 emitida en mayo del 2015, poniendo en pausa la implementación de los planes y proyectos que favorecieron la protección de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. Este cambio incidió negativamente, modificando de vegetación arbustiva, herbácea, páramo y bosque, a plantación forestal, tierra agropecuaria y pastizal, afectando la calidad, infiltración y retención de agua de las microcuencas con lo cual ha llevado el deterioro acelerado de las fuentes hídricas de la ciudad de Loja.

Tabla 24. Determinación de incidencias de Políticas Ambientales

INCIDENCIA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL SOBRE LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES MICROCUENCAS ABASTecedorAS DE AGUA DE LA CIUDAD DE LOJA							
No	MICRO CUENCAS	PERIODO	PROYECTO	TIPO DE COBERTURA	AREA DE CAMBIO (ha)	CAMBIO POSITIVO	CAMBIO NEGATIVO
1	Jipiro	2000 - 2008	Anterior a los programas o proyectos	Mosaico agropecuario	222.62		x
2	Jipiro	2008 - 2014	Proyecto de reforestación y manejo de las microcuencas abastecedoras de agua para la ciudad de Loja. Compra de tierras con fines de conservación de las fuentes de agua mediante expropiación y desocupación	BOSQUE	151.84	x	

			inmediata por resolución de cabildo. Fortalecimiento de capacidades mediante técnicos de apoyo (4), Guardaparques (10).				
3	Jipiro	2014 - 2018	Reforma a la Ordenanza Municipio de Loja emite el registro Oficial N° 507 en el año 2015	Mosaico agropecuario	924.66		x
4	Mendie ta	2000 - 2008	Anterior a los programas o proyectos	Mosaico agropecuario	120.50		x
5	Mendie ta	2008 - 2014	Fortalecimiento de capacidades mediante tecnicos de apoyo (4), Guardaparques (10).	BOSQUE	53.67	x	
6	Mendie ta	2014 - 2018	Reforma a la Ordenanza Municipio de Loja emite el registro Oficial N° 507 en el año 2015	Mosaico agropecuario	74.73		x
7	El Carme n	2000 - 2008	Anterior a los programas o proyectos	Mosaico agropecuario	85.38		x
8	El Carme n	2008 - 2014	Proyecto de reforestación y manejo de las microcuencas abastecedoras de agua para la ciudad de Loja. Compra de tierras con fines de conservación de las fuentes de agua mediante expropiación y desocupación inmediata por resolución de cabildo. Fortalecimiento de capacidades mediante técnicos de apoyo (4), Guardaparques (10).	Vegetación Herbácea	125.81	x	
9	El Carme n	2014 - 2018	Reforma a la Ordenanza Municipio de Loja emite el registro Oficial N° 507 en el año 2015	Mosaico agropecuario	228.63		x
10	San Simón	2000 - 2008	Anterior a los programas o proyectos	Mosaico agropecuario	15.28		x
11	San Simón	2008 - 2014	Proyecto de reforestación y manejo de las microcuencas abastecedoras de agua para la ciudad de Loja. Fortalecimiento de capacidades mediante técnicos de apoyo (4), Guardaparques (10).	Plantación Forestal	48.72	x	

12	San Simón	2014 - 2018	Reforma a la Ordenanza Municipio de Loja emite el registro Oficial N° 507 en el año 2015	Mosaico agropecuario	118.79		x
13	Curitroje	2000 - 2008	Anterior a los programas o proyectos	Mosaico agropecuario	10.50		x
14	Curitroje	2008 - 2014	Fortalecimiento de capacidades mediante técnicos de apoyo (4), Guardaparques (10).	Páramo	37.63	x	
15	Curitroje	2014 - 2018	Reforma a la Ordenanza Municipio de Loja emite el registro Oficial N° 507 en el año 2015	Mosaico agropecuario	136.48		x

Nota. Tomada de *Determinación de incidencias de Políticas Ambientales* [Tabla], Autoría propia (2021).

7. Discusión

En esta investigación se logró evidenciar cambios positivos y negativos en la cobertura vegetal de las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja. Un análisis multitemporal del cambio de cobertura vegetal del periodo 2000 – 2008 en las microcuencas de estudio (Jipiro, Mendieta, El Carmen, San Simón y Curitroje) evidenció una pérdida del bosque y la vegetación arbustiva, la cual fue reemplazada por el mosaico agropecuario y pastizales, situación que comprometió la calidad ecológica de las fuentes hídricas, esto se debió principalmente al aumento de las actividades agropecuarias alrededor de estas zonas, lo que ha causado problemas en la calidad de vegetación y en la capacidad de almacenamiento hídrico (Jiménez et al., 2016).

En el periodo 2008 – 2014 se evidenciaron cambios favorables en la cobertura vegetal de las microcuencas, debido a la implementación de la “Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja” propuesta en el año 2007 (Secretaría General del Concejo Municipal de Loja, 2007), la cual fue puesta en marcha mediante la implementación de un impuesto ambiental recaudado por la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL). Esta acción generó consecuencias positivas en la cobertura vegetal, el mosaico agropecuario y pastizal fueron reemplazados por bosque, vegetación arbustiva, vegetaciones herbáceas y plantación forestal; para Jaramillo, (2020) este resultado positivo se debe a la adquisición (compra o expropiación) de áreas destinadas a la protección de las microcuencas abastecedoras de agua, donde las áreas más intervenidas fueron las microcuencas El Carmen y Jipiro.

Los resultados de la investigación demuestran que las microcuencas Jipiro y El Carmen presentaron los mayores cambios positivos de cobertura vegetal en el periodo 2008 – 2014. (Olivares y López-Beltrán, 2019) mencionan que este cambio resulta ser favorable para las microcuencas, debido a que mejora los niveles de infiltración, disminuyendo la escorrentía y reteniendo gran cantidad de agua, previniendo inundaciones en las partes bajas donde se encuentran espacios poblados. Por su parte, la microcuenca El Carmen, el cambio más importante fue el de pastizal a vegetación herbácea, debido a esto, Ruibal, (2018) menciona que este cambio fue beneficioso para la producción y mantenimiento de los recursos hídricos, ya que esta vegetación contribuye a la retención de agua y nutrientes en el suelo.

En el periodo 2008 – 2014 la microcuenca Mendieta tuvo cambios favorables debido al aumento de bosque y plantación forestal, comparado con el periodo anterior (2000 – 2008) donde su mayor cobertura fue de mosaico agropecuario. Para Soto y Cuenca, (2012) la microcuenca Mendieta es susceptible a procesos de movimiento de masa y erosión a pesar de tener una buena cobertura vegetal y una litología favorable que facilita la infiltración del agua.

Por otro lado, para Vanegas, (2016) la microcuenca El Carmen presenta un buen estado de conservación de la cobertura vegetal, únicamente el 3,4% del área es pastizal en proceso de recuperación, mientras que, aproximadamente el 80% del área es bosque. No obstante, se han tomado algunas medidas para su protección, entre ellas la compra de terrenos por parte del Municipio de Loja, la reforestación y la conservación de dichas áreas, con la finalidad de disminuir las actividades antrópicas.

Para (Ocampo, 2012), las microcuencas San Simón y Curitroje, en periodos anteriores al 2013, no tenían un manejo adecuado ni protección en sus zonas de influencia directa (zonas de captación y bosque ripario), esto se debe a que la mayor parte de sus terrenos pertenecían a propietarios privados, que se dedicaban a las actividades agrícolas y agropecuarias, por lo que la ordenanza de protección a las principales microcuencas implementada en el 2007 favoreció el cambio de cobertura de mosaico agropecuario a coberturas de bosque, plantación forestal y vegetación arbustiva. Sin embargo, tras la reforma a la ordenanza municipal emitida mediante Registro Oficial N° 507 (2015), en el periodo 2014–2018 la cobertura vegetal de todas las microcuencas estudiadas, cambió drásticamente a mosaico agropecuario, viéndose afectadas nuevamente por el cese y falta de regulación a los procesos de protección de las microcuencas productoras de agua y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja.

Por su parte, Silva, (2020) menciona que, la creación de las políticas públicas es de gran importancia para la resolución de problemas socioambientales como el deterioro de la cobertura vegetal de las principales microcuencas de la ciudad de Loja, debido a las actividades antrópicas entre las que destacan la ganadería y la agricultura. Con los antecedentes mencionados, el Municipio de Loja en el año 2007 creó la política pública denominada “Ordenanza para la protección de microcuencas productoras de agua y otras áreas prioritarias para la conservación del

cantón Loja” la cual forjó un impacto positivo en el periodo 2008–2014 en las microcuencas: Jipiro con cambios de mosaico agropecuario y pastizal a bosque con 151.84 ha; Mendieta cambió de mosaico agropecuario a bosque con una extensión de 53.67 ha; El Carmen cambió de mosaico agropecuario y pastizal a vegetación herbácea con un área de 125.81 ha; San Simón cambió mosaico agropecuario y pastizal a plantación forestal 48.72 ha; y Curitroje cambió de mosaico agropecuario y pastizal a bosque 27.82 ha evidenciándose cambios efectivos en la protección de cobertura vegetal debido a la implementación de dichas políticas ambientales.

Para el periodo 2014 – 2018 las microcuencas Jipiro, Mendieta, El Carmen, San Simón y Curitroje se han visto afectadas de manera negativa, ya que su cobertura vegetal ha cambiado drásticamente, de tener bosques nativos, vegetación arbustiva, vegetaciones herbáceas y páramos a convertirse en mosaicos agropecuarios. Esto, tras la reforma emitida en el año 2015 por el Municipio de Loja con registro Oficial N° 507, reforma a la Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007), específicamente el **“Art. 3 donde menciona que el Municipio de Loja controlará y gestionará de manera directa el uso de estos recursos para los fines previstos en los artículos 11 y 13; y se prohíbe que estos sean transferidos a cualquier otra persona jurídica de derecho público o privado.”**

Las políticas ambientales de protección a las zonas de captación de agua para la ciudad de Loja incluyeron proyectos de reforestación y compras de tierra con el objetivo de conservación de las fuentes de agua mediante expropiación y el buen manejo de las microcuencas. La aplicación de estas políticas trajo consigo consecuencias favorables en las zonas de estudio, logrando una transformación en las principales microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja (Jaramillo, 2020), por la implementación del personal técnico y guardabosques en las zonas y áreas de interés hídrico.

Por otro lado, Berrezueta y Uguña, (2013) afirma que las políticas públicas han permitido mejorar el nivel de vida de la población y la conservación de las coberturas vegetales, su ejecución de forma

participativa, involucrando a todos los actores políticos y sociales, resultaron en impactos positivos, que por el contrario, de no existir un buen manejo de las políticas públicas para la conservación de las zonas de recargas hídricas pueden impedir el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de conservación.

En definitiva, Francisco Gordillo representante de FORAGUA menciona que, la administración municipal que se inició en el año 2014 dejó de transferir los fondos de la tasa ambiental desde el mes de abril del 2015, presumiblemente por la reforma a la ordenanza municipal emitida mediante Registro Oficial N° 507 (2015). En esta reforma el cabildo expide que el municipio de Loja, controlará y gestionará de manera directa el uso de los recursos para la compra, expropiación, recuperación de la cobertura vegetal natural, compensación por los servicios ambientales, protección, conservación, control y vigilancia de los bienes inmuebles declarados como reserva. Sin embargo, el convenio con FORAGUA, así como otorgó derechos, también creó obligaciones para los constituyentes o partes del contrato. El Contrato se convirtió en "Ley para las Partes", y una reforma a la ordenanza no pudo dejar insubsistente o sin valor los compromisos asumidos por el GAD Municipal de Loja (Gordillo, 2022).

Un claro ejemplo de la puesta en práctica de políticas públicas para la protección de las fuentes de agua, es la ordenanza de la creación de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca (ETAPA), la cual señala en el artículo 4 de la ordenanza la empresa tendría la responsabilidad de *“ejecutar y coordinar políticas ambientales y programas de acciones, dirigidos a proteger, cuidar y recuperar los recursos hídricos y las fuentes de agua, los bosques y vegetación naturales del cantón y de las cuencas hídricas respectivas e impulsar programas de saneamiento ambiental, la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; y, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica en su área de operación”* (Municipio de Cuenca, 2023).

La información obtenida en esta investigación permitió evaluar las políticas ambientales y su repercusión en las dinámicas de las coberturas vegetales de las principales cuencas hidrográficas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja, permitiendo comprender que las ordenanzas enfocadas en la protección de los recursos hídricos, resultan indispensables para la conservación a futuro de

estas zonas de captación de agua para la ciudad de Loja, las cuales están siendo afectadas por falta de control y regulación de ordenanzas en favor de la conservación y recuperación de zonas degradadas por actividades antrópicas.

8. Conclusiones

- Durante el periodo 2008–2014, se implementó la ordenanza para la protección de microcuencas y áreas prioritarias, propuesta en 2007, lo que generó cambios positivos en las microcuencas de estudio (Jipiro, Mendieta, El Carmen, San Simón y Curitroje). Se logró la recuperación de la cobertura vegetal, pasando de mosaicos agropecuarios y pastizales a bosques, vegetación arbustiva, vegetaciones herbáceas y plantaciones forestales. Es importante destacar que la microcuenca Jipiro fue la que obtuvo mayores beneficios de la política ambiental, presentando un cambio significativo de cobertura vegetal de mosaico agropecuario a bosque.
- En el periodo 2014 - 2018 la reforma a la ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja mediante Registro Oficial N° 507 (2015) las microcuencas hidrográficas se vieron afectadas, cambiando su cobertura vegetal de pastizales, bosque, vegetación arbustiva, y vegetación herbácea a tierra agropecuaria y plantación forestal.

9. Recomendaciones

- Realizar investigaciones similares con diferentes escalas temporales en toda la extensión de las microcuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Loja con la finalidad de describir y comparar los cambios suscitados en diferentes periodos de tiempo.
- Complementar el estudio de políticas ambientales con investigaciones de calidad de agua usando bioindicadores y parámetros fisicoquímicos.
- Fortalecer la planificación y gestión del uso del suelo mediante un plan manejo ambiental de las cuencas hidrográficas identificando las partes de la microcuenca más vulnerables y susceptibles a la contaminación.
- Promover la educación y sensibilización ambiental a las comunidades cercanas a las microcuencas mediante talleres de capacitación que incluyan el manejo sostenible de la ganadería y agricultura.

10. Bibliografía

- Aguayo, P. (2013). *Teledetección: Índices de vegetación*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/26389>
- Aguilar, M. (2011). *Gestión participativa de cuencas hidrográficas: el caso de la cuenca del río Valles, oriente de México*. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3578>
- Arellano, J., y Ruiz, L. (2018). Evaluation and trends of the hydrological ecosystem services of the Zanatenco river basin, Chiapas. *Investigaciones Geograficas*, 95. <https://doi.org/10.14350/rig.59467>
- Berrezueta, A., y Uguña, J. (2013). *Propuesta metodológica para la elaboración de políticas publicas*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4838>
- Ceceña, L., Mendoza, L., y Ortega, A. (2021). Evaluation of changes in vegetation cover on guadalupe island with vegetation indices. *Madera y Bosques*, 27(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2021.2712018>
- Chávez, G., Jouravlev, A., y Dourojeanni, A. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas : teoría y práctica*. Naciones Unidas, CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6407/1/S028593_es.pdf
- Cobos, M., Flores, D., Hernández, M., y Resumen, R. (2016). Análisis multitemporal del índice normalizado de diferencia de vegetación (NDVI) en Cuba. In *VOLUMEN* (Vol. 37). <https://www.jstor.org/stable/44318535>
- Conesa, V. (2017). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 4 edición. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. <https://es.scribd.com/document/351749351/Conesa-Completo>
- Erazo, J., y Palacios, F. (2010). *Valoración ecológica y económica del servicio ambiental hídrico*

de la microcuenca Zamora Huayco y propuesta de una retribución económica.

[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5177/1/Erazo Jaramillo Jaime %26 Palacios Cabrera Fausto.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5177/1/Erazo%20Jaramillo%20Jaime%20Palacios%20Cabrera%20Fausto.pdf)

Flórez-Yepes, G. Y., Rincon-Santamaría, A., Cardona, P. S., y Alzate-Alvarez, A. M. (2017).

Análisis multitemporal de las coberturas vegetales en el área de influencia de las minas de oro ubicadas en la parte alta del sector de Maltería en Manizales, Colombia. *DYNA (Colombia)*, 84(201), 95–101. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.55759>

Franco, R. (2016). *Análisis Multitemporal Vectorial En Arcgis*. <https://mixdyr.wordpress.com/>

Galeana, J., Corona, N., y Ordóñez, J. (2008). Análisis dimensional de la cobertura vegetal-uso de suelo en la cuenca del río Magdalena. *Ciencia Forestal En México*, 34(105), 137–158. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-35862009000100007

Gonzaga, A. (2018). Gestores Ambientales Comunitarios para mitigar la contaminación de La Microcuenca Jipiro. *Hallazgos21*, 3(2528–7915), 1–14.

<https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/241/147>

Gonzaga, C. (2014). Aplicación de Índices de Vegetación Derivados de Imágenes Satelitales Landsat 7 ETM + y ASTER para la Caracterización de la Cobertura Vegetal en la Zona Centro de la Provincia De Loja, Ecuador. In *Universidad Ncional de la Plata*.

<https://doi.org/10.35537/10915/34487>

Gordillo, F. (2022). *Comunicación personal*.

Guerrero, E., Keizer, O., y Córdoba, R. (2016). La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. In *Revista Ambiental Agua, Aire Y Suelo* (Vol. 7, Issue 4793).

<https://www.researchgate.net/publication/339780502>

Hernández, L., Molina-Rosales, D., y Agraz-Hernández, C. (2017). Servicios ecosistémicos y

estrategias de conservación en el manglar de Isla Arena. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 14(3), 427. <https://doi.org/10.22231/asyd.v14i3.644>

Jaramillo, L. (2020). *Evaluation of the impact of water management in the conservation of the Areas of Water Interest in Loja-Ecuador*.

Jiménez, C., Pantoja, A., y Leonel, H. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila” [Universidad de Narino]. In *Universidad y Salud* (Vol. 18, Issue 3). <https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>

Lima, A., Armijos, J., Jaramillo, N., y Peña, J. (2018). Regeneración natural en zonas alteradas e identificación de especies forestales potenciales para recuperación hídrica en la microcuenca del río Jipiro, Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 51–63.

Little, C., y Lara, A. (2010). Ecological restoration for water yield increase as an ecosystem service in forested watersheds of south-central Chile. *Bosque*, 31(3), 175–178. <https://doi.org/10.4067/s0717-92002010000300001>

Merino, C. (2009). Áreas susceptibles a riesgo de erosión con mayor capacidad de almacenamiento de agua. *Tesis*. https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2288/3/UTPL_Prieto_Merino_Cristhian_Fabián_1004750.pdf

Morocho, F., Santin, J. R., Ruiz, L., Alvarado, V., y Rengel, E. (2018). Evaluación de la calidad del bosque ripario en cuencas prioritarias del Cantón Loja, provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 91–106. https://www.researchgate.net/publication/329923524_EVALUACION_DE_LA_CALIDAD_DE_LAS_RIBERAS_EN_CUENCAS_PRIORITARIAS_DEL_CANTON_LOJA_PROVINCIA_D E_LOJA_ECUADOR

Municipio de Cuenca. (2023). *Ordenanza que regula la creación, organización y funcionamiento de la empresa pública municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento de Cuenca, ETAPA EP.*

Municipio de Loja. (2014). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Municipio de Loja Fase I: Diagnóstico.* <https://www.loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/podt2014.pdf>

Ocampo, V. (2012). *Propuesta de la Ruta turística Microcuenca “San Simón”-Parque universitario-Parque Pucará correspondiente a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, en el canton Loja.* 246. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/1045>

Olivares, B., y López-Beltrán, M. (2019). Índice de vegetación de diferencia normalizada aplicado al territorio indígena agrícola de Kashaama, Venezuela. *UNED Research Journal*, 11(2), 112–121. <https://doi.org/10.22458/urj.v11i2.2299>

Olmedo, R., y Morillo, A. (2020). *Análisis multitemporal de las áreas de origen de la madera movilizada a través de los puestos fijos de control forestal y vida silvestre en la provincia de Imbabura.* <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10388>

Ordoñez, J. (2011). *Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral del Recurso Hídrico.*

Palacios, E. (2016). Gestión integral de cuencas hidrográficas. *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*, 69–79. <http://pridca.csuca.org/images/Noticias/A3/Cartilla---Gestion-Integral-de-Cuencas-Hidrograficas.pdf>

Palma, D., Barrera, F., y Pineda, R. (2019). Evaluación de los servicios ecosistémicos provistos por una microcuenca periurbana de Querétaro (México). *Investigaciones Geográficas*, 57, 63–74. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.53581>

Ramos, D. (2015). *NDVI: Qué es y cómo calcularlo con SAGA desde QGIS.* MappinGis.

_servicios_ecosistemicos

Secretaría General del Concejo Municipal de Loja. (2007). *Ordenanza para la protección y restauración de fuentes de agua, ecosistemas frágiles, biodiversidad y servicios ambientales del cantón Loja a través de la creación y gestión de áreas de conservación municipal y uso sostenible - ACMUS.*

Secretaria Nacional del Ecuador. (2021). Plan nacional de desarrollo 2021, 2025. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 7250–7257. <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>

Silva, D. (2020). Formulación participativa de la política pública de transparencia en Bogotá. *Mundos Plurales - Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 6(1), 53–72. <https://doi.org/10.17141/mundosplurales.1.2018.3234>

Soto, L., y Cuenca, M. (2012). *Plan de manejo turístico del área de influencia directa de la quebrada mendieta perteneciente a la microcuenca Zamora Huayco, Cantón Loja, Provincia de Loja.* <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/1080>

Uribe, E. (2013). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. In *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* (Vol. 51, Issue 3, pp. 331–337). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1

Vanegas, R. (2016). *Disponibilidad de materia orgánica bentónica y su potencial relación con la estructura física de cauces, en microcuencas prioritarias del cantón Loja.* <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10367>



Vargas, C. (2007). *Análisis de las políticas públicas.* <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942453011>

Zambrano, L. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2),

125–137. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>

11. Anexos

Anexo 1. Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007).

	REGISTRO OFICIAL ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado Presidente Constitucional de la República
TRIBUNAL CONSTITUCIONAL	
Año I -- Quito, Lunes 20 de Agosto del 2007 -- N° 151	
DR. RUBEN DARLO ESPINOZA DIAZ DIRECTOR	
Quito: Avenida 12 de Octubre N 16-114 y Pasaje Nicolás Jiménez Dirección: Telf. 2901 - 629 -- Oficinas centrales y ventas: Telf. 2234 - 540 Distribución (Almacén): 2430 - 110 -- Mañosa N° 201 y Av. 10 de Agosto Sucursal Guayaquil: Calle Chile N° 303 y Luque -- Telf. 2527 - 107 Suscripción anual: US\$ 300 -- Impreso en Editora Nacional 1.700 ejemplares -- 8 páginas -- Valor US\$ 1.25	
S U P L E M E N T O	
SUMARIO:	
Págs.	REPUBLICA DEL ECUADOR
FUNCION LEGISLATIVA LEY:	
PRESIDENCIA DEL CONGRESO NACIONAL	
2007-83 Ley Reformativa a la Ley de Carrera Docente y Escalafón del Magisterio Nacional	1
FUNCION EJECUTIVA	
ACUERDO:	
MINISTERIO DE BIENESTAR SOCIAL:	
000701 Créase el Programa de Desarrollo Rural Territorial (PRODER)	3
ORDENANZA MUNICIPAL:	
Cantón Loja: Para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón	5
Doctor Rubén Espinosa Díaz Director del Registro Oficial Su despacho. Señor Director: Para la publicación en el Registro Oficial, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 153 de la Constitución Política de la República, remito a usted copia certificada del texto de la LEY REFORMATIVA A LA LEY DE CARRERA DOCENTE Y ESCALAFON DEL MAGISTERIO NACIONAL, que el Congreso Nacional del Ecuador discutió, aprobó y se ratificó en el texto original a la objeción total del señor ex-Presidente Constitucional de la República, doctor Alfredo Palacio González.	
Documento con posibles errores, digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.  No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.	

PROLOCAL, previo inventario pasarán a formar parte del Programa de Desarrollo Rural Territorial (PRODER) al cierre físico y financiero del proyecto. Hasta tanto, se autoriza su utilización para los objetivos descritos en el presente acuerdo.

DISPOSICIONES FINALES:

Primera.- Derogase el Acuerdo Ministerial No. 1461 de 5 de enero del 2004, así como todas las disposiciones que se opongán al presente acuerdo ministerial.

Segunda.- De la ejecución del presente acuerdo que entrará en vigencia el 1 de septiembre sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, encárguese a las subsecretarías de Desarrollo Social y Administrativa.

Dado en el Despacho Ministerial, en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, a 9 de agosto del 2007.

f.) Jeannette Sánchez Zurita, Ministra de Bienestar Social.

MINISTERIO DE BIENESTAR SOCIAL.- Es fiel copia del original.- Lo certifico.- f.) Ing. Sandra Cárdenas V., Secretaria General.- 15 de agosto del 2007.

**EL I. CONCEJO CANTONAL
DE LOJA**

Considerando:

Que la Constitución Política de la República del Ecuador, en sus artículos: 3 numeral 3; 23 numerales 6 y 20; 42 y 86 numeral 2, señala como un deber del Estado proteger el medio ambiente; reconocer y garantizar a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, con una calidad de vida que asegure la salud, agua potable, saneamiento ambiental; y, la prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales;

Que los municipios disponen de facultades para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica, según lo dispone el Art. 13 de la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental en concordancia con el Art. 9 literales j) e i) de la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social;

Que la Constitución Política de la República del Ecuador, en el Art. 247 establece que las aguas son bienes nacionales de uso público; su dominio será inalienable e imprescriptible; su uso y aprovechamiento corresponderá al Estado o a quienes obtengan estos derechos, de acuerdo con la ley. Complementariamente, la misma constitución añade en el Art. 249 que será responsabilidad del Estado, la provisión de servicios de agua potable, riego y saneamiento;

Que según lo establecido en el artículo 118 de la norma suprema del Ecuador, las entidades que integran el régimen seccional autónomo, son instituciones del Estado. Además, de acuerdo al Art. 228 del mismo Cuerpo Constitucional, los gobiernos seccionales autónomos, entre otros, serán ejercidos por los concejos municipales, y en uso de su facultad legislativa podrán dictar políticas, ordenanzas, crear, modificar y suprimir tasas y contribuciones especiales y mejoras, en concordancia con lo señalado por los artículos 2, 17 y 63 numerales 1 y 49 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal y el Art. 13 de la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental;

Que en el artículo 32 inciso primero de la Carta Magna, indica que para hacer efectivo el derecho a la conservación del medio ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de conformidad con la ley y lo establecido en el Art. 63 numerales 5 y 11 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal;

Que el Art. 14 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal señala como una función primordial del Municipio, la dotación de agua potable de calidad, en plena concordancia con lo señalado por el Art. 249 de la Carta Magna y el Art. 96 de la Ley Orgánica de Salud;

Que de acuerdo al Art. 63 numeral 16 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, los concejos municipales pueden fijar y revisar las tarifas para el consumo de agua potable y otros servicios públicos susceptibles de ser prestados mediante el pago de las respectivas tasas, considerando que el monto de ellas guarde relación con el costo de producción de los mencionados servicios, según lo establecido en los artículos 378, 380 y 390 del mismo cuerpo legal;

Que las microcuencas del cantón Loja y su cobertura vegetal natural se encuentran en estado crítico, debido a la deforestación y uso inadecuado del suelo, lo que ha provocado la disminución en la calidad y cantidad de agua para riego y consumo humano, así como la reducción de su biodiversidad y una mayor vulnerabilidad ante los fenómenos naturales de sequías e inundaciones;

Que es necesario dictar una ordenanza orientada a proteger las micro cuencas hidrográficas abastecedoras de agua potable, y, otras áreas prioritarias para la conservación de los recursos naturales del cantón Loja, para asegurar el suministro de agua y la conservación de su riqueza biológica; y,

En uso de las facultades que la Constitución de la República del Ecuador y la ley otorgan,

Expede:

La Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja.

CAPITULO I

DEL AMBITO DE APLICACION

Art. 1.- La presente ordenanza está orientada a la protección de las micro cuencas de importancia hídrica y

natural, y otras áreas prioritarias de los recursos naturales del cantón Loja.

Art. 2.- La protección de las microcuencas y de otras áreas prioritarias para la conservación de los recursos naturales del cantón Loja, a las que se refiere el artículo anterior, se realizará de conformidad a un ordenamiento territorial en el que se establecerá la zonificación de los espacios geográficos, según la aptitud del suelo, cobertura vegetal e importancia hídrica, priorizando el interés colectivo sobre el individual. Las áreas consideradas prioritarias, que pueden comprender en forma parcial o total uno o más bienes inmuebles, deberán declararse como "RESERVA" e inscribirse en el Registro Forestal del Ministerio del Ambiente. El procedimiento para la delimitación, establecimiento del uso y/o aptitud del suelo, y declaratoria de reserva, se determinará en el reglamento de aplicación de la presente ordenanza.

Art. 3.- La zonificación a la que se refiere el artículo dos,

deberá considerar al menos las siguientes áreas:

- a) Zona intangible o de protección permanente;
- b) Zona para recuperación y regeneración del ecosistema natural; y,
- c) Zona para actividades turísticas, recreacionales y otros usos sostenibles.

Art. 4.- En la zona intangible o de protección permanente, previa autorización del Concejo Cantonal, mediante resolución por escrito y debidamente motivada, se podrá realizar únicamente, lo siguiente:

- a) Actividades orientadas a prevenir incendios forestales;
- b) Protección de la flora silvestre;
- c) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias para el bienestar colectivo de la ciudadanía;
- d) Estudios científicos; y,
- e) Control y vigilancia.

Art. 5.- El Concejo Cantonal, mediante acuerdo, procederá a declarar en calidad de reserva a los bienes inmuebles sean estos públicos o privados, que singularizados por la aptitud del suelo, cobertura vegetal e importancia hídrica, deban permanecer en estado natural o realizarse acciones para su conservación y/o rehabilitación ambiental.

Art. 6.- La declaratoria de reserva limitará el uso que se pueda hacer de los recursos naturales en los bienes inmueble s afectados; sin embargo, en el caso de los predios privados, el propietario o propietarios podrán conservar su dominio, siempre que respete las limitaciones establecidas por la presente ordenanza y su reglamento de aplicación.

Art. 7.- Los bienes inmuebles de propiedad del 1. Municipio del Cantón Loja o adquiridos a cualquier título y declarados como reserva, no podrán ser destinados a otros fines que los señalados en la presente ordenanza y su reglamento de aplicación.

Art. 8.- La declaratoria de reserva podrá realizarse de oficio o a petición de particulares, debiendo justificarse, técnicamente, conforme lo establezca el reglamento de aplicación a la presente ordenanza. El área destinada a reserva deberá inscribirse en el Registro de la Propiedad del Cantón Loja.

Art. 9.- El 1. Municipio del Cantón Loja, cuando lo justifiquen las circunstancias, podrá declarar de utilidad pública con fines de expropiación, los bienes inmuebles directamente relacionados con las micro cuencas u otras áreas que por su importancia eco lógica y natural, sólo podrán destinarse a la protección, conservación, provisión de agua, recreación, y regeneración del ecosistema natural, bajo el exclusivo dominio del 1. Municipio del Cantón Loja.

Art. 10.- El manejo de las áreas de reserva podrá hacerlo el Municipio de Loja bajo administración directa, o mediante convenios de manejo compartido con entidades del sector público y privado.

CAPITULO II

DEL FINANCIAMIENTO

Art. 11.- Para hacer posible, en forma exclusiva, la compra, expropiación, manejo, vigilancia, recuperación de cobertura vegetal natural, compensación por servicios ambientales, conservación y protección de los bienes inmuebles declarados como reserva, la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, UMAPAL, cobrará, en forma mensual, por concepto de tasa ambiental, el valor que resulte de la aplicación de la siguiente tabla dentro de las planillas que por suministro de agua potable emite:

TARIFA RESIDENCIAL

RANGO DE CONSUMO m3/MES	VALOR SOBRE CADA m3 \$/m3
0 a 10	0,03
11 a 20	0,03
21 a 50	0,03
51 a 70	0,04
71 a 90	0,05
91 a 100	0,06
101 y más	0,07

TARIFA COMERCIAL Y TARIFA INDUSTRIAL

RANGO DE CONSUMO m3/MES	VALOR SOBRE CADA m3 \$/m3
0 a10	0,07
11 a 20	0,07
21 a 50	0,07
51 a 100	0,07
101 y más	0,07

TARIFA OFICIAL

RANGO DE CONSUMO m3/MES	VALOR SOBRE CADA m3 \$/m3
0 a 10	0,05
11 a 20	0,05
21 a 50	0,05
51 a 100	0,05
101 y más	0,05

Suplemento -- Registro Oficial N° 151 -- Lunes 20 de Agosto del 2007 -- 7

Art. 12.- A más de los recursos obtenidos de conformidad al Art. 11, se mantendrán otras fuentes de financiamiento como:

- a) Recursos económicos que sean asignados por el 1. Municipio del Cantón Loja, en su presupuesto;
- b) Fondos obtenidos en base de la donación voluntaria del 25% del impuesto a la renta;
- c) De contribuciones, legados y donaciones; y,
- d) Otras fuentes.

Art. 13.- Los recursos económicos señalados en los artículos 11 y 12 servirán, en forma exclusiva, y en el siguiente orden: para la compra, expropiación, recuperación de cobertura vegetal natural, compensación por servicios ambientales, protección, conservación, control y vigilancia de los bienes inmuebles declarados como reserva.

Art. 14. El Municipio del Cantón Loja, a través del departamento correspondiente, establecerá una cuenta única o fondo especial en donde se depositarán los recursos indicados en los Arts. 11 y 12 de la presente ordenanza. No le será permitido a ningún funcionario o autoridad municipal destinar o darles a dichos recursos, un uso diferente que no sea para los fines señalados en los artículos precedentes.

CAPITULO III

DE LAS OBLIGACIONES DE LA UMAPAL Y DE LA UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL

Art. 15.- La UMAPAL y la Unidad de Gestión Ambiental presentarán, en forma anual, al señor Alcalde para su aprobación un plan de inversiones que determine el destino de los fondos producto de la aplicación de la presente ordenanza, el mismo que será aprobado por el Cabildo.

Art. 16.- El Municipio de Loja, ejecutará las acciones y actividades del plan de inversiones mencionado en el artículo 15, a través de las dependencias administrativas correspondientes, según lo establezca el reglamento de aplicación de la presente ordenanza.

Art. 17.- Mantendrán información técnica permanente de las áreas de reserva, así como la instrumentación necesaria para determinar la calidad y cantidad de agua que se produce en las micro cuencas abastecedoras de agua para el cantón Loja.

CAPITULO IV

DE LOS INCENTIVOS

Art. 18.- Los bienes inmuebles cubiertos de bosque o de aptitud forestal, declarados de oficio o a petición de los propietarios como "RESERVA" estarán exonerados del pago del impuesto predial rural y constarán en un registro especial del catastro municipal con finalidad estadística, según lo establece el artículo 336 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal en concordancia con la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre. El procedimiento para

determinar la exoneración del impuesto predial rural de los predios declarados como reserva o para determinar algún otro incentivo a los propietarios de dichos inmuebles será detallado en el reglamento de aplicación de la presente ordenanza.

Art. 19.- Los bienes inmuebles de propiedad privada cubiertos de bosque o en donde se desarrollen planes de reforestación con especies nativas, declarados como "RESERVA" e inscritos en el Registro Forestal de la Regional del Ministerio del Ambiente, no serán afectables por procesos de reforma agraria, en consideración a lo establecido en el artículo 56 de la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre. La inafectabilidad a la que se refiere este artículo, será declarada en coordinación con el Ministerio del Ambiente o su dependencia correspondiente.

Art. 20.- Los bienes inmuebles declarados como reserva e inscritos en el Registro Forestal se entenderán sujetos al régimen forestal y les será aplicable lo dispuesto en los artículos 54 y 55 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro III, del Régimen Forestal; esto es, que en el caso de que estos inmuebles sean invadidos, las autoridades correspondientes darán atención prioritaria y preferencial a estas denuncias, incluyendo la intervención de la fuerza pública en caso de ser requerida, según lo dispuesto por la Ley de Desarrollo Agrario, en concordancia con su reglamento general, y la Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario.

CAPITULO V

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Art. 21.- Se considera como infracción a la presente ordenanza todo daño provocado al ambiente, es decir, la pérdida, detrimento o menoscabo significativo de las condiciones preexistentes en el medio ambiente o uno de sus componentes (agua, suelo, aire, flora, fauna), resultado de actividades realizadas por el ser humano, que afecten al funcionamiento del ecosistema o a la renovabilidad de sus recursos.

Art. 22.- El que cause o provoque daños al agua, suelo, aire, flora, fauna u otros recursos naturales existentes en los bienes inmuebles declarados como reserva o que se encuentren dentro de la zonificación establecida mediante el ordenamiento territorial señalado en los artículos 2 y 3, se sujetará a las sanciones correspondientes según la gravedad de la infracción. Las sanciones que se impongan al infractor por parte de la autoridad respectiva, serán de tipo administrativo, de conformidad a lo establecido en el reglamento de aplicación a esta ordenanza, sin perjuicio que el responsable deba reparar los daños ocasionados al ambiente. En caso de no cumplirse con esta obligación, la autoridad señalada en el Art. 23, quedará facultada para realizar los trabajos respectivos y repetir por vía coactiva contra el infractor el pago de los gastos incurridos en dichos trabajos.

Art. 23.- Todas las transgresiones a este capítulo serán juzgadas y sancionadas por la autoridad indicada en el reglamento de aplicación de esta ordenanza, debiendo considerar el trámite establecido por el Código de Procedimiento Penal para las contravenciones de segunda, tercera y cuarta clase.

Art. 24.- En los casos que actividades realizadas por el ser humano generen o puedan ocasionar daños al ambiente en los espacios declarados como reserva, el 1. Municipio del Cantón Loja, a través de la autoridad a la que se refiere el Art. 23, deberá ordenar la paralización inmediata de las mismas.

Art. 25r Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades correspondientes del 1. Municipio del Cantón Loja, los daños al ambiente considerados como infracciones en la presente ordenanza y su reglamento de aplicación.

DISPOSICIONES FINALES Y TRANSITORIAS

PRIMERA. En el plazo impostergradable de sesenta días, la UMAPAL en coordinación con la Unidad de Gestión Ambiental, elaborarán el reglamento de aplicación de la presente ordenanza, para lo cual colaborarán los departamentos municipales que sean requeridos.

SEGUNDA.- Se establece un período de ciento ochenta días, contados desde la aprobación de la presente ordenanza y de la notificación correspondiente, para que los propietarios o tenedores de predios en las micro cuencas del cantón Loja, regulen sus actividades, conforme lo dispuesto en la presente ordenanza y su reglamento de aplicación.

TERCERA.- Con el propósito de que la población en general esté debidamente informada, y comprenda los fines que persigue esta ordenanza, se realizará una campaña de difusión educativa.

CUARTA, Para garantizar el cumplimiento de lo señalado en los artículos 11, 12, 13 y 14 de la presente ordenanza, se conformarán y funcionarán veedurías ciudadanas, conforme lo establezca el reglamento de aplicación de la presente ordenanza.

QUINTA.- Las limitaciones sobre el uso del suelo y de los recursos naturales comprendidos en los bienes inmuebles declarados como "Reserva" serán inscritas en el Registro de la Propiedad del Cantón Loja, para los fines legales consiguientes.

Esta ordenanza entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Es dada en el salón de sesiones del Cabildo, a los diecinueve días del mes de julio del dos mil siete.

RAZON: Dr. Fabricio Loján González, Secretario General del Concejo Cantonal de Loja, CERTIFICA: Que la Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja, fue discutida y aprobada en las sesiones ordinarias del veintinueve de mayo y diecinueve de julio del dos mil siete, en primer y segundo debate, respectivamente; siendo aprobado su texto en la última fecha. Loja, a los veinte días del mes de julio del dos mil siete.

f.) Dr. Fabricio Loján González, Secretario General.

Loja, a los veinte días del mes de julio del dos mil siete. Al tenor de lo dispuesto en el artículo 125 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal remitimos tres ejemplares al señor Alcalde de Loja de la Ordenanza para la protección de las microcuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja, una vez cumplidos los requisitos de rigor para su aprobación.

f.) Ing. Claudio Eguiguren Valdivieso, Vicepresidente del Concejo Cantonal.

f.) Dr. Fabricio Loján González, Secretario General.

En la ciudad de Loja, a los veinte días del mes de julio del dos mil siete, habiendo recibido tres ejemplares de la **Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja**, suscritos por el señor Vicepresidente del Concejo Cantonal y por el señor Secretario General, al tenor del artículo 126 de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, sanciono, expresamente su texto y dispongo sea promulgado para conocimiento del vecindario.

f.) Ing. Jorge Bailón Abad, Alcalde de Loja.

Proveyó y firmó la ordenanza que antecede el Ing. Jorge Bailón Abad, Alcalde de Loja, ordenándose la ejecución y publicación en el Registro Oficial de la **Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja**, a los veintitrés días del mes de julio del dos mil siete, a las 09h00. Lo certifico.

f.) Dr. Fabricio Loján González, Secretario General del Concejo Cantonal de Loja.

SUSCRIBASE !!



REGISTRO OFICIAL
ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR

Av. 12 de Octubre N 16-114 y Pasaje Nicolás Jiménez / Edificio NADER

Teléfonos: **Dirección:** 2901 629 / Fax 2542 835

Oficinas centrales y ventas: 2234 540

Editora Nacional: Mañosca 201 y 10 de Agosto / Teléfono: 2455 751

Distribución (Almacén): 2430 110

Sucursal Guayaquil: Calle Chile N° 303 y Luque / Teléfono: 04 2527 107

Anexo 2. Reforma a la Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja (2007).

REGISTRO OFICIALTM	
Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado Presidente Constitucional de la República	
SUPLEMENTO	
Año III - Nº 507	SUMARIO:
Quito, lunes 25 de mayo de 2015	Págs.
RESOLUCIÓN:	
JUNTA DE POLÍTICA Y REGULACIÓN MONETARIA Y FINANCIERA:	
064-2015-M Refórmense las normas para la gestión de dinero electrónico.....	2
GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS	
CONVENIO DE MANCOMUNIDAD:	
De los Gobiernos Autónomos Descentralizados Cantonales del Norte de la Provincia de Morona Santiago: Huamboya, Pablo Sexto y Palora.....	3
ORDENANZAS MUNICIPALES:	
Cantón Lago Agrio: Que reglamenta la ocupación del mercado central.....	11
Cantón Lago Agrio: Que reglamenta la operación de la estación terminal terrestre.....	18
Cantón Lago Agrio: Que regula la administración, control y recaudación del impuesto a las utilidades en la transferencia de predios urbanos y plusvalía.....	23
Cantón Lago Agrio: Reformatoria a la Ordenanza codificada para la organización, administración y funcionamiento del Registro Público de la Propiedad y Mercantil.....	26
022-2015 Cantón Loja: Que reforma a la Ordenanza que fija las tasas por concepto de gastos administrativos de la Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.....	29
023-2015 Cantón Loja: Que reforma a la Ordenanza para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón.....	32
GADMC-MANTA 010 Cantón Manta: Que reforma a la Ordenanza de creación, organización y establecimiento del sistema de estacionamiento regulado para el cantón Manta, reformada en sesiones ordinarias de Concejo Municipal de los días 12 de enero y 23 de febrero del año 2015.....	34



LEXIS
INTELIGENCIA JURÍDICA

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Art. 10.- El derecho de autor protege también la forma de expresión mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras.

No son objeto de protección:

- a) Las ideas contenidas en las obras, los procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí, los sistemas o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial, y,
- b) Las disposiciones legales y reglamentarias, las resoluciones judiciales y los actos, acuerdos, deliberaciones y dictámenes de los organismos públicos, así como sus traducciones oficiales.

"Registro Oficial" es marca registrada del Tribunal Constitucional de la República del Ecuador.

Documento con posibles errores digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.
 No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

Artículo 14.- Informe de la gestión económica.- De la gestión de los recursos económicos que se generen por el cobro de tasas fijadas en la presente reforma a la ordenanza, anualmente se informará tanto a la autoridad correspondiente como a los actores involucrados.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA:

El Centro de Matriculación Vehicular Municipal emitirá certificados de aprobación de la revisión vehicular mientras se implementan los equipos tecnológicos para el proceso de Revisión Técnica Vehicular, de acuerdo al siguiente detalle:

TIPO DE VEHÍCULO	VALOR DE LA CERTIFICACIÓN
Motos, Liviano, Taxis, Busetas	\$ 5.00
Buses, Pesados, Cabezales	\$ 10.00

- Para los vehículos de transporte público o comercial, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, LOITTSV, dispone cumplir con la Revisión Técnica Vehicular dos veces al año.

DISPOSICIONES GENERALES:

PRIMERA: La Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial implementará los equipos tecnológicos que sean necesarios para los procesos de revisión vehicular en la forma que determine la Ley.

SEGUNDA: Una vez que la Unidad Municipal de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial implemente los equipos tecnológicos para la Revisión Técnica Vehicular se aplicará la tabla establecida en el numeral 12 del artículo 11, de la presente reforma a la ordenanza.

TERCERA: Los vehículos de transporte público o comercial pagarán una sola vez la tasa de Revisión Técnica Vehicular, de conformidad con las Resoluciones Nro. 029 de 2011, sobre Calendarización; y, Nro. 110 de 2013, artículo 81 de la Agencia Nacional de Tránsito, ANT.

CUARTA: La presente reforma a la Ordenanza entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dada en el Salón del Cabildo, a los veintisiete días del mes de marzo del año dos mil quince.

f.) Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

RAZÓN: Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General del Concejo Municipal de Loja, **CERTIFICA:** que la REFORMA A LA ORDENANZA QUE FIJA LAS TASAS POR CONCEPTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS DE LA UNIDAD MUNICIPAL DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, fue discutida y aprobada en las sesiones ordinarias del tres de febrero y veintisiete de marzo del año dos mil quince, en primer y segundo debates,

respectivamente; siendo aprobado su texto en la última fecha; el mismo que es enviado al señor alcalde Dr. José Bolívar Castillo Vivanco; en tres ejemplares para la sanción u observación correspondiente de conformidad al Artículo 322 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.- Loja, a los dos días del mes de abril del año dos mil quince.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

f.) Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja.

Al tenor del artículo 322 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, por haberse cumplido el procedimiento establecido en el mencionado Código Orgánico, SANCIONO expresamente su texto y dispongo su promulgación para conocimiento del vecindario lojano.- Loja, a los dos días del mes de abril del año dos mil quince.

f.) Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja.

Proveyó y firmó la ordenanza que antecede el Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja; ordenándose la ejecución y publicación en el Registro Oficial de la REFORMA A LA ORDENANZA QUE FIJA LAS TASAS POR CONCEPTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS DE LA UNIDAD MUNICIPAL DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL.- Loja, a los dos días del mes de abril del año dos mil quince. - LO CERTIFICO.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

No. 023-2015

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LOJA

Considerando:

Que, al amparo del artículo 12 de la Constitución de la República del Ecuador, el derecho al agua es fundamental e irrenunciable. Y, el agua es patrimonio nacional estratégico de uso público.

Que, de acuerdo al artículo 32 *ibidem*, la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula, entre otros, al derecho al agua.

Que, de conformidad con el artículo 66, numeral 2, *ibidem*, el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una vida digna, que asegure la salud, agua potable, saneamiento ambiental.

Que, de conformidad con el artículo 264, numeral 4 *ibidem*, en concordancia con el artículo 55 literal "d" del COOTAD, los municipios gozan de competencia exclusiva para prestar los servicios públicos de agua potable.

Que, el artículo 276, numeral 4 *ibidem*, establece como objetivo del régimen de desarrollo, recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo.

Que, el artículo 318 *ibidem*, determina que el agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos.

Que, el Estado debe garantizar la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Para lo cual se debe regular toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua, al tenor del artículo 411 de la Constitución de la República.

Que, tanto el Estado central como los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua y de reducción,

reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos, en la forma que determina el artículo 415 *ibidem*.

Que, la Ordenanza municipal para la protección de las micro cuencas y otras áreas prioritarias para la conservación del cantón Loja fue publicada en el Registro Oficial Suplemento 151, del 20 de agosto 2007.

Que, para hacer posible la conservación y protección de bienes inmuebles declarados como reserva, es necesario el control y administración municipal a fin de garantizar la recuperación de estos espacios y mantener un ambiente sano que permita la continua mejora en la calidad del agua.

En uso de sus atribuciones legales,

Expide:

La siguiente:

REFORMA A LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MICRO CUENCAS Y OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CANTÓN LOJA

Artículo 1.- En el artículo 11 Sustitúyanse las tablas para aplicación del cobro de la TASA AMBIENTAL, por las siguientes:

TARIFA RESIDENCIAL

Rango de Consumo m3 /MES	Valor sobre cada m3 En base al Salario Básico Unificado (SBU)
0A10	0.0085 %
11 A 20	0.0085%
21 A 50	0.0085%
51 A 70	0.012%
71 A 90	0.015%
91 A 100	0.017%
101 Y MAS	0.020%

TARIFA COMERCIAL Y TARIFA INDUSTRIAL

Rango de Consumo m3/MES	Valor sobre cada m3 En base al Salario Básico Unificado (SBU)
0A 10	0.020 %
11 A 20	0.020%
21 A 50	0.020%
51 A 100	0.020%
101 Y MAS	0.020%

TARIFA OFICIAL

Rango de Consumo m3/MES	Valor sobre cada m3 En base al Salario Básico Unificado (SBU)
0A 10	0.015%
11 A 20	0.015%
21 A 50	0.015%
51 A 100	0.015%
101 Y MAS	0.015%



Artículo 2.- En el artículo 13, agréguese el siguiente inciso:

"Sobre estos bienes no cabe ningún tipo de medida preventiva o cautelar".

Artículo 3.- En el artículo 14, agréguese los siguientes incisos:

"El Municipio de Loja, controlará y gestionará de manera directa el uso de estos recursos para los fines previstos en los artículos 11 y 13; y, se prohíbe que estos sean transferidos a cualquier otra persona jurídica de derecho público o privado.

Cualquier bien entregado como aporte para constituir una persona jurídica o adquirido con los valores fijados en esta ordenanza, a través de otra persona distinta a Municipio será transferido a título gratuito, nuevamente, al Municipio de Loja.

Los valores que se hayan transferido a otra persona jurídica, serán devueltos a la municipalidad, siempre que estos no hayan sido devengados en los fines previstos en esta ordenanza".

Artículo 4.- Sustitúyase el artículo 15 por el siguiente:

"Artículo 15.- La Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja, UMAPAL, presentará en forma anual al señor Alcalde un plan de inversiones que determine el destino de los fondos producto de la aplicación de la presente ordenanza, el mismo que será aprobado por el Cabildo.

De la ejecución del mismo se presentará un informe de rendición de cuentas en el mes de septiembre de cada año, para conocimiento y fiscalización de Cabildo".

DISPOSICIÓN FINAL ÚNICA.

La presente reforma a la ordenanza entrará en vigencia una vez publicada en el Registro Oficial.

Dada y firmada en el salón del Cabildo, a los catorce días del mes de abril del año dos mil quince.

f.) Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

RAZÓN: Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General del Concejo Municipal de Loja, **CERTIFICA:** que la REFORMA A LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MICRO CUENCAS Y OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CANTÓN LOJA, fue discutida y aprobada en las sesiones ordinarias del veintiocho de febrero y catorce de abril del año dos mil quince, en primer y segundo debates, respectivamente; siendo aprobado su texto en la última fecha; el mismo que es enviado al señor alcalde Dr. José Bolívar Castillo Vivanco; en tres ejemplares para la sanción u observación

correspondiente de conformidad al Artículo 322 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.- Loja, a los veinte días del mes de abril del año dos mil quince.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, ALCALDE DE LOJA.-Al tenor del artículo 322 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, por haberse cumplido el procedimiento establecido en el mencionado Código Orgánico, SANCIONO expresamente la REFORMA A LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MICRO CUENCAS Y OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CANTÓN LOJA y dispongo su promulgación para conocimiento del vecindario lojano.-Loja, a los veinte días del mes de abril del año dos mil quince.

f.) Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja.

Proveyó y firmó la ordenanza que antecede el Dr. José Bolívar Castillo Vivanco, Alcalde de Loja; ordenándose la ejecución y publicación en el Registro Oficial de la REFORMA A LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MICRO CUENCAS Y OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CANTÓN LOJA.- Loja, a los veinte días del mes de abril del año dos mil quince. - LO CERTIFICO.

f.) Dra. Blanca Morocho Riofrío, Secretaria General.

GADMC-MANTA No. 010

CONCEJO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN MANTA

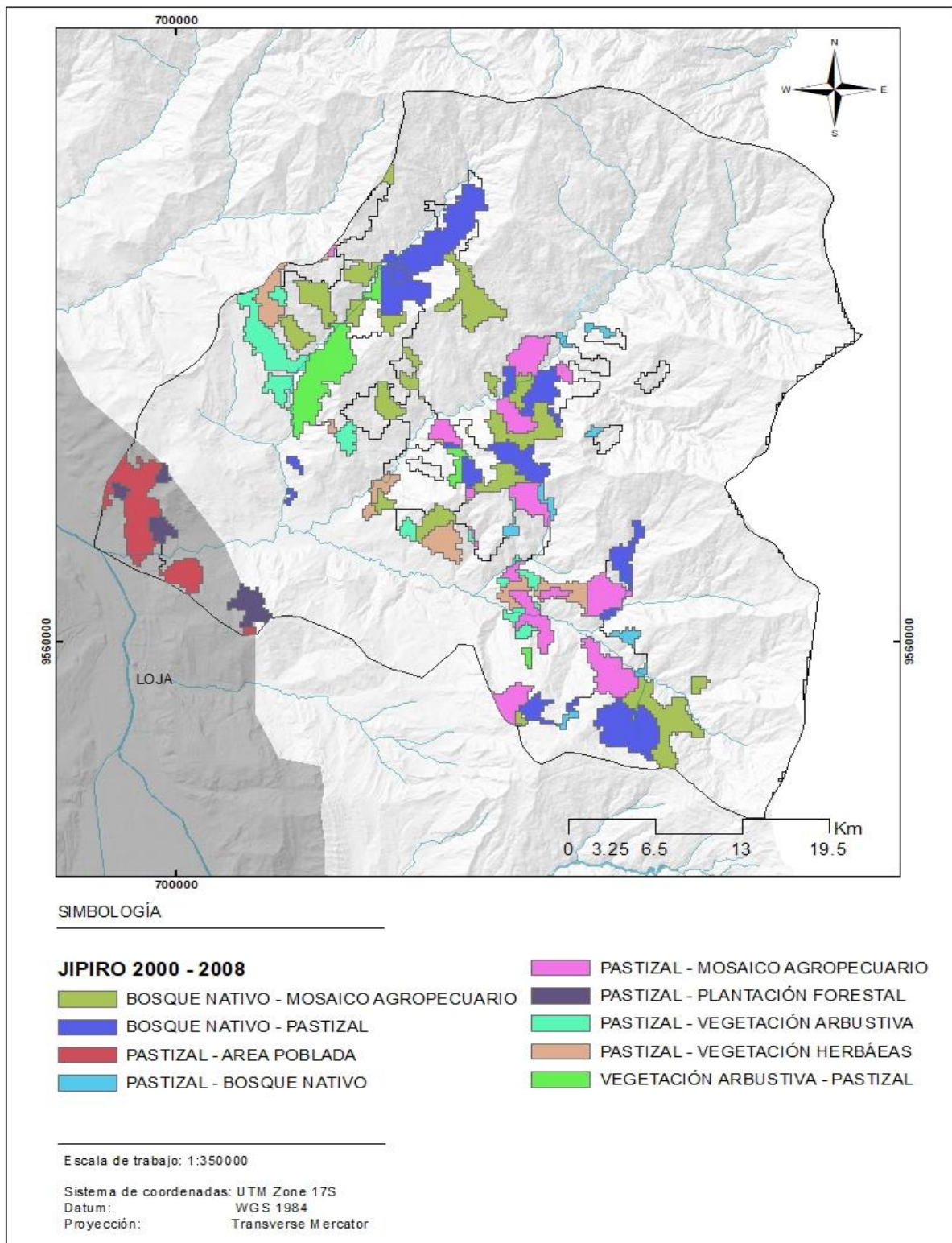
Considerando:

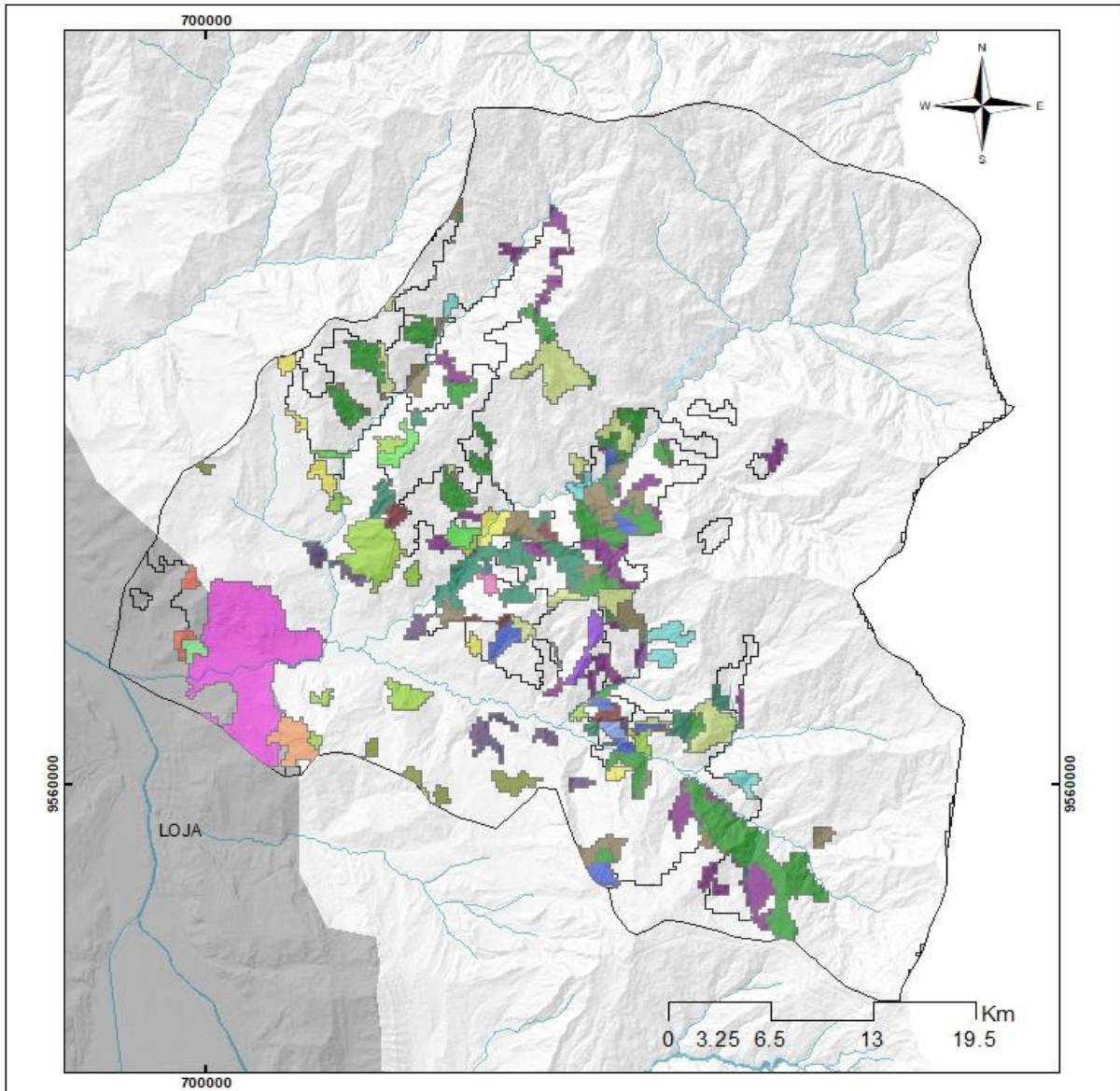
Que, en artículo 264 de la Constitución de la República establece que los gobiernos municipales tendrán entre sus competencias exclusivas: 2. Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón; y, 6.- Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio;

Que, el segundo inciso del numeral 14 del artículo 264 de la Constitución de la República dispone que en el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, los gobiernos municipales expedirán ordenanzas cantonales;

Que, el artículo 57 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización -COOTAD-, dispone que son atribuciones del Concejo Municipal: a) El

Anexo 3. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Jipiro, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.





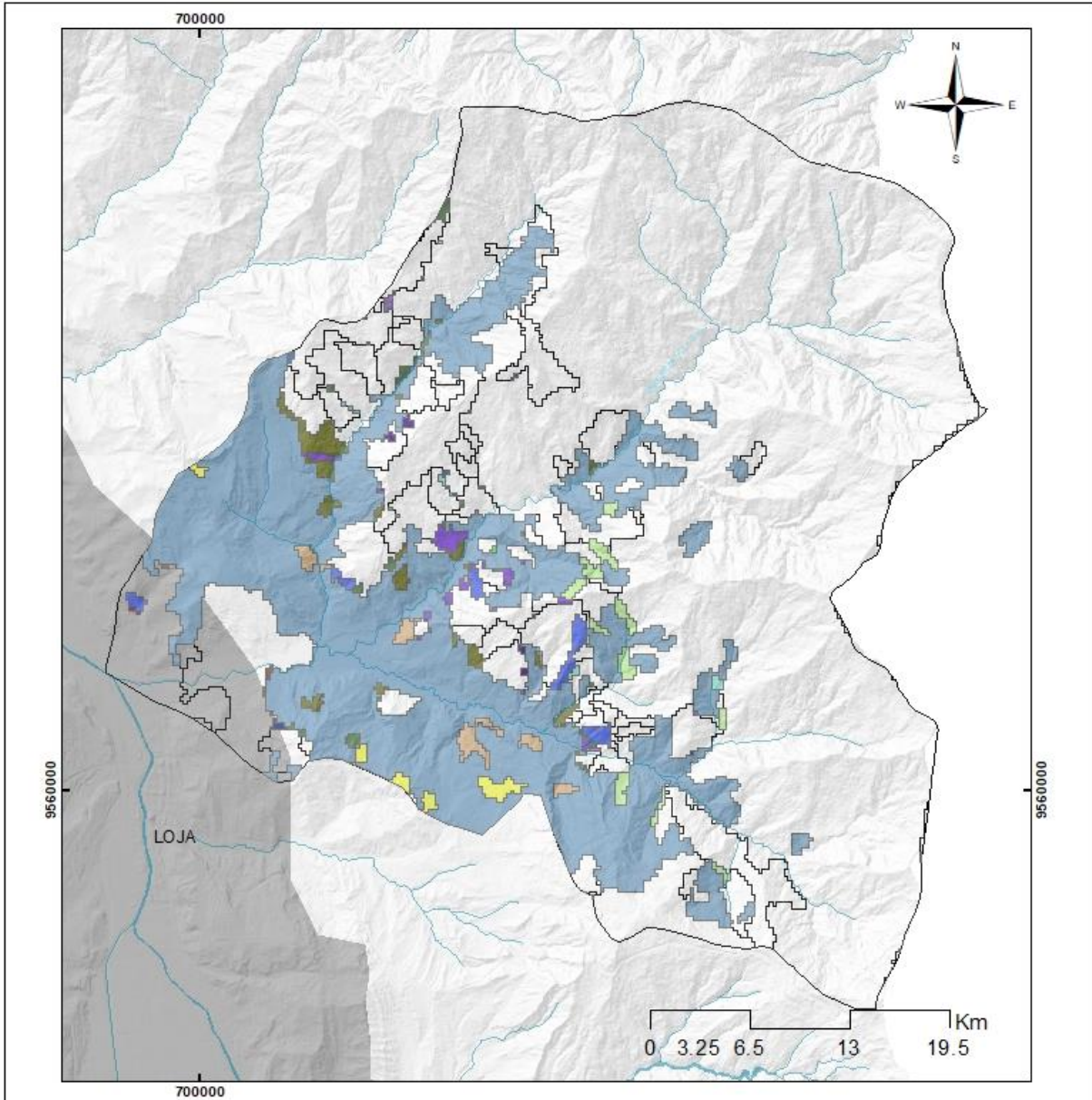
SIMBOLOGÍA

JIPIRO 2008 - 20014

- | | |
|---|--|
| BOSQUE NATIVO - PASTIZAL | PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL |
| BOSQUE NATIVO - PLANTACIÓN FORESTAL | PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
| MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE NATIVO | PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL | PLANTACIÓN FORESTAL - AREA POBLADA |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL | PLANTACIÓN FORESTAL - PASTIZAL |
| MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA | PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
| MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁEAS | VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL |
| PASTIZAL - AREA POBLADA | VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL |
| PASTIZAL - BOSQUE NATIVO | VEGETACIÓN HERBÁEAS - PASTIZAL |
| PASTIZAL - CULTIVO ANUAL | VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL |
| | VEGETACIÓN HERBÁEAS - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |

Escala de trabajo: 1:350000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator



SIMBOLOGÍA

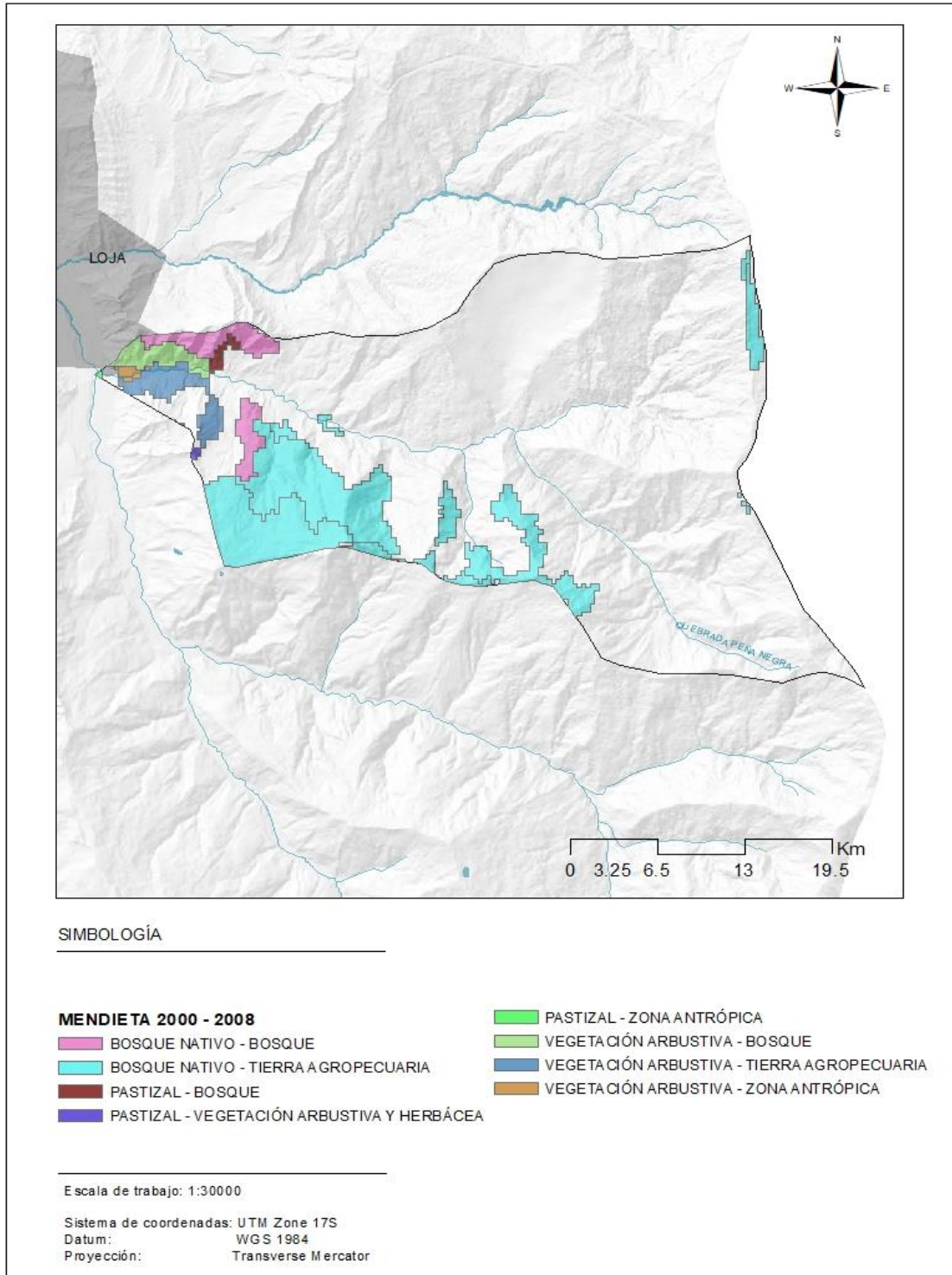
JIPIRO 2014 - 2018

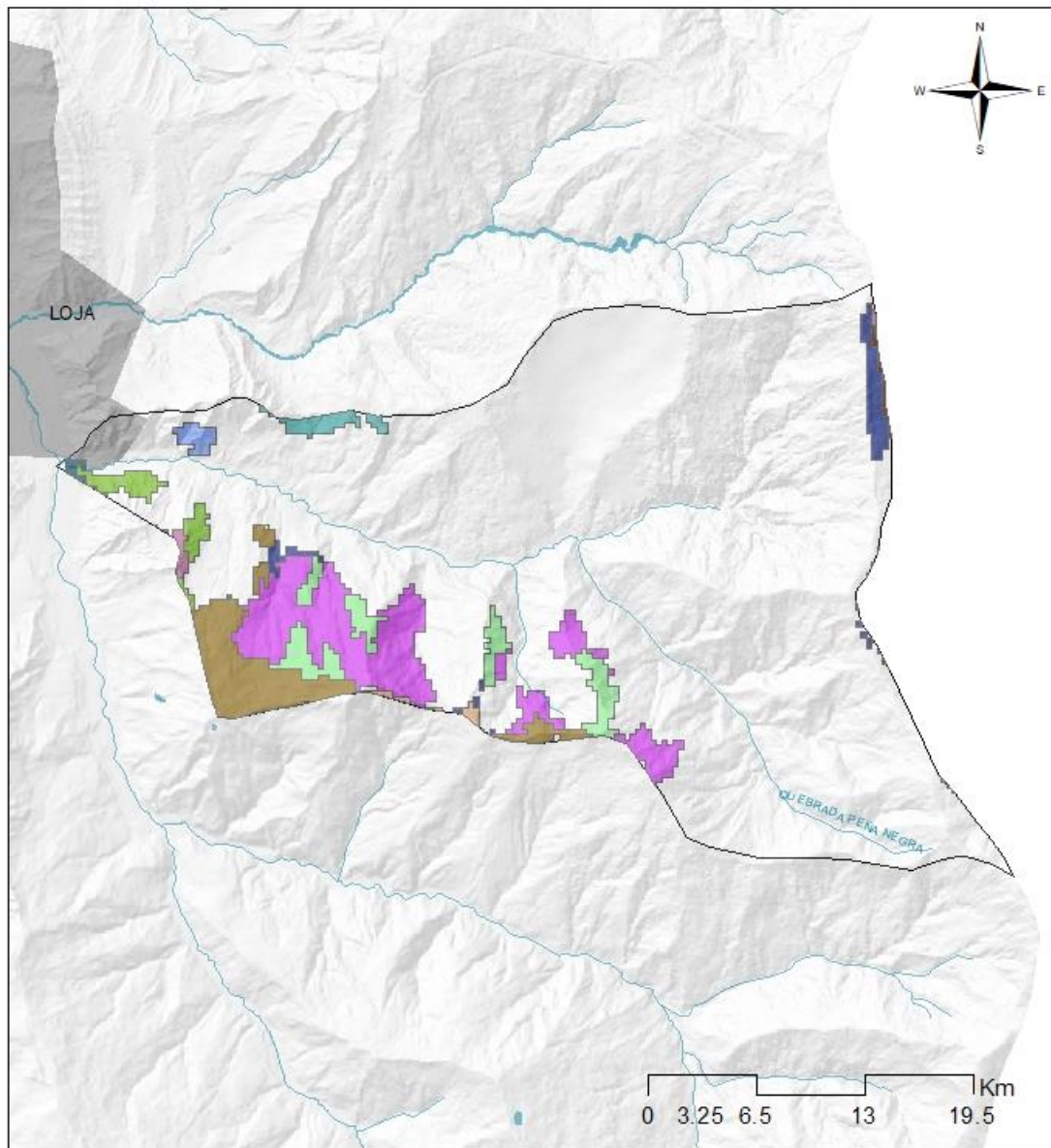
BOSQUE NATIVO - INFRAESTRUCTURA	PLANTACIÓN FORESTAL - AREA POBLADA
BOSQUE NATIVO - TIERRAAGROPECUARIA	PLANTACIÓN FORESTAL - PLANTACION FORESTAL
BOSQUE NATIVO - VEGETACION ARBUSTIVA	PLANTACIÓN FORESTAL - TIERRA AGROPECUARIA
BOSQUE NATIVO - VEGETACION HERBACEA	PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACION ARBUSTIVA
CULTIVO ANUAL - TIERRAAGROPECUARIA	PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACION HERBACEA
PASTIZAL - AREA POBLADA	VEGETACION ARBUSTIVA - AREA POBLADA
PASTIZAL - BOSQUE NATIVO	VEGETACION ARBUSTIVA - PLANTACION FORESTAL
PASTIZAL - PLANTACION FORESTAL	VEGETACION ARBUSTIVA - TIERRAAGROPECUARIA
PASTIZAL - TIERRAAGROPECUARIA	VEGETACION ARBUSTIVA - VEGETACION HERBACEA
PASTIZAL - VEGETACION ARBUSTIVA	VEGETACION HERBACEA - PLANTACION FORESTAL
PASTIZAL - VEGETACION HERBACEA	VEGETACION HERBACEA - TIERRA AGROPECUARIA
	VEGETACION HERBACEA - VEGETACION ARBUSTIVA

Escala de trabajo: 1:350000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator

Anexo 4. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Mendieta, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.





SIMBOLOGÍA

MENDIETA 2008 - 2014

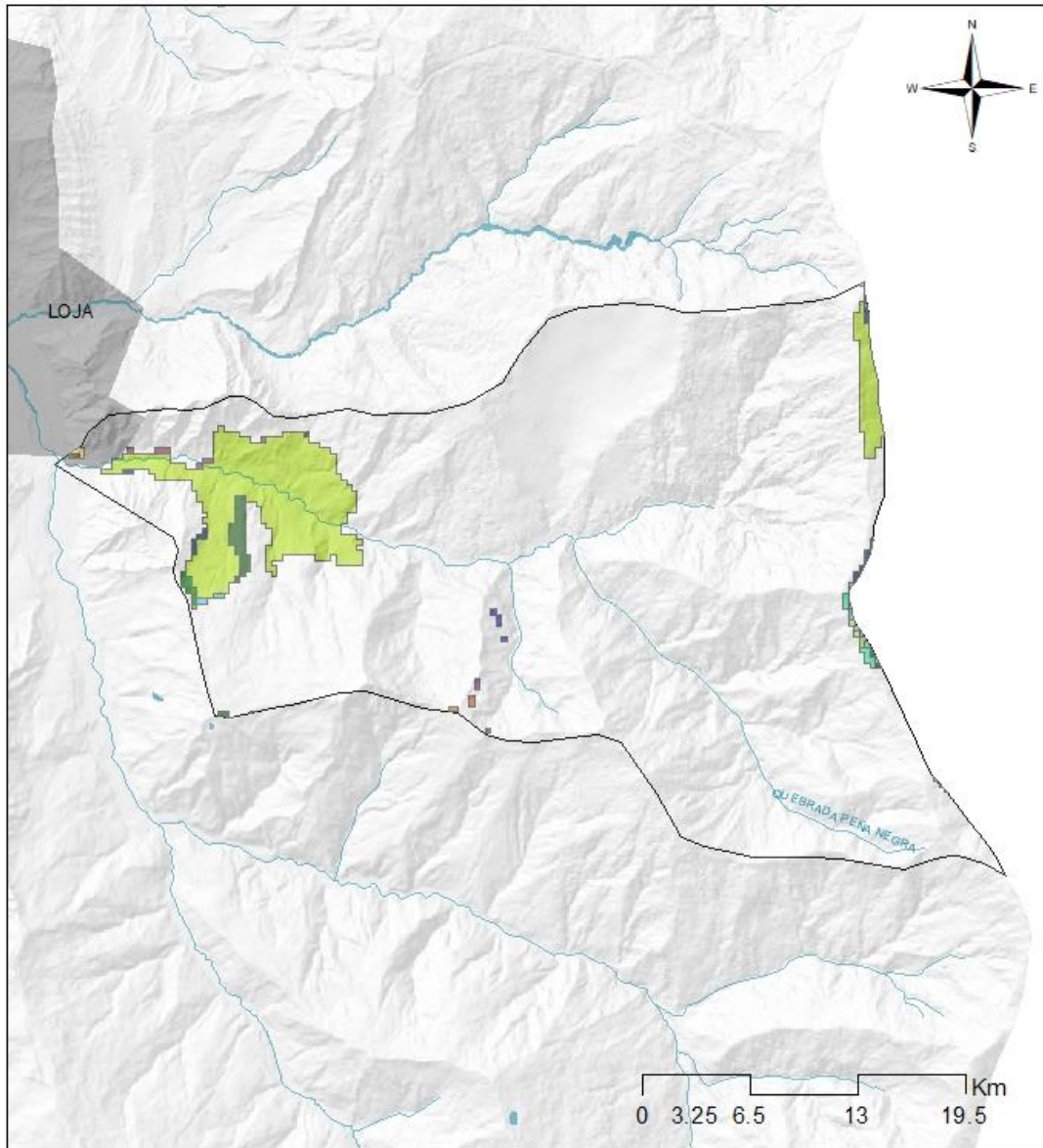
	BOSQUE NATIVO - PLANTACIÓN FORESTAL		PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA
	MO SAICO AGROPECUARIO - BOSQUE NATIVO		PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA
	MO SAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL		PÁRAMO - PASTIZAL
	MO SAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL		VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL
	MO SAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA		VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL
	MO SAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁEAS		VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO
	PASTIZAL - AREA POBLADA		VEGETACIÓN HERBÁEAS - PASTIZAL
	PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL		VEGETACIÓN HERBÁEAS - VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S

Datum: WGS 1984

Proyección: Transverse Mercator



SIMBOLOGÍA

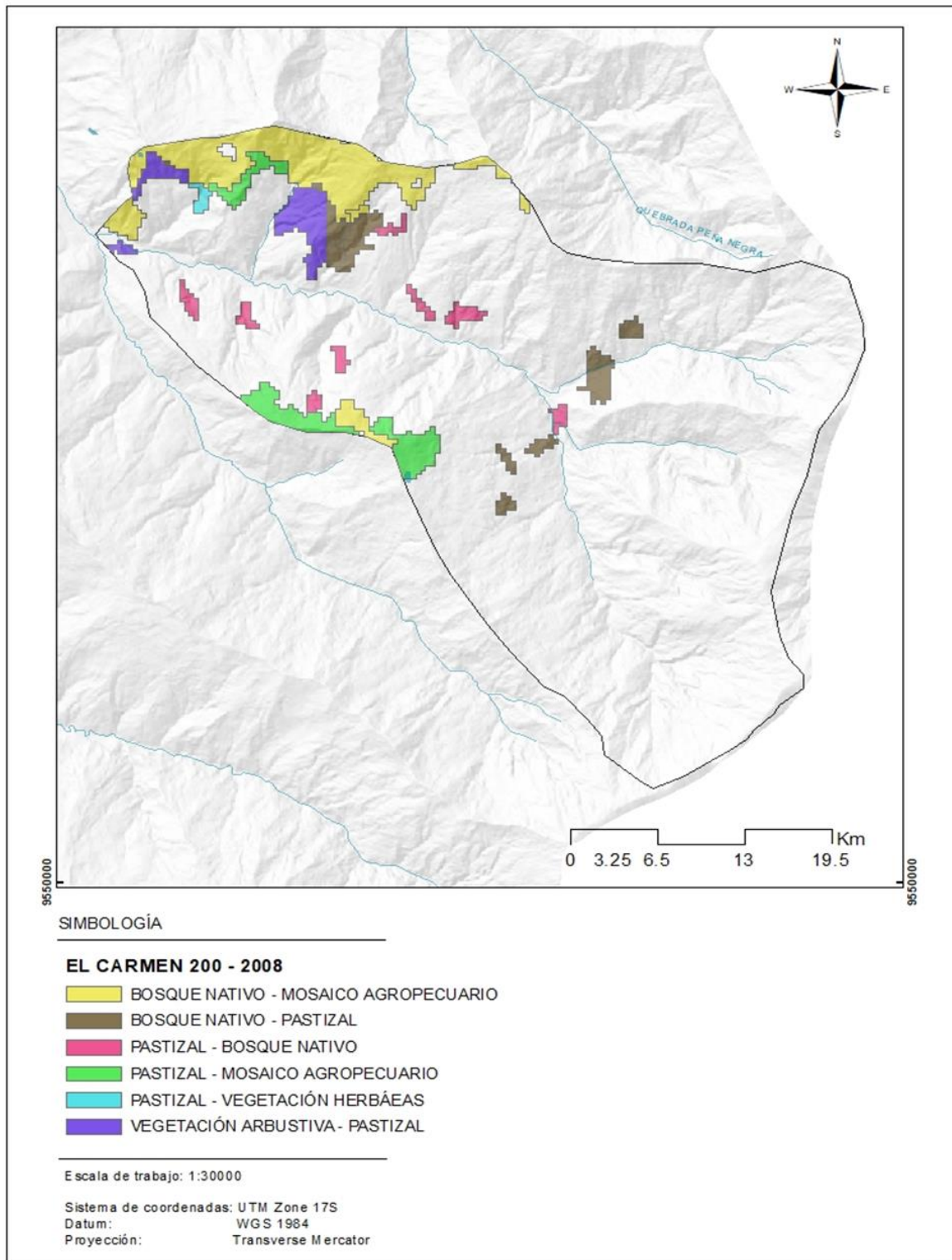
MENDIETA 2014 - 2018

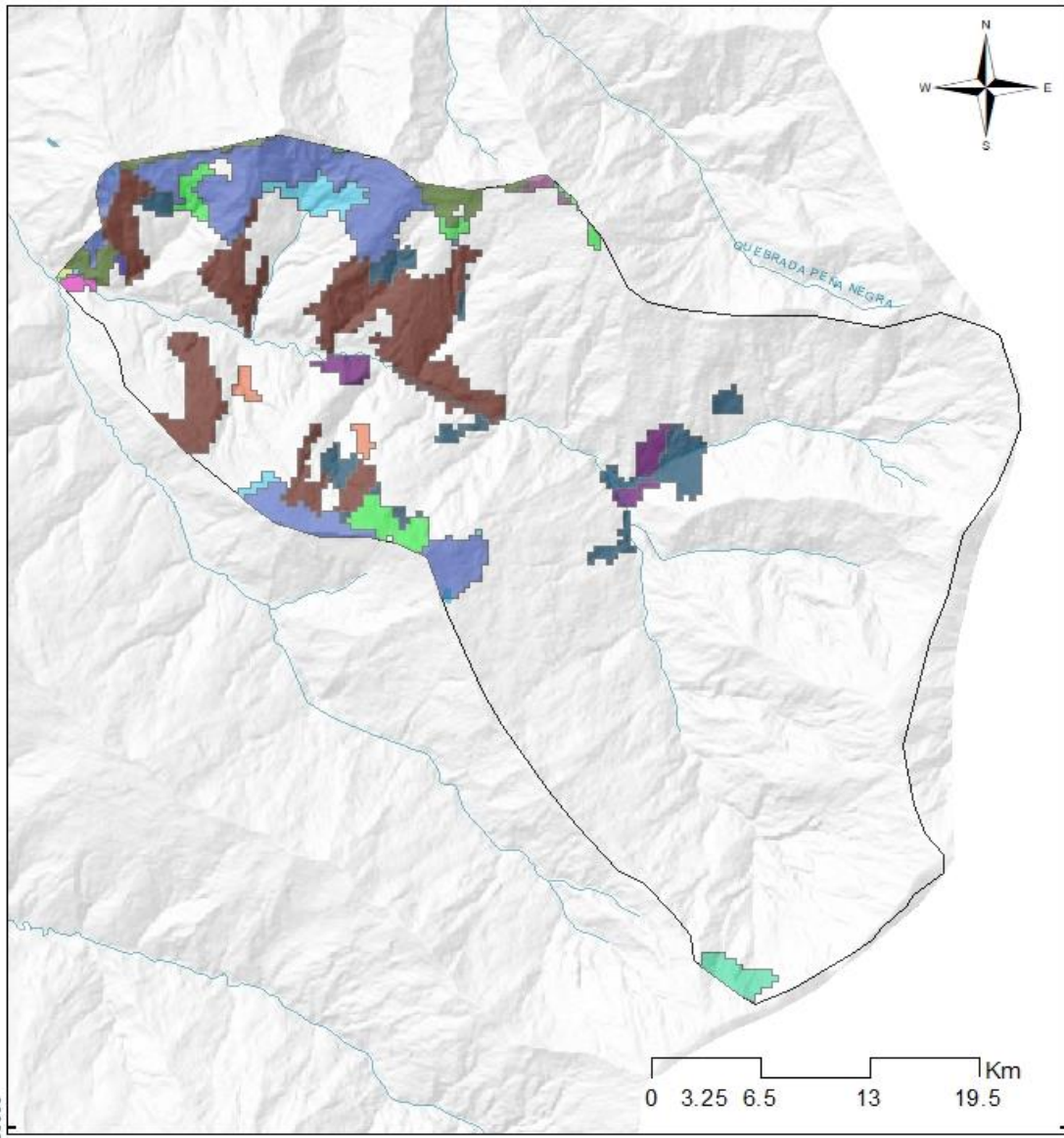
	BOSQUE NATIVO - TIERRA AGROPECUARIA		PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS
	PASTIZAL - AREA POBLADA		PLANTACIÓN FORESTAL - AREA POBLADA
	PASTIZAL - BOSQUE NATIVO		PLANTACIÓN FORESTAL - TIERRA AGROPECUARIA
	PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL		VEGETACIÓN ARBUSTIVA - TIERRA AGROPECUARIA
	PASTIZAL - PÁRAMO		VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL
	PASTIZAL - TIERRA AGROPECUARIA		VEGETACIÓN HERBÁEAS - TIERRA AGROPECUARIA
	PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA		VEGETACIÓN HERBÁEAS - VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator

Anexo 5. Cambio de cobertura vegetal microcuenca El Carmen, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.





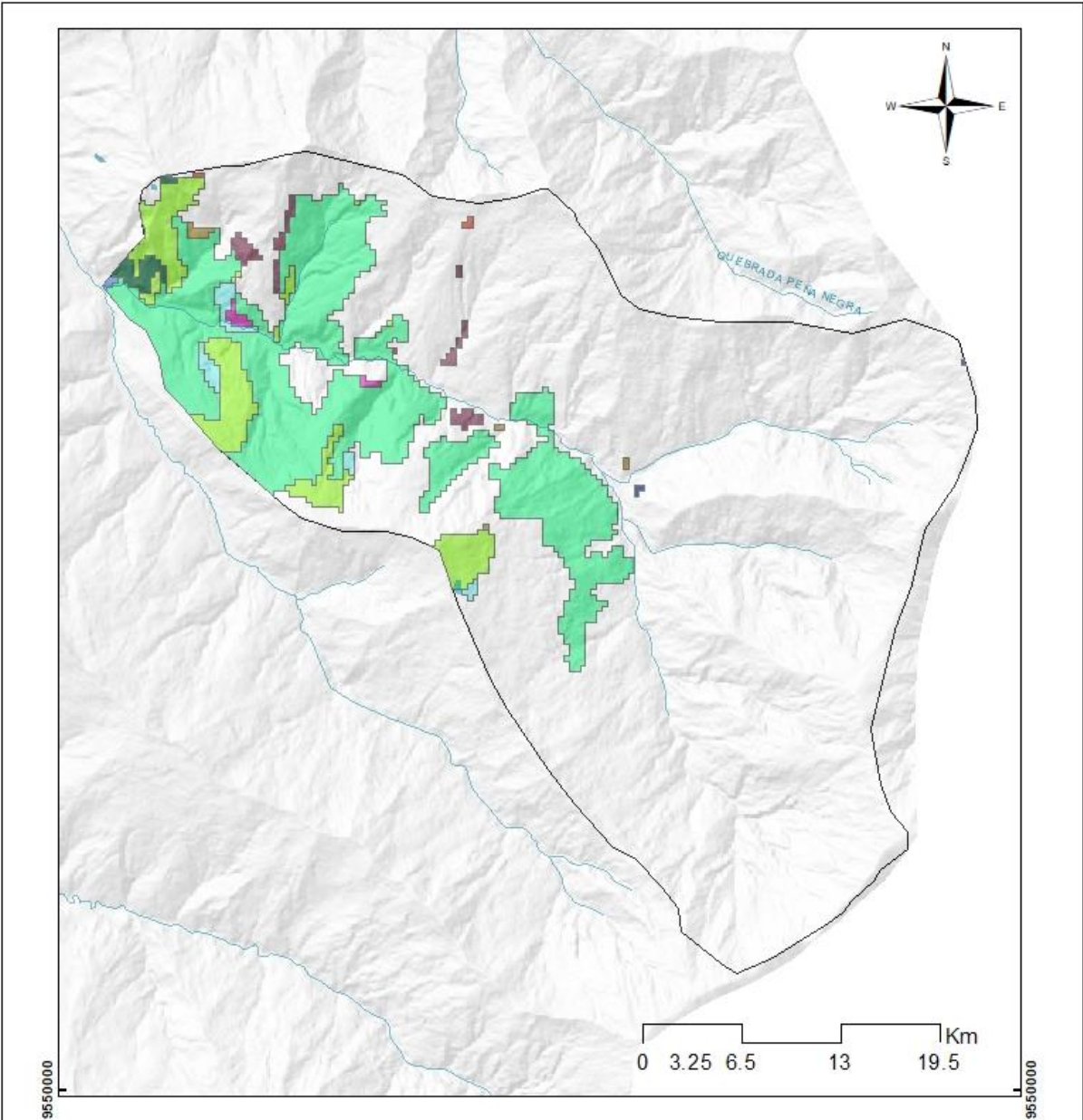
SIMBOLOGÍA

EL CARMEN 2008 - 2014

- | | |
|---|--|
| BOSQUE NATIVO - PASTIZAL | PASTIZAL - BOSQUE NATIVO |
| MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE NATIVO | PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL | PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL | PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS |
| MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN ARBUSTIVA | VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO |
| MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁEAS | VEGETACIÓN HERBÁEAS - MOSAICO AGROPECUARIO |
| | VEGETACIÓN HERBÁEAS - PASTIZAL |

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator



SIMBOLOGÍA

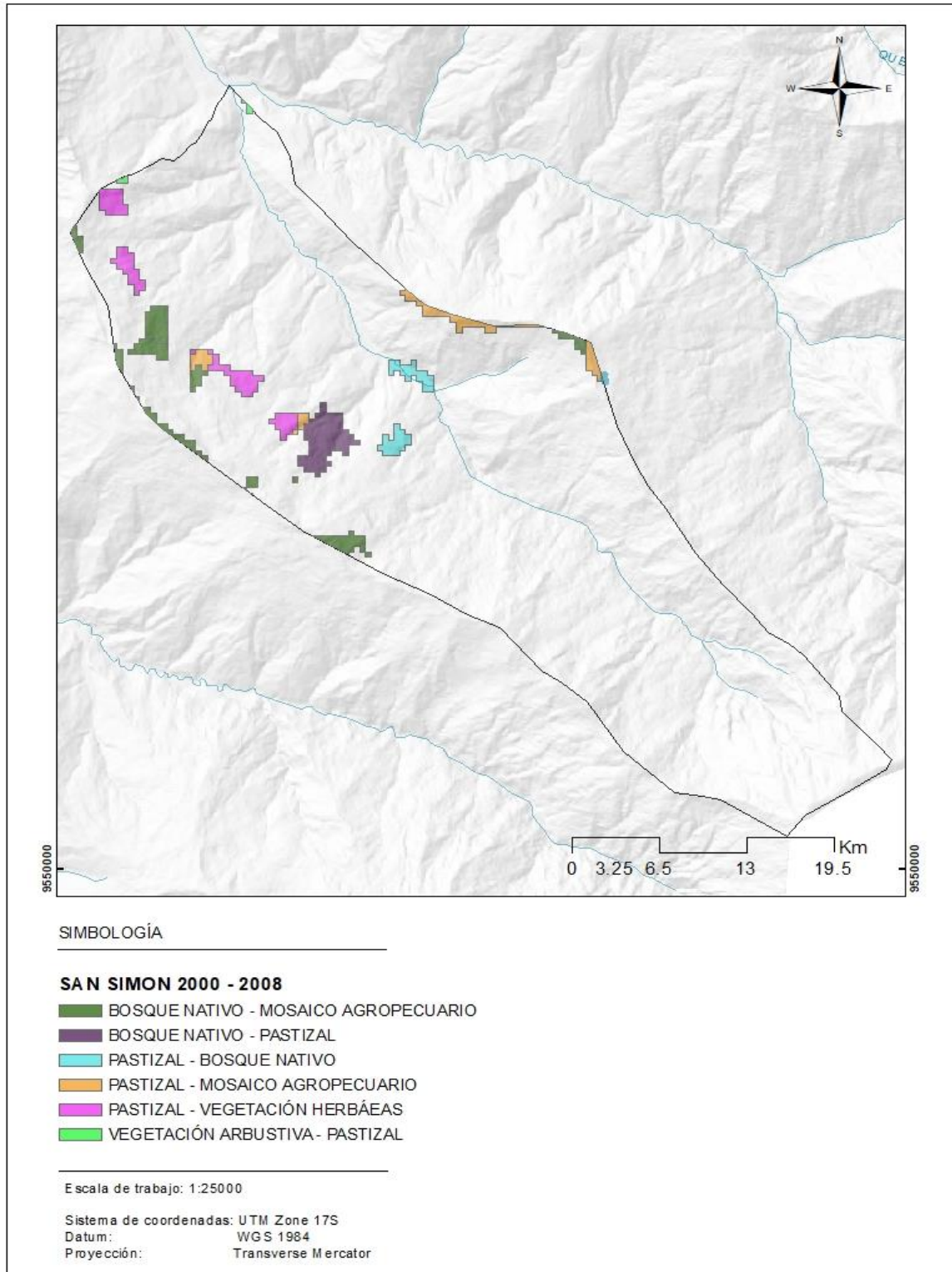
EL CARMEN 2014 - 2018

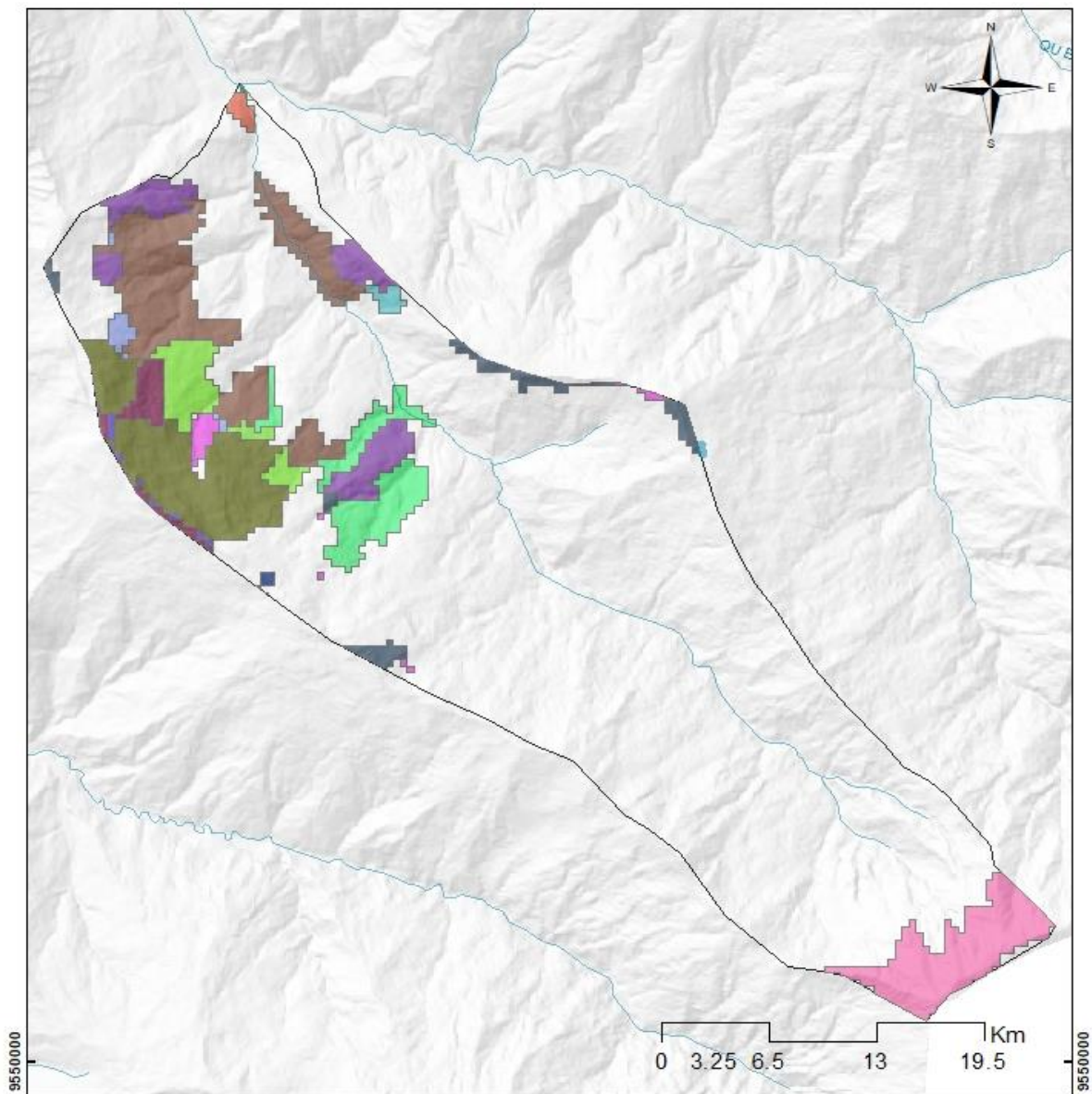
- | | |
|---|---|
|  BOSQUE NATIVO - TIERRAAGROPECUARIA |  PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS |
|  MOSAICO AGROPECUARIO - TIERRAAGROPECUARIA |  PLANTACIÓN FORESTAL - TIERRAAGROPECUARIA |
|  PASTIZAL - BOSQUE NATIVO |  VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO |
|  PASTIZAL - TIERRAAGROPECUARIA |  VEGETACIÓN ARBUSTIVA - TIERRAAGROPECUARIA |
|  PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL |
| |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - TIERRAAGROPECUARIA |

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator

Anexo 6. Cambio de cobertura vegetal microcuenca San Simón, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.





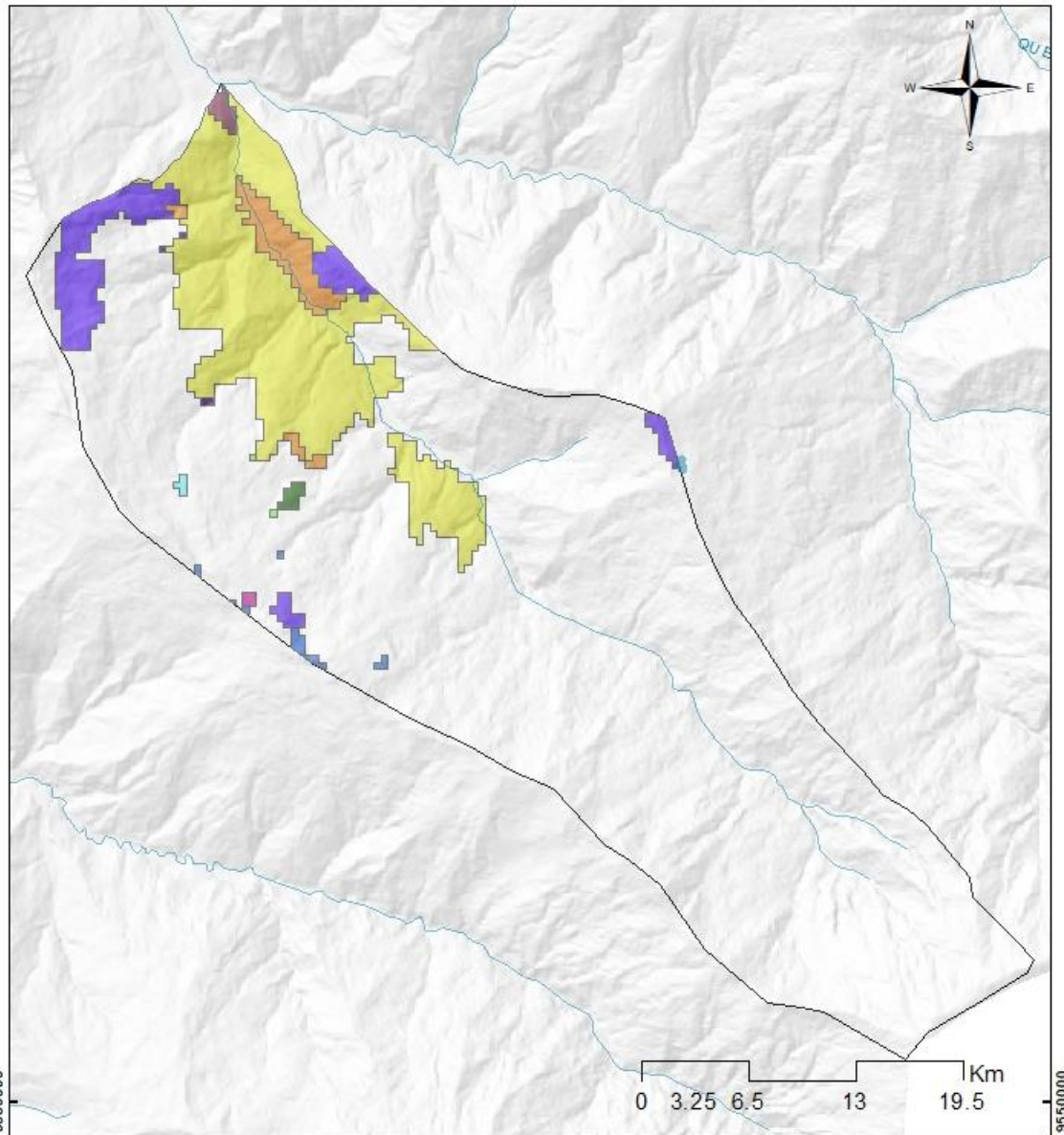
SIMBOLOGÍA

SAN SIMON 2008 - 2014

- | | |
|--|--|
| BOSQUE NATIVO - PASTIZAL | PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
| MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE NATIVO | PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL | VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PLANTACIÓN FORESTAL |
| MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL | VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO |
| MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁEAS | VEGETACIÓN HERBÁEAS - MOSAICO AGROPECUARIO |
| PASTIZAL - BOSQUE NATIVO | VEGETACIÓN HERBÁEAS - PASTIZAL |
| PASTIZAL - MOSAICO AGROPECUARIO | VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL |
| PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL | VEGETACIÓN HERBÁEAS - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |

Escala de trabajo: 1:25000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator



SIMBOLOGÍA

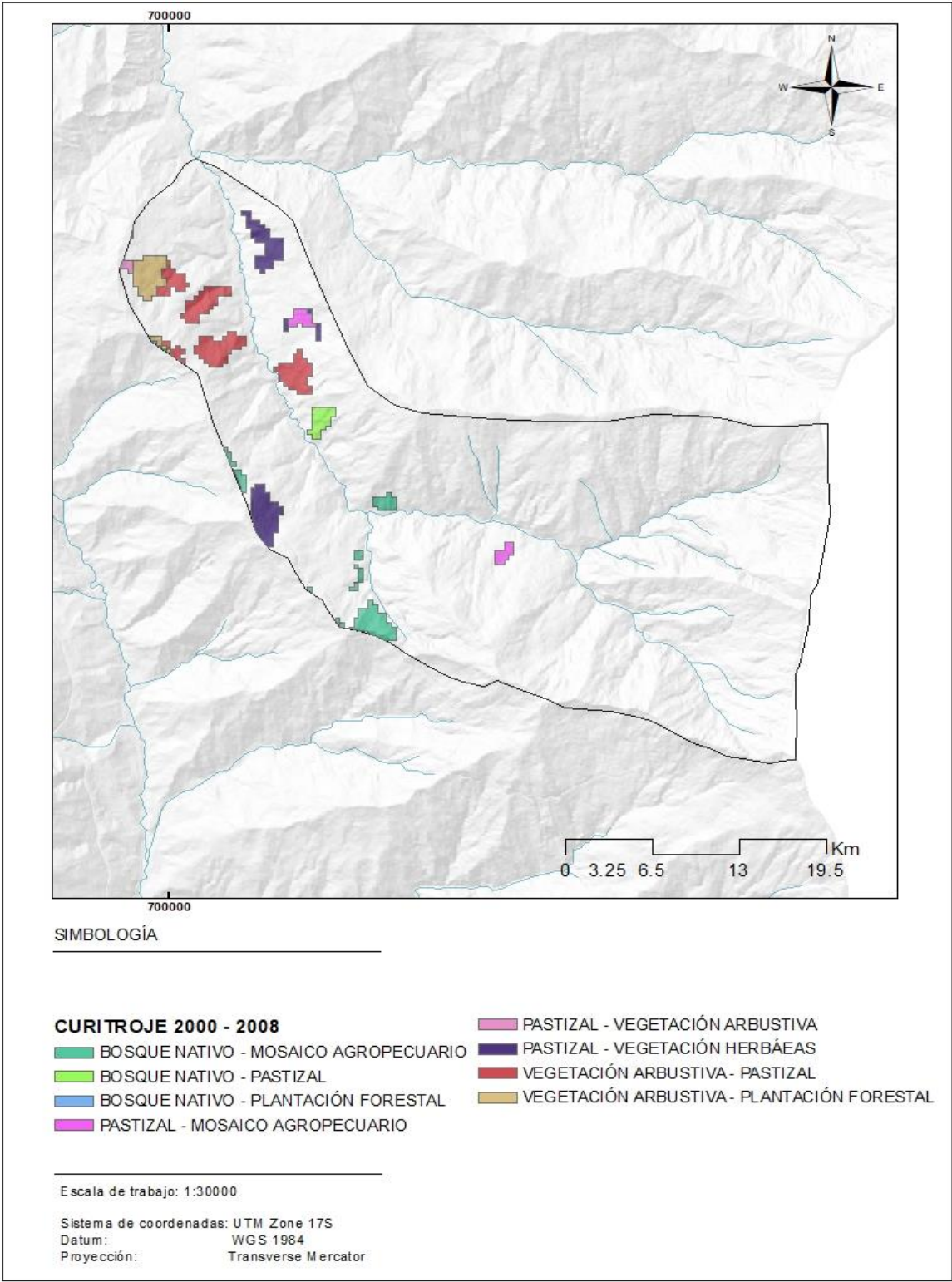
SAN SIMON 2014 - 2018

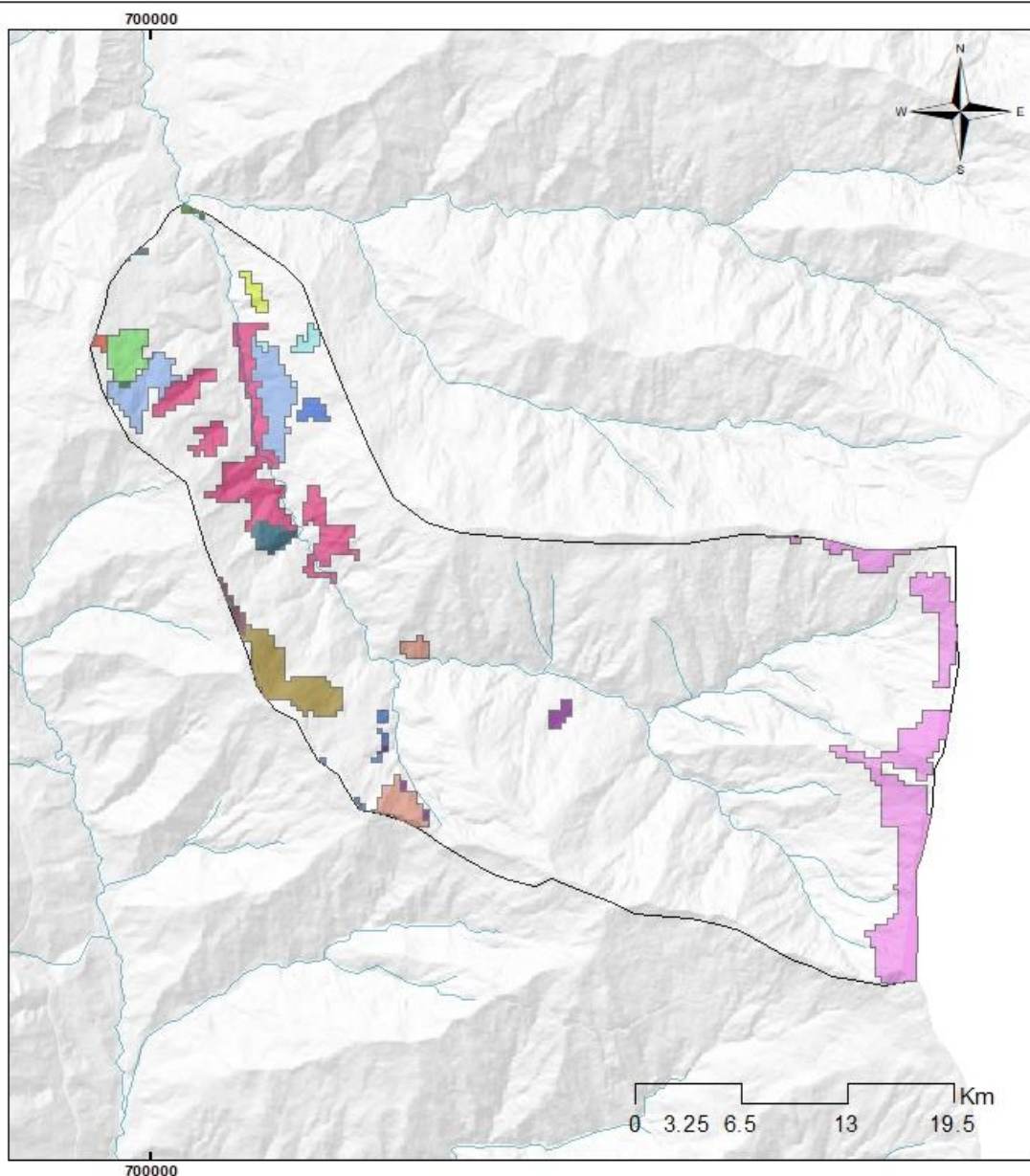
 MOSAICO AGROPECUARIO - TIERRA AGROPECUARIA	 VEGETACIÓN ARBUSTIVA - TIERRA AGROPECUARIA
 PASTIZAL - BOSQUE NATIVO	 VEGETACIÓN ARBUSTIVA - VEGETACIÓN HERBÁEAS
 PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL	 VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL
 PASTIZAL - TIERRA AGROPECUARIA	 VEGETACIÓN HERBÁEAS - TIERRA AGROPECUARIA
 PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA	

Escala de trabajo: 1:25000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator
















Anexo 7. Cambio de cobertura vegetal microcuenca Curitroje, periodos 2000 – 2008, 2008 – 2014 y 2014 – 2018.





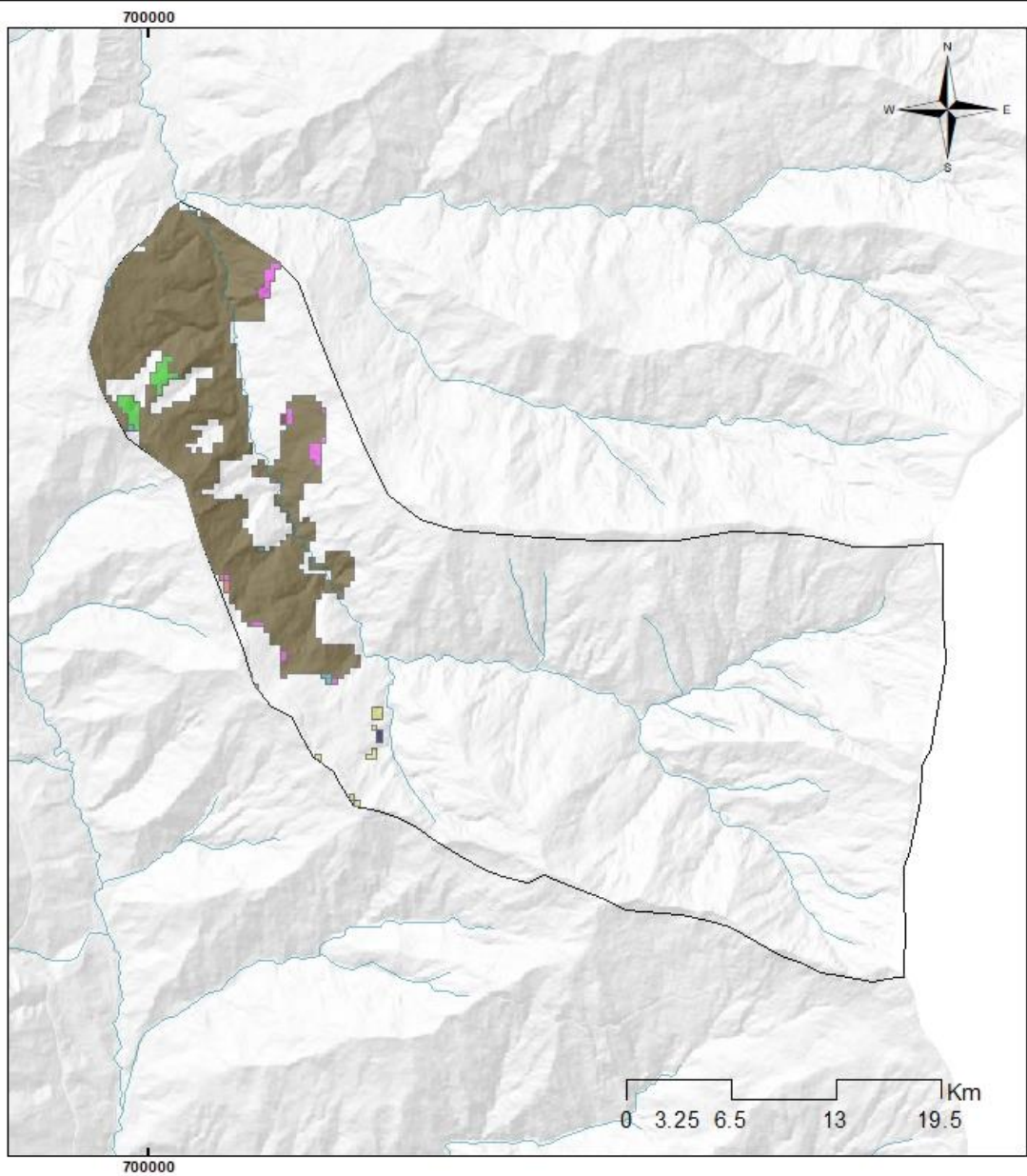
SIMBOLOGÍA

CURITROJE 2008 - 2014

- | | |
|--|--|
|  MOSAICO AGROPECUARIO - BOSQUE NATIVO |  PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
|  MOSAICO AGROPECUARIO - PASTIZAL |  PLANTACIÓN FORESTAL - PASTIZAL |
|  MOSAICO AGROPECUARIO - PLANTACIÓN FORESTAL |  PLANTACIÓN FORESTAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |
|  MOSAICO AGROPECUARIO - VEGETACIÓN HERBÁEAS |  VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PASTIZAL |
|  PASTIZAL - AREA POBLADA |  VEGETACIÓN ARBUSTIVA - PÁRAMO |
|  PASTIZAL - BOSQUE NATIVO |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - PASTIZAL |
|  PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL |
| |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator



SIMBOLOGÍA

CURITROJE 2014 - 2018

- | | |
|---|---|
|  PASTIZAL - BOSQUE NATIVO |  PASTIZAL - VEGETACIÓN HERBÁEAS |
|  PASTIZAL - PLANTACIÓN FORESTAL |  VEGETACIÓN ARBUSTIVA - TIERRAAGROPECUARIA |
|  PASTIZAL - TIERRAAGROPECUARIA |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - PLANTACIÓN FORESTAL |
|  PASTIZAL - VEGETACIÓN ARBUSTIVA |  VEGETACIÓN HERBÁEAS - TIERRA AGROPECUARIA |

Escala de trabajo: 1:30000

Sistema de coordenadas: UTM Zone 17S
 Datum: WGS 1984
 Proyección: Transverse Mercator

Anexo 8. Certificado de traducción del resumen.

 Municipio de Loja  

ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA MUNICIPAL "LA PRADERA"
"SABIDURÍA DISCIPLINA EQUIDAD"

CÓDIGO AMIE: 11H00111 AÑO LECTIVO: 2022-2023 RÉGIMEN: SIERRA
NIVEL EDUCACIÓN: INICIAL/ BÁSICA ELEMENTAL Y MEDIA GRADO: INICIAL II A SÉPTIMO

Loja, 5 de julio del 2023

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN ESPAÑOL-INGLÉS

Yo, **MICHAEL ALESSANDRO GRANDA PINTA**, con C.I. 1105158255, docente de inglés como lengua extranjera en la Escuela de Educación Básica Municipal "La Pradera" CERTIFICO: haber traducido el resumen del idioma español al idioma inglés de la tesis de pregrado denominada **"EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN LA DINÁMICA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS ABASTECEDORAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE LOJA"**, para el Señor **HERMEL DE JESÚS ROJAS RIBERA**, estudiante de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso de éste en lo que estime conveniente.

Atentamente,

Mgtr. Michael Alessandro Granda Pinta.
N° de Registro Senecyt 1031-2020-2243621

Dirección: Barrio La Pradera
Calle: Arriaga entre Nagales y Cedros
Teléfono: (07)2103227
Correo: junioradeto@hnmml.com

Redes y José Andrés Espinosa Tel: +593 7 12 15 817 www.lla.gov.ec @lladeploja.gov.ec @lladeploja.gov.ec