UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Ambiental e Ingeniera Ambiental

TRABAJO EXPERIMENTAL:

"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADAN, EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY"

AUTORES:

ESTUARDO SEBASTIÁN CÁRDENAS CORONEL

MARÍA FERNANDA SOLIZ CÓRDOVA

TUTOR:

ING. JUAN GERARDO LOYOLA ILLESCAS, PhD

CUENCA - ECUADOR

2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel con documento de identificación N° 0302196084 y María Fernanda Soliz Córdova con documento de identificación N° 0106328727, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titulación sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADAN, EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY",** mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Ambiental e Ingeniera Ambiental,* en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento de la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre de 2019

Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel

C.I: 0302196084

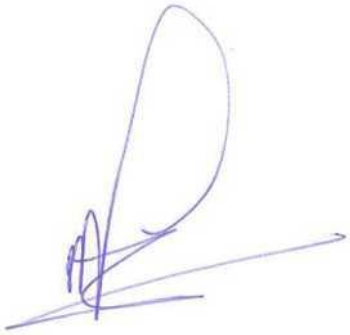
María Fernanda Soliz Córdova

C.I: 0106328727

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADAN, EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY"**, realizado por Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel y María Fernanda Soliz Córdova, obteniendo el *Trabajo Experimental* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre de 2019



Ing. Juan Gerardo Loyola Illescas, PhD
C.I: 0102378544

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel con documento de identificación N° 0302196084 y María Fernanda Soliz Córdova con documento de identificación N° 0106328727, autores del trabajo de titulación: **"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADAN, EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY",** certificamos que el total contenido del *Trabajo Experimental* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, septiembre de 2019

Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel

C.I: 0302196084

María Fernanda Soliz Córdova

C.I: 0106328727

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación quiero dedicárselo primeramente a Dios, él me ha dado las ganas, el deseo, la fuerza y la voluntad para yo poder cumplir siempre cualquier meta que me proponga en mi vida.

Con mucho amor para mis padres Patricio y Rosita, que durante el trayecto de mis estudios siempre estuvieron allí para brindarme su infinito amor y la paciencia que tanto me era necesario para poder alcanzar esta meta trazada, y cumplirles a la vez el deseo de ser alguien en la vida, quiero que sepan que no les defraudaré.

A mis hermanos Burgos y Josué, fueron una pieza fundamental durante todo este tiempo, ustedes y nuestros Padres han sido y seguirán siendo el pilar esencial.

Quiero dedicarle también de manera muy especial este fruto conseguido a mi abuelita Justina Pesantez de Cárdenas, por su inmenso amor, cariño, bondad y deseo de ver a su nieto superarse, solo Dios sabe cuán importante ha sido ella en el transcurso de mi carrera universitaria.

A mis familiares que me apoyaron, para ustedes, los que de una u otra forma me dieron su aliento y confiaron en mí.

Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con gran aprecio y gratitud:

A Dios, por permitirme triunfar en mi etapa académica y ser mi mayor motivación para llegar donde estoy. Todos mis logros se lo debo a él.

A mis padres, por estar de una u otra forma presentes en mi vida y por sus sabios consejos y apoyo incondicional, en especial a mi madre que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional ya que con amor, trabajo y sacrificio ha sido ejemplo de superación.

A mis hermanos, especialmente a mi hermano Eddy quien me ha ayudado desinteresadamente y a todos mis sobrinos, quienes son mi alegría que alimenta mi día a día y por todos los consejos y ánimos que hicieron posible este logro.

A mi amigo Sebastián Cárdenas Coronel, por haber demostrado apoyo y dedicación para la elaboración del proyecto.

A los docentes, amigos y a todas las personas que de alguna manera estuvieron presentes en mi vida académica.

Estoy agradecida por lo que pude lograr.

María Fernanda Soliz Córdova.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la vida por permitirme llegar hasta estas instancias.

Agradezco mis Padres Patricio y Rosita, ustedes han sido el motor para que yo llegase hasta aquí, me han formado como una persona de bien, con todos los valores para ser mejor cada día de mi vida.

A mis ñaños Burgos y Josué, les agradezco por su apoyo de siempre.

Agradecer también a mi Abuelita Justina Pesantez de Cárdenas, por todo lo que hizo para que yo llegara hasta aquí, le quiero Mamita.

De manera particular a mi primo y ahora colega Marcos Verdugo Cárdenas, por todas tus ayudas desinteresadas, siempre estuviste para cuando fuera necesario y te lo agradezco.

A toda mi familia, a los que me han apoyado y han estado allí.

Agradezco a la carrera de Ingeniería Ambiental, a todos aquellos profesores que me supieron impartir la base del conocimiento para complementarlo con esfuerzo y dedicación propio.

Sin duda a mi tutor el Ing. Juan Loyola Illescas PhD, por todos sus conocimientos transmitidos a lo largo de estos años y el apoyo al presente trabajo de titulación.

Quiero agradecer a mi amiga María Fernanda, por todo su apoyo y esfuerzo para la realización de este proyecto.

Finalmente, gracias a todas aquellas personas e instituciones que nos apoyaron con la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo.

Estuardo Sebastián Cárdenas Coronel.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, Alejandro Soliz y Zoila Córdova, quienes me ensañaron desde niña que con esfuerzo, dedicación y perseverancia todo es posible alcanzar, pues han sido mi mayor inspiración, sustento y pilar para avanzar en el trayecto de mi vida, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre y que con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mis hermanos, que con sus consejos no dejaron que me rindiera, por estar siempre presentes y por el apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Al Director de Tesis Ing. Juan Loyola PhD, por haberme brindado la motivación, experiencia, conocimiento y guía en esta investigación.

A todas las personas y entidades tanto públicas como privadas que nos supieron colaborar y han hecho que este proyecto se realice con éxito.

María Fernanda Soliz Córdova.

INDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR ..... **II**

CERTIFICACIÓN ..... **III**

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD ..... **IV**

DEDICATORIA ..... **V**

AGRADECIMIENTOS ..... **VII**

RESUMEN ..... **XVII**

CAPITULO I **1**

1. INTRODUCCIÓN **1**

1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR 1

1.2. JUSTIFICACIÓN 3

1.3. HIPÓTESIS 4

1.4. OBJETIVOS 5

1.4.1. Objetivo General *5*

1.4.2. Objetivos Específicos *5*

1.5. MARCO REFERENCIAL 5

1.5.1. Cuenca Hidrográfica *5*

1.5.2. Manejo y Conservación Integral de Unidades Hidrográficas *8*

1.5.3. Administración de Componentes Hidrográficas en el Ecuador *10*

1.5.4. Desarrollo Sustentable *21*

CAPÍTULO II **23**

2. METODOLOGÍA **23**

2.1. INTRODUCCIÓN 23

2.2. CARACTERIZACIÓN 23

2.2.1. Ubicación *23*

2.2.2. Delimitación *23*

2.2.3. Codificación de la subcuenca del Río Jadán mediante la metodología Pfafstetter *23*

2.3. ANÁLISIS MORFOMÉTRICOS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADÁN 24

2.3.1. Parámetros de forma *24*

2.3.2. Parámetros de relieve *25*

2.3.3. Parámetros de la red hidrográfica *27*

2.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES ABIÓTICOS DE LA SUBCUENCA 30

2.4.1. Estudio Climatológico e Hidrológico *30*

2.4.2. Edafología *33*
2.4.3. Uso Actual del suelo *34*
2.4.4. Uso potencial del suelo *34*
2.4.5. Erosión del suelo *35*
2.4.6. Análisis histórico de la subcuenca *36*
2.4.7. Conflicto de uso del suelo *36*
2.4.8. Áreas protegidas *36*
2.5. ANÁLISIS DE LOS FACTORES BIÓTICOS DE LA SUBCUENCA 36
2.5.1. Flora *36*
2.5.2. Fauna *37*
2.6. ANÁLISIS SOCIAL DE LA SUBCUENCA 37
2.6.1. Demografía *37*
2.6.2. Escolaridad *38*
2.6.3. Salud *38*
2.6.4. Servicios básicos *38*
2.6.5. Red vial *38*
2.7. ANÁLISIS ECONÓMICO-PRODUCTIVO 39
2.7.1. Tenencia de tierras *39*
2.7.2. Principales actividades económicas *39*
2.8. ANÁLISIS CULTURAL DE LA SUBCUENCA 39
2.8.1. Etnia *40*
2.9. ANÁLISIS POLÍTICO DE LA SUBCUENCA 40
2.10. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA 40

CAPITULO III 42

3. RESULTADOS 42

3.1. INTRODUCCIÓN 42

3.2. UBICACIÓN, DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 42

3.2.1. Ubicación geográfica *42*
3.2.2. Delimitación *45*
3.2.3. Codificación de la subcuenca del Río Jadán mediante la metodología Pfafstetter *46*

3.3. ANÁLISIS MORFOMÉTRICOS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO JADÁN 48

3.3.1. Parámetros de forma *48*
3.3.2. Parámetros de relieve *50*
3.3.3. Parámetros de red hidrográfica *53*

3.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES ABIÓTICOS 57

3.4.1. Climatología e Hidrología 57

3.4.1.1. Precipitación 57

3.4.2. Edafología 63

3.4.3. Uso actual del suelo y cobertura vegetal 66

3.4.4. Uso potencial del suelo 67

3.4.5. Erosión del suelo 68

3.4.6. Análisis de la evolución del uso de suelo en el periodo 2014 – 2018 71

3.4.7. Conflicto de uso del suelo 74

3.4.8. Áreas protegidas 75

3.5. ANÁLISIS DE LOS FACTORES BIÓTICOS 76

3.5.1. Flora 76

3.5.2. Fauna 81

3.6. ANÁLISIS SOCIAL 83

3.6.1. Análisis socioeconómico 83

3.6.2. Demografía 84

3.6.3. Escolaridad 85

3.6.4. Salud 87

3.6.5. Servicios básicos 87

3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO-PRODUCTIVO 94

3.7.1. Tenencia de tierras 94

3.7.2. Acciones transcendentales mercantiles 95

3.8. ANÁLISIS CULTURAL 99

3.8.1. Patrimonio cultural tangible 100

3.8.2. Patrimonio cultural intangible 104

3.8.3. Fiestas 105

3.8.4. Medicina ancestral 107

3.8.5. Conocimiento ancestral de la naturaleza 108

3.8.6. Gastronomía 109

3.8.7. Bailes típicos 110

3.8.8. Leyendas 111

3.8.9. Vestimenta 112

3.8.10. Toponimias 113

3.8.12. Turismo 114

3.9. ANÁLISIS POLÍTICO 115

3.10. EVALUACIÓN DE IMPACTOS 117

3.9.1. Minería *117*
3.11. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA (ZEE) 119
3.12. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 123

CAPITULO IV **133**

4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO **133**

4.1. INTRODUCCIÓN 133
4.2. OBJETIVOS 133
4.2.1. Objetivo General *133*
4.2.2. Objetivos Específicos *133*
4.3. MARCO LEGAL 134
4.4. DESARROLLO DE PROGRAMAS 138
4.4.1. Programa de Manejo Ambiental *138*
4.4.2. Programa de Gestión Productiva *144*
4.4.3. Programa de Desarrollo Comunitario *149*
4.4.3. Programa de Capacitación y Organización Participativa Comunitaria *154*

CONCLUSIONES **158**

RECOMENDACIONES **160**

BIBLIOGRAFIA **161**

ANEXOS **174**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. División de la Subcuenca Hidrográfica. Escala: 1:50000 ..... *7*
Figura 2. Componente hidrográfico del nivel 1 en el Ecuador, ... *11*
Figura 3. Componente hidrográfico del nivel 2 en el Ecuador. *12*
Figura 4. Componente hidrográfico del nivel 3 en el Ecuador, ... *13*
Figura 5. Componente hidrográfico del Nivel 4 conformando la unidad hidrográfica 49 ..... *14*
Figura 6. Componente hidrográfico en el nivel 5 conformando la unidad hidrográfica 499 ..... *15*
Figura 7. Unidad Hidrográfica de la Cuenca del río Paute, Nivel 6. Escala: 1:200.000. ..... *17*
Figura 9. Mapa de división parroquial de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000. ..... *43*
Figura 10. Mapa de Limite Político Territorial de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000. ..... *44*
Figura 11. Delimitación del área de estudio. Escala 1:50000 ..... *46*
Figura 12. Metodología Pfafstetter *47*
Figura 13.Codificación de la Subcuenca según el método Pfafstetter *48*
Figura 14. Mapa de elevaciones. Escala 1:50000 ..... *51*
Figura 15. Curva Hipsométrica de la Subcuenca del río Jadán *51*
Figura 16. Mapa de Pendientes de la subcuenca río Jadán *52*
Figura 17. Mapa de red Hidrográfica según Strahler. Escala 1:50000 ..... *56*
Figura 18. Mapa de precipitaciones. Escala 1:50000 ..... *57*
Figura 19. Temperatura Promedio Anual. Escala 1:50000. ..... *59*
Figura 20. Pisos Climáticos de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000. ..... *60*
Figura 21. Mapa de elevaciones *61*
Figura 22. Mapa de zonas climáticas. Escala 1:50000 ..... *62*
Figura 23. Mapa de taxonomía. Escala 1:50000 ..... *63*
Figura 24. Mapa de pendientes. Escala 1:50000 ..... *65*
Figura 25. Mapa de Uso del Suelo. Escala 1:50000 ..... *66*
Figura 26. Mapa Agrologico *67*
Figura 27. Mapa de uso potencial del suelo. Escala 1:50000 ..... *68*
Figura 28. Mapa de erosión actual. Escala 1:50000 ..... *69*
Figura 29. Mapa de susceptibilidad a erosión. Escala 1:50000 ..... *70*
Figura 30 Mapa de áreas protegidas. Escala 1:50000. ..... *75*
Figura 31. Mapa de flora existente en la zona de estudio. Escala 1:50000. ..... *77*
Figura 32. Mapa de familias de la fauna. Escala 1:50000. ..... *78*
Figura 33. Centros educativos. Escala 1:50.000 ..... *86*
Figura 34. Abastecimiento de Red de Agua Potable y Red de Agua Tratada. *88*
Figura 35. Red de alcantarillado. Escala 1:50000 ..... *89*
Figura 36. Red vial. Escala 1:50000. ..... *91*
Figura 37. Clasificación de órdenes de la red vial. Escala 1:50000 ..... *94*

Figura 38. Patrimonio tangible. Escala 1:50000 ..... *103*
Figura 39. Patrimonio intangible. Escala 1:50000..... *105*
Figura 40. Mapa de turismo. Escala 1:50000...... *115*
Figura 41. Sociograma de instituciones públicas y privadas dentro de la subcuenca del río Jadán.116
Figura 42. Concesiones mineras en la subcuenca del río Jadán. Escala: 1:50,000..... *118*
Figura 43. Mapa de minería. Escala 1:50,000..... *119*
Figura 44. Sesgos por la falta de información *120*
Figura 45. Mapa de Zonificación. Escala 1:50000..... *123*
Figura 46.Estudio de la red vial de la subcuenca del río Jadán. *124*
Figura 47. Servicios básicos de la subcuenca del río Jadán..... *125*
Figura 48. Principales servicios básicos de la subcuenca del río Jadán. *126*
Figura 49. Tareas practicadas por los moradores en la subcuenca del río Jadán..... *127*
Figura 50.. Población existente en la subcuenca del río Jadán. *128*
Figura 51. Población porcentual por sexo en la subcuenca del río Jadán..... *129*
Figura 52. Principales Actividades Económicas de la Subcuenca del río Jadán...... *129*
Figura 53. Niveles de Educación de la Subcuenca del Río Jadán..... *130*
Figura 54. Expansión de la frontera Agrícola de la Subcuenca del río Jadán. *130*
Figura 55. Tipo de vivienda de la subcuenca del río Jadán..... *131*
Figura 56.Tipo de transporte utilizado..... *131*
Figura 57. Actividades de Recuperación y Conservación en la subcuenca del río Jadán. *132*

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Área por provincia perteneciente a la cuenca del río Paute. *18*
Tabla 2. Rangos aproximados del Factor de Forma. *24*
Tabla 3. Rangos del Coeficiente de Gravelius. *25*
Tabla 4. Clasificación del Rango de Pendientes. *27*
Tabla 5. Rangos aproximados de la densidad de drenaje *28*
Tabla 6.Tiempos de concentración en minutos. *28*
Tabla 7. Pisos Climáticos del Ecuador *31*
Tabla 8. Rangos Altitudinales *31*
Tabla 9. Red de estaciones meteorológicas para análisis de caudales *32*
Tabla 10. Clasificación de Martonne *32*
Tabla 11. Índice de aridez según la Clasificación de Martonne *33*
Tabla 12. Pendientes de suelo *34*
Tabla 13. Clasificación según la capacidad agrológica de uso de suelo para tierras adecuadas al cultivo *35*
Tabla 14. Clasificación según la capacidad A. uso de suelo para tierras no adecuadas al cultivo *35*
Tabla 15. Coordenadas Geográficas de Ubicación de la Subcuenca Hidrográfica. *44*
Tabla 16. Ubicación Territorial de la Subcuenca río Jadán *45*
Tabla 17. Parámetros de Forma de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán *49*
Tabla 18.Sistemas de cálculo de tiempo de concentración múltiples *55*
Tabla 19. Rangos de Precipitaciones de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán *58*
Tabla 20. Rangos de Temperatura de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán *59*
Tabla 21. Descripción de áreas erosionadas. *69*
Tabla 22. Análisis del periodo 2014 / 2016 ..... *71*
Tabla 23. Análisis del periodo 2016 / 2018 ..... *73*
Tabla 24. Áreas Protegidas de la Subcuenca del río Jadán *76*
Tabla 25. Inventario de flora en la subcuenca de estudio *78*
Tabla 26.Índice Demográfico de la subcuenca del río Jadán *84*
Tabla 27. Índice de género en el área de estudio *84*
Tabla 28. Grupos étnicos. *85*
Tabla 29. Sistema vial que conforman las vías de primero, segundo y tercer orden de la subcuenca del río Jadán *92*
Tabla 30. Los 10 principales íconos patrimoniales tangibles inmuebles de Cuenca. *100*
Tabla 31. Distribución de Bienes Arqueológicos de la Subcuenca del río Jadán. *104*
Tabla 32. Resumen de La zonificación de la subcuenca del río Jadán *121*
Tabla 33. Población de la subcuenca del río Jadán *127*

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Superficie de parroquias por hectáreas de la subcuenca del río Jadán *174*
Anexo 2. Análisis de la evolución del uso de suelo en el periodo 2014 – 2018..... *175*
Anexo 3. Inventario de Mesofauna de la subcuenca del río Jadán. *178*
Anexo 4. Inventario de Avifauna de la subcuenca del río Jadán. *179*
Anexo 5. Inventario de Herpetofauna de la subcuenca del río Jadán. *181*
Anexo 6. Instituciones educativas existentes en la zona de estudio..... *182*
Anexo 7. Descripción del análisis político. Adaptado de Loja Capón (2013)..... *183*
Anexo 8. Marco legal para el estudio de Cuencas Hidrográficas *184*

RESUMEN

El uso incorrecto de los recursos naturales dentro de una cuenca hidrográfica provoca un desequilibrio en el entorno, el presente estudio tiene el propósito de formular una propuesta de manejo integral de los recursos naturales de la subcuenca del río Jadán, la misma que cuenta con un área de 29,751 Ha, dentro de la cual se encuentra el ABVP Aguarongo y los bosques protegidos Tortorillas, Yunga y Guarango.

En cuanto al proceso metodológico utilizado en la investigación consistió en la sistematización y diagnóstico del sistema mediante la caracterización de los principales elementos socio-económicos, culturales y ambientales, con el que se determinaron los problemas que enfrenta la zona de estudio, todo esto junto con la realización de la zonificación ecológica económica, con el fin de exponer a los actores sociales la importancia que representan las cuencas hidrográficas para el hombre, a partir de la construcción de los diferentes programas, proyectos en función a las necesidades que presenta el territorio.

El principal problema es la pérdida de los ecosistemas naturales, debido a la falta de manejo en las actividades productivas, la falta de planificación en el ordenamiento territorial haciendo énfasis al mal uso del suelo, lo que ha causado un aumento del área de intervención acompañado de la ampliación de la frontera agrícola.

Finalmente, se generó propuestas contenidas en el plan de manejo integral de los recursos que promoverán a los procesos de cambio en cuanto al uso de los recursos, mejorando el manejo, protección de los ecosistemas, conservación y prevalencias de las áreas que se encuentran en estado crítico, constituyendo un marco de referencia para ordenar el territorio de la subcuenca; además, están orientadas a revertir el proceso de degradación de los recursos naturales ocasionado por el modelo de desarrollo actual, que incrementa la vulnerabilidad ecológica y social de las parroquias localizadas territorialmente en la unidad hidrográfica.

Palabras Claves: Zonificación, Plan de Manejo Integral, Subcuenca Hidrográfica.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Investigación Preliminar

En cuanto al estudio de las cuencas hidrográficas en el Ecuador nace a partir de 1995, (REDLACH-FAO, 2009) como una alternativa enfocada a nuevos avances de planificación territorial y gestión integral de la riqueza natural, para reducir cualquier impacto provocado por acciones generados por el hombre a lo largo de la historia y un sin número de problemas relacionados especialmente al recurso hídrico, pues el suministro del mismo, ha sido indispensable para satisfacer necesidades principalmente a nivel industrial, agropecuario, hidroeléctricas y consumo humano, ya que han sido uno de los factores de alteración y cambio de los sistemas ambientales.

A raíz de estos problemas ambientales, ha sido importante realizar un diagnóstico del sistema, vinculada directamente con los diferentes factores bióticos como abióticos existentes en la subcuenca, a través de la realización de un estudio, el cual contempla una investigación documental, donde se analizan los cambios históricos que atravesaron diez años atrás, para comparar con la situación del estado actual de la zona de interés, que a través del diagnóstico participativo, ayudarán a la construcción de nuevas líneas de intervención.

Actualmente, la subcuenca del río Jadán es un área que se encuentra en estado de conservación, debido a la riqueza natural biológica que presenta esta zona, razón por la cual, la sociedad política y ambiental han realizado proyectos de caracterización territorial de la subcuenca con el objetivo de frenar parte el deterioro ambiental debido a la destrucción animal y vegetal nativa causado por una mala aplicación y utilización de los sistemas naturales, además, el inadecuado manejo para los residuos, sumado también al desconocimiento de los ciudadanos en temas de educación ambiental.

Sin embargo, la lucha por el desarrollo sostenible para mantener el entorno natural se ha basado en la concientización adecuado de la utilización de estos bienes tales como: recurso hídrico, flora y el uso del suelo ya que estos integran sistémicamente el componente fundamental

de un sistema ambiental que sea conveniente tanto para la población actual como para las generaciones futuras (Almagro Vázquez & Venegas Martínez, 2018).

De acuerdo a los informes realizados por los distintos GAD's Parroquiales que conforman el área de estudio, indican que, los recursos agua y suelo están siendo degradados, ocasionados principalmente por la contaminación de las descargas de aguas servidas siendo el déficit de 28.1% de alcantarillado y sistemas de tratamientos de aguas servidas del 100%.

La mayoría de los pobladores residentes dentro de la subcuenca se dedican especialmente a la parte agropecuaria, así mismo, debido a la falta de conocimiento técnico en actividades agro-productivas, de una u otra forma ha favorecido la erosión del uso del suelo en gran magnitud lo que eventualmente ha originado el desplazamiento de la vegetación arbustiva y el bosque natural.

En cuanto a la economía local de la subcuenca no se desarrolla adecuadamente ya que el índice de indigencia para los agricultores es alto, debido a que los productos agropecuarios que se producen son comercializados a mercados locales o intermediarios, que son los que obtienen la mayor ganancia mientras que el productor no recibe el precio justo por ellos, este escenario es causado principalmente debido a la carencia del sistema político-social.

El principal problema encontrado es la perdida de diversos ecosistemas de hábitats naturales, biológicos y humanos, debido a la mala gestión, control y administración de las acciones productivas, así como la deficiente disposición de la organización territorial enfatizando al mal uso del suelo, lo que ha causado un aumento del área de intervención acompañado del desplazamiento de la frontera agrícola, así mismo, la degradación de los recursos existentes en la subcuenca, ha traído consigo el crecimiento de la pobreza rural junto con ellos serios conflictos socio-ecológicos.

Existen metodologías que ayudan a realizar planes de manejo adecuado que sirven para conservar y obtener un beneficio de la misma. Es por esta razón que, en el Ecuador, el análisis del comportamiento de las cuencas está enfocado al desarrollo tanto sostenible como sustentable

para mejorar el manejo de los bienes y servicios naturales que estarán destinados a la preservación y restauración de los mismos.

Con esto se contribuye a la propuesta de diversas actividades para la protección y restauración de la zona que actualmente se encuentra en altos índices de afección generado por la mala disposición y distribución de los recursos, dicho resultado se verá reflejado en mapas temáticos, realizados a través de la herramienta SIG, creando directrices para el desarrollo sustentable de la subcuenca de estudio.

1.2. Justificación

La planificación y uso de los sistemas hídricos en el Ecuador se encuentran orientados hacia un desarrollo eco-sistemático que está dirigido en gran parte por medio de la Secretaría Nacional del Agua, quien realiza procesos de manera integral sobre el uso y aprovechamiento encaminadas al mejoramiento del sector hídrico.

Estudios realizados por la entidad rectora (SENAGUA, 2009) indican la presencia de mayor reserva hidrica natural dentro de la cuenca del Paute, actualmente es considerado una de las cinco zonas que presenta una alta susceptibilidad a sufrir daños frente a la alteración atmosferica, producto de las activdades y mal uso que el hombre realiza en su vida cotidiana, el cual, ha incrementado la vulnerabilidad ante amenazas y la provisión de bienes ambientales, afectando en gran parte al desarrollo económico de la población, dentro de la misma, se encuentra presente el área donde se desarrollará el estudio investigativo.

La subcuenca del río Jadán comprende diversas áreas de protección y conservación las cuales están conformadas en un 2.3% (684.67 Ha); 3.12% (928 Ha); 6.6% (1,964.29 Ha) y 6.92% (2,058.98 Ha) pertenecientes a las siguientes áreas que son: Tortorillas, Yunga, Guarango y Aguarongo respectivamente (ETAPA-EP, 2013). Sin embargo, en el Bosque y Vegetación Protectora Aguarongo, actualmente existen varios estudios que demuestran la problemática ambiental existente de dicha zona.

En la zona de estudio, existen siete estaciones de tratamiento de agua potable las cuales abastecen en su gran mayoría al sector rural aproximadamente a 29.510 habitantes, especialmente a las principales parroquias San Bartolomé, Jadán, Quingeo, San Juan, Zhidmad, Jima y demás localidades situadas en la subcuenca.

El incremento poblacional y la demanda que existe por el uso de los recursos naturales hace que el índice de escasez sea cada vez mayor, por tanto, la construcción del proyecto servirá en gran medida para minimizar los principales problemas ocasionados por la deforestación de bosques a razón de 17 Ha/año para el aprovechamiento ganadero, agrícola, expansión de cultivos anuales y permanentes, forestales incontrolados y extracción de leña, permitiendo conseguir un equilibrio ecologico sustentable y sostenible del área. Asi también, esto ayudará a comprender mejor el comportamiento actual de la subcuenca en cuanto a la interacion de los diferentes factores ambientales, economicos y sociales que seran analizados mediante la aplicación de herramientas geo-informáticas especialmente de Lansat 8 y ArcGis 10.3.

Debido a la presencia de estos acontecimientos, se establece el presente trabajo que tiene como propósito, a partir de un estudio cartográfico de tipo histórico-actual, definir propuestas que se puedan realizar con el fin de impulsar el desarrollo socioeconómico en cuanto al sector urbano como rural, mejorando el estado de los recursos que serán usados para el aprovechamiento sustentable que estará a favor de las comunidades en general y el entorno.

1.3. Hipótesis

Existe una disminución progresiva de bienes y servicios sociales, económicos y naturales que conforma la subcuenca hidrográfica, producto del inadecuado aprovechamiento de los mismos, lo que ha provocado el desplazamiento y posterior pérdida de decenas de hectáreas de la vegetación nativa dado eventualmente por el aumento de la expansión agrícola en actividades agro-productivas.

Hoy en día, las áreas naturales están siendo degradadas de manera progresiva debido a las acciones antropogénicas, es por esta razón que la creación de programas de uso integral encaminado a la protección y conservación de los sistemas naturales es evidentemente la solución a estos problemas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Elaborar un plan de manejo integral de la subcuenca hidrográfica del río Jadán, para el manejo sustentable de los recursos naturales.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar el estudio de información existente de la subcuenca del río Jadán basados en la recopilación de investigación primaria y secundaria a partir de datos históricos para conocer el uso de los recursos naturales en el área de estudio.

- Diagnosticar el estado de la situación actual de la subcuenca del río Jadán mediante el análisis social, cultural, económico y ambiental para determinar la productividad sostenible ambiental del territorio.

- Definir propuestas de la gestión de los recursos a través de la zonificación ecológica para la elaboración de una propuesta de plan de manejo integral de la subcuenca del río Jadán.

1.5. Marco Referencial

1.5.1. Cuenca Hidrográfica

1.5.1.1. Definición General

La cuenca hidrográfica es un espacio natural donde interactúan diferentes factores sociales, económicos, políticos que están en constante cambio y a su vez brindan gran utilidad para el desarrollo integral y organización territorial de sus recursos, puesto que el ser humano es el principal actor por las decisiones tomadas y es quien realiza cambios de manera positiva como negativa afectando de una u otra forma de manera directa e indirecta las condiciones reales del comportamiento de los sistemas naturales.

Un concepto emitido por Freire Velásquez, Silva Turner, & Tovar Páez (2011) indican que las cuencas hidrograficas analizan tambien a toda la poblacion que hace uso de los recursos y servicios ambientales que provocan generalmente problemas en un campo social y económico. Bajo este lineamiento las cuencas son llamadas unidades para el ordenamiento territorial que son

dirigidas hacia el desarrollo local, amparando a toda la poblacion presente como actores principales.

1.5.1.2. Definición como Sistema

Una cuenca hidrográfica como sistema es el estudio y el conjunto de todas las partes, elementos que se encuentran relacionados y a su vez actúan entre sí de forma interdependiente, equilibrando los diversos sistemas políticos, socioeconómicos y ambientales que conforman la unidad hidrográfica.

Para Fautino y Garcia (2015) determinaron que una cuenca hidrográfica al enfocarla como un sistema, establece todo el estudio de una unidad hidrográfica completa balanceando los factores que intervienen en ella, considerando problemas complejos y haciendo énfasis a la aplicación de metodologías científicas que establecen el diagnóstico del manejo, planificación y gestión de los recursos.

1.5.1.3. Partes

Según el criterio de Arango (2017) que se muestra en la Figura 1, identifica a la cuenca en tres partes: cuenca baja, cuenca media y cuenca alta**.**

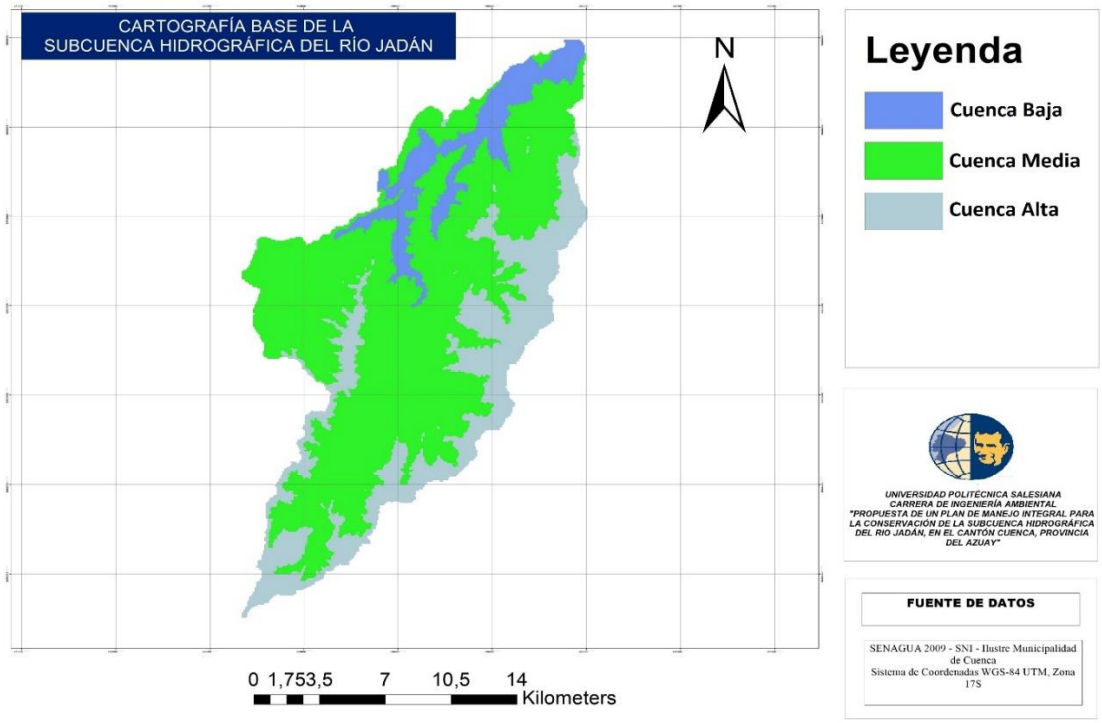


Figura 1. División de la Subcuenca Hidrográfica. Escala: 1:50000

Elaborado por: Autores.

Cuenca Alta: Son zonas que corresponden generalmente a las áreas montañosas, donde existe mayor captación de agua y son ecosistemas sensibles a cualquier alteración antrópica.

Cuenca Media: Son ecosistemas con pendientes muy pronunciadas, generalmente en las zonas altas se unen las aguas produciendo un balance del material que llega por el arrastre de la fuerza erosiva del caudal hídrico con el material que sale, generando de manera simultánea un cauce definido.

Cuenca Baja: Son llamadas también como zonas transicionales, en estos ecosistemas el cauce secundario va llegando a su destino final con velocidades menores, desembocando a otros ríos más grandes, y por ende sirve de depósito de los sedimentos.

1.5.1.4. Delimitación

En 1995 el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales estableció la clasificación de las unidades hidrográficas basándose en diferentes parámetros como la extensión territorial y el tipo de terreno expresado en unidades de Hectáreas. Sin embargo, dependiendo el área, ésta puede ir variando las condiciones abióticas, bióticas y demás factores propios de la zona.

Siguiendo el criterio establecido por el INEFAN (1995) tenemos que un Sistema Hidrográfico se considera así siempre y cuando la superficie del terreno sea mayor a 300.000 Ha, de la misma forma una Cuenca tiene un área de 100.001 hasta los 300.000 Ha, así también, los espacios que están dentro de los rango desde 15.001 a 100.000 Ha son llamadas Subcuencas, posteriormente las zonas que contengan extensiones menores a 15.000 Ha son aquellas que están dentro de las categorías de Microcuenca y Minicuenca.

1.5.2. Manejo y Conservación Integral de Unidades Hidrográficas

1.5.2.1. Importancia

Los sistemas hidrográficos en el Ecuador se han venido desarrollando a partir del año 1995, ya que desde sus inicios ha estado orientado a controlar los problemas de suministro de agua tanto para la generación hidroeléctrica como para el riego y consumo humano.

Su origen se dio a raíz de la creación de la llamada “finca integrada” que consistió en el análisis integral de distintos componentes que favorecen el condicionamiento del estado hidrográfico favoreciendo en gran parte la diversidad biológica y natural de los ecosistemas, conservación de suelos, policultivos, agro forestación y demás actividades desarrolladas por el hombre para beneficio propio y su entorno.

Hoy en día, existen nuevas estrategias que se han convertido en un esfuerzo interdisciplinario y a la vez interinstitucional con el involucramiento democrático de la población en la formulación y gestión de manejo de las cuencas, desarrollándose como planes integrales basados en la regulación, seguimiento, fiscalización y normativas que siguen lineamientos existentes dentro del plan de desarrollo nacional y por ende estos contenidos deben ser ejecutados por toda

la sociedad en general de manera tal, que garanticen la calidad de vida dentro de un sistema geográfico determinado orientado a la restauración, preservación y conservación equilibrada del estudio de las cuencas.

1.5.2.2. Objetivo del Manejo Integral de las Unidades Hidrográficas

Como señala Ramakrishna (1997) el objetivo general de las cuencas hidrográficas se fundamenta en el correcto manejo y gestión del uso racional de los diferentes recursos, que se ve enfocado hacia la conservación de los ecosistemas naturales a través del progreso económico de los habitantes residentes en la zona de investigación, analizando y definiendo los sectores de producción con mayor predominancia para poder identificar las limitaciones que enfrentan los actores sociales (Aguirre, 2007), para ello es indispensable educar, concientizar y capacitar a todas las personas involucradas dentro del proceso investigativo por medio de la introducción de una filosofía que promueva el desarrollo integral sostenible en función a los problemas económicos generados en el mercado (Hernández, 1997).

1.5.2.3. Ordenación y desarrollo de Unidades Hidrográficas

La planificación y el ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas en el Ecuador se rigen bajo criterios legales constitucionales que establecen políticas e instrumentos de procesos institucionales, culturales, económicos, jurídicos que constituyen la dinámica y estructura territorial con la finalidad de controlar, conocer, administrar y promover las actividades que asumen tanto la sociedad participativa como el Estado para el desarrollo integral de los sistemas sociales actuales.

El investigador Valencia (2013) realizó un profundo análisis en cuanto a la ordenación de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán, donde señala que cualquier procedimiento para la formulación y ejecución de un sistema de acción también debe contener el uso racional de todos los recursos existentes en un determinado espacio hidrográfico para su respectiva obtención de sus bienes y servicios (pág. 21), de tal forma que, es considerado uno de los métodos más óptimos en relación a la organización racional del espacio geográfico, en base a la capacidad de uso y valorización de los recursos naturales buscando la distribución ocupacional del suelo mediante el analice de potencialidades basados en la caracterización biofísica de las zona seleccionada.

Sin embargo, uno de los limitantes que restringen un buen manejo es debido principalmente al desconocimiento y mal uso de prácticas ajustadas a las características del terreno, provocando la pérdida de la biodiversidad, que eventualmente han sido producto de las actividades agropecuarias y extracción forestal de alto impacto.

Así mismo, es evidente que el conocimiento ancestral actualmente es reemplazado por prácticas convencionales, debido a la falta de percepción que presentan los moradores frente a los problemas ambientales que sin duda alguna han alterado ciertos elementos como la topografía, condiciones climatológicas y el sistema productivo (CATIE, 1986).

1.5.3. Administración de Componentes Hidrográficas en el Ecuador

Ecuador consta de 31 Sistemas Hidrográficos en la cual se divide en dos vertientes el Pacífico que cuenta con un área total de 124.644 Km² (49%) y de la Amazonia con una superficie total de 131.726 Km² (51%) (SENAGUA, 2009).

Actualmente, el Ecuador posee una gran diversidad de ecosistemas que han despertado el interés de plantear estrategias que beneficien la conservación de las cuencas mediante la aplicación de mecanismos participativos e integrales (Aguirre, 2007), lo cual desde hace poco tiempo atrás, se implementó al ecosistema páramo dentro de la normativa legal del Ecuador para la gestión de unidades geográficas por su alta capacidad de retención hídrica como también por la cantidad de agua que se emplea en alimentar los causes situados en el área (Heinz, 2014).

La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, en el año 2014 señaló mediante el Artículo 35 que una cuenca hidrográfica constituye una unidad de gestión y planificación integrada de recursos hidrológicos, con el fin de realizar planes que abarquen la conservación y preservación de los recursos.

1.5.3.1. Descripción de las Unidades Hidrográficas en el Ecuador

Nivel 1

En el Ecuador los sistemas geográficos están comprendidos por dos vertientes:

- *Vertiente del Pacífico,* el cual cubre el 48.59 % del territorio ecuatoriano.
- *Vertiente del Amazonas,* comprende el 51.41 % del Ecuador, y en esta región se encuentra la subcuenca del río Jadán, área del presente estudio.

Cabe recalcar que los mapas los realizó SENAGUA y la Unión Internacional para Conservación (2009) para la clasificación de las unidades hidrográficas hasta el nivel 5 mediante la metodología Pfafstetter (1989), están representados a escala 1:250.000, como se presenta en la Figura 2.

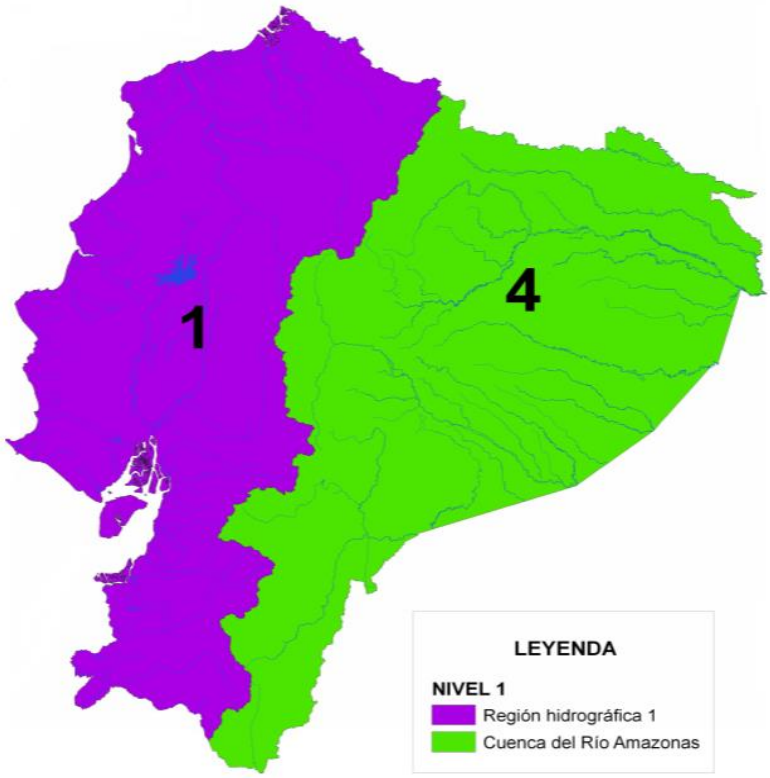


Figura 2. Componente hidrográfico del nivel 1 en el Ecuador,

Fuente: SNI (2009).

Nivel 2

En suelo ecuatoriano, en cuanto al nivel 2 existen cuatro unidades hidrográficas, las mismas que comprenden la región hidrográfica 1 (Vertiente del Pacífico) y la restante forma parte de la región hidrográfica 4 o también conocida como Cuenca del Amazonas (SNI, 2009).

Es importante denotar que en la Unidad Hidrográfica *49* se encuentra la subcuenca del río Jadán, además ésta cuenta con un área de 131,806.17 Km^2 y abarca el 51.41 % del Ecuador, como de detalla en la Figura 3.

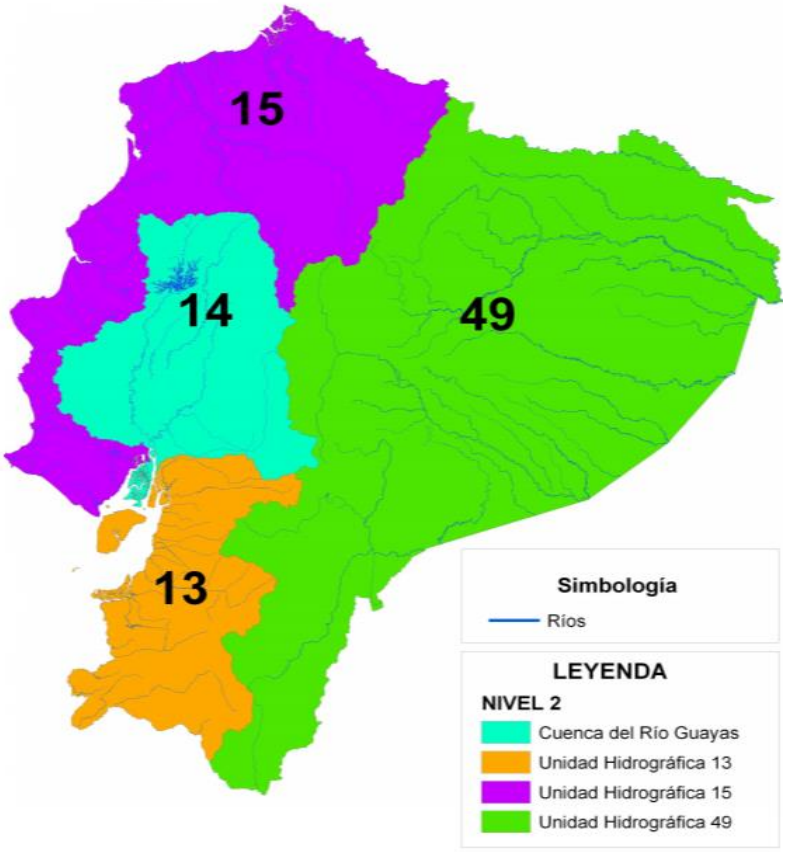


Figura 3. Componente hidrográfico del nivel 2 en el Ecuador.

Fuente: SNI (2009).

Nivel 3

Existen 18 unidades hidrográficas en el Ecuador, 16 pertenecen a la región hidrográfica 1 (Vertiente del Pacífico) y 2 están dentro de la vertiente del Atlántico, una de ellas es la Unidad Hidrográfica U.H. *499*, la cual es la de mayor área con 66,600.39 Km^2 y en ella se halla en la subcuenca, tal como se presenta en la Figura 4 (SNI, 2009).

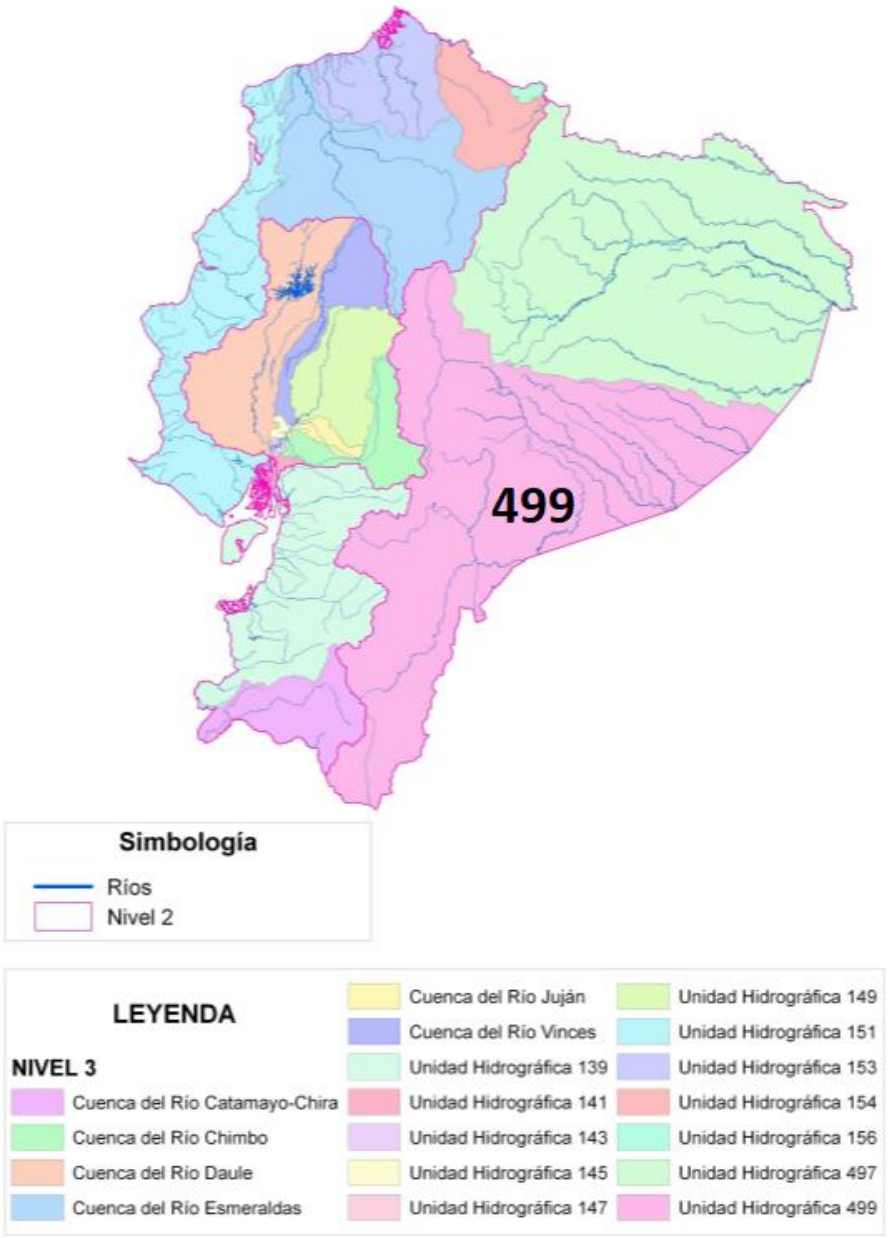


Figura 4. Componente hidrográfico del nivel 3 en el Ecuador,

Fuente: SNI (2009).

Nivel 4

Existen 123 unidades hidrográficas en el territorio ecuatoriano, de las cuales 116 se hallan dentro de la R. Hidrográfica 1 y 6 conforman la R. Hidrográfica 4. Ahora bien, la unidad

hidrográfica de mayor superficie en la vertiente del Amazonas es la 4978 (Cuenca del río Napo) con 59,675.69 Km^2 y representa el 23,28% del territorio nacional (SNI, 2009).

Cabe indicar además que, la unidad hidrográfica 4997 (Cuenca del río Santiago) está conformada por un área de 31,315.23 Km^2 y en ella se encuentra la subcuenca del río Jadán, sitio del presente proyecto, tal como se presenta en la Figura 5.

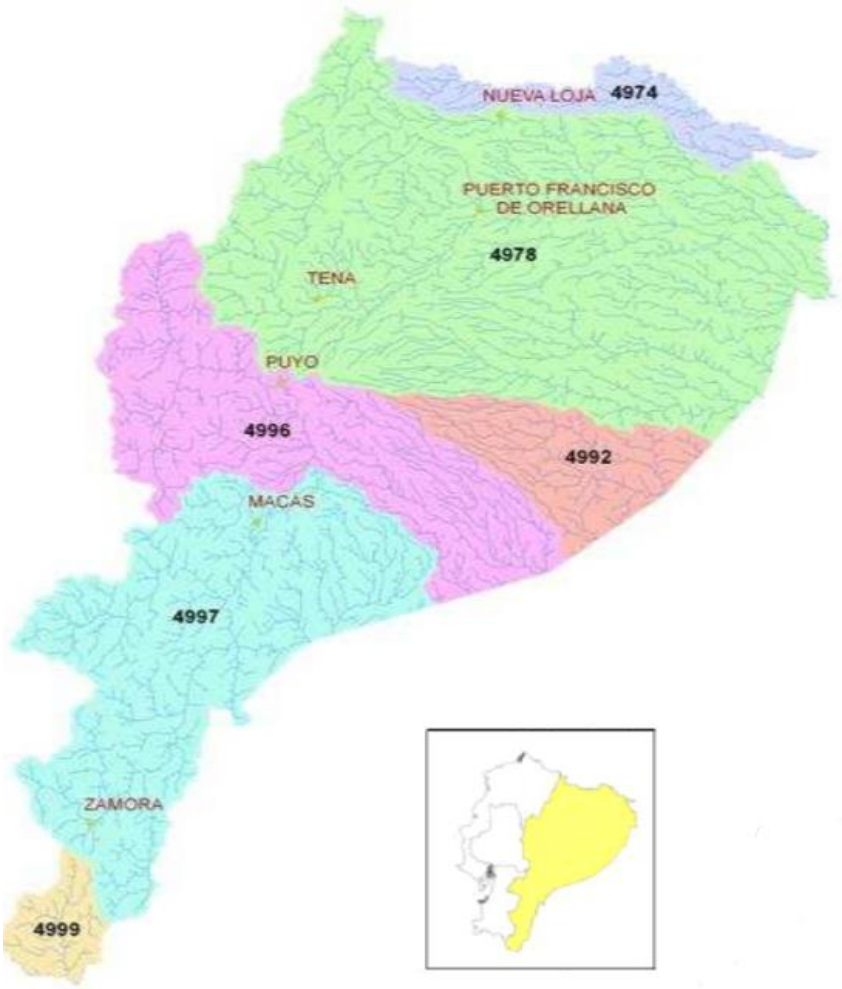


Figura 5. Componente hidrográfico del Nivel 4 conformando la unidad hidrográfica 49.

Fuente: SNI (2009).

Nivel 5

Dentro de la unidad hidrográfica de Santiago está ubicada la subcuenca 49978, la misma que pertenece a la cuenca del río Paute, y dentro de ella se halla la subcuenca del río Jadán, como se puede observar en la Figura 6.

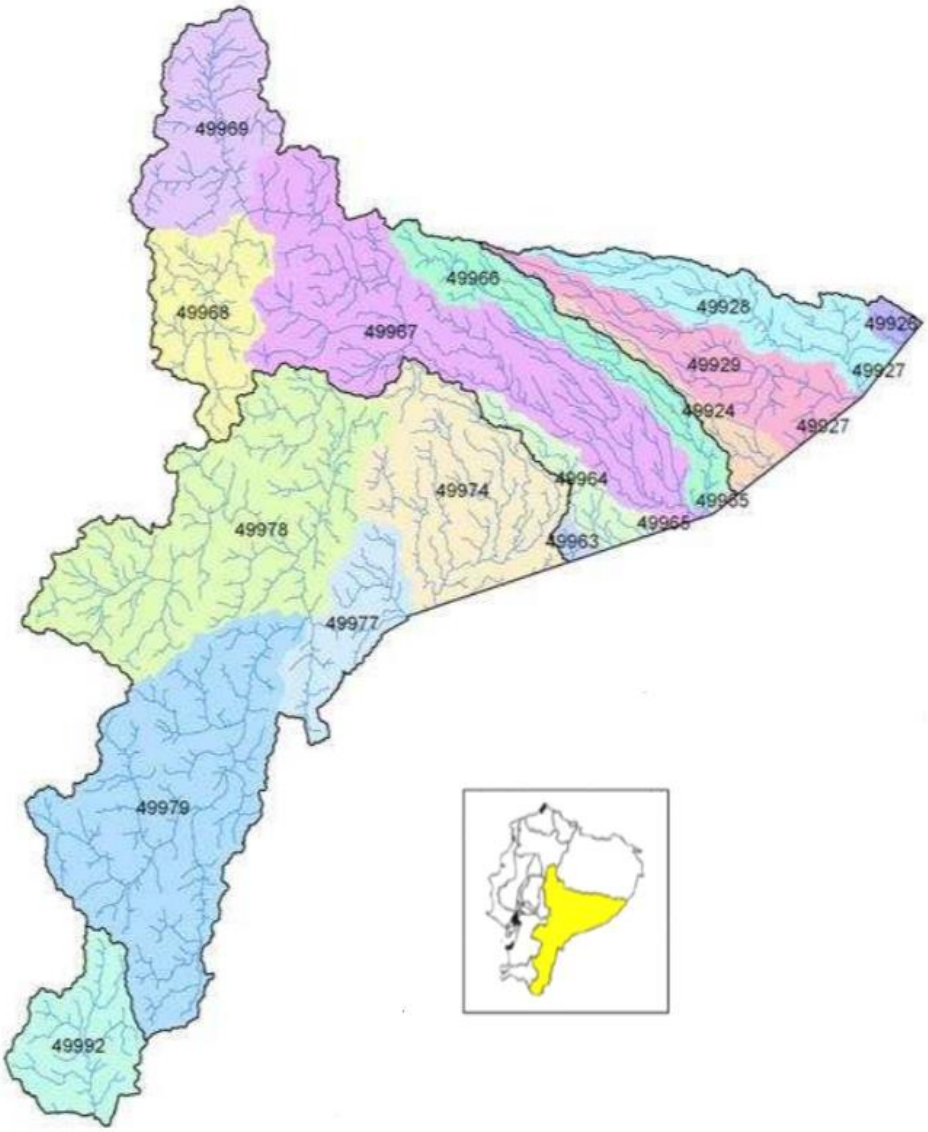


Figura 6. Componente hidrográfico en el nivel 5 conformando la unidad hidrográfica 499.

Fuente: SNI (2009).

Nivel 6

El método que se empleó para codificar el Nivel 6 de las unidades hidrográficas es, número par para las cuencas, número impar para las cuencas internas. Una vez que se realizó todo el procesamiento, se obtuvo que la subcuenca hidrográfica del río Jadán tiene codificación 499789, debido que según la clasificación Pfafstetter y mediante la herramienta ArcGis 10.3 se definieron zonas de importancia por donde cruzan los ríos de estudio, con ello cada sector se lo clasificó en función a la teoría del sistema Pfafstetter (1989) donde dice:

- **Una cuenca:** es aquella que abastece agua.
- **Intercuenca:** es la que permite el flujo.
- **La Cabecera:** es la zona más lejana donde inicia el cauce de alimentación principal.

Cabe mencionar que, la subcuenca del río Jadán, sitio del presente proyecto resulta ser Cabecera de la red hídrica de la cuenca del río Paute, siendo esta el área que constituye en la unidad de drenaje la parte más alta del sistema y permite definir parámetros hidromorfológicos, tal como se representa en la Figura 7 a continuación.

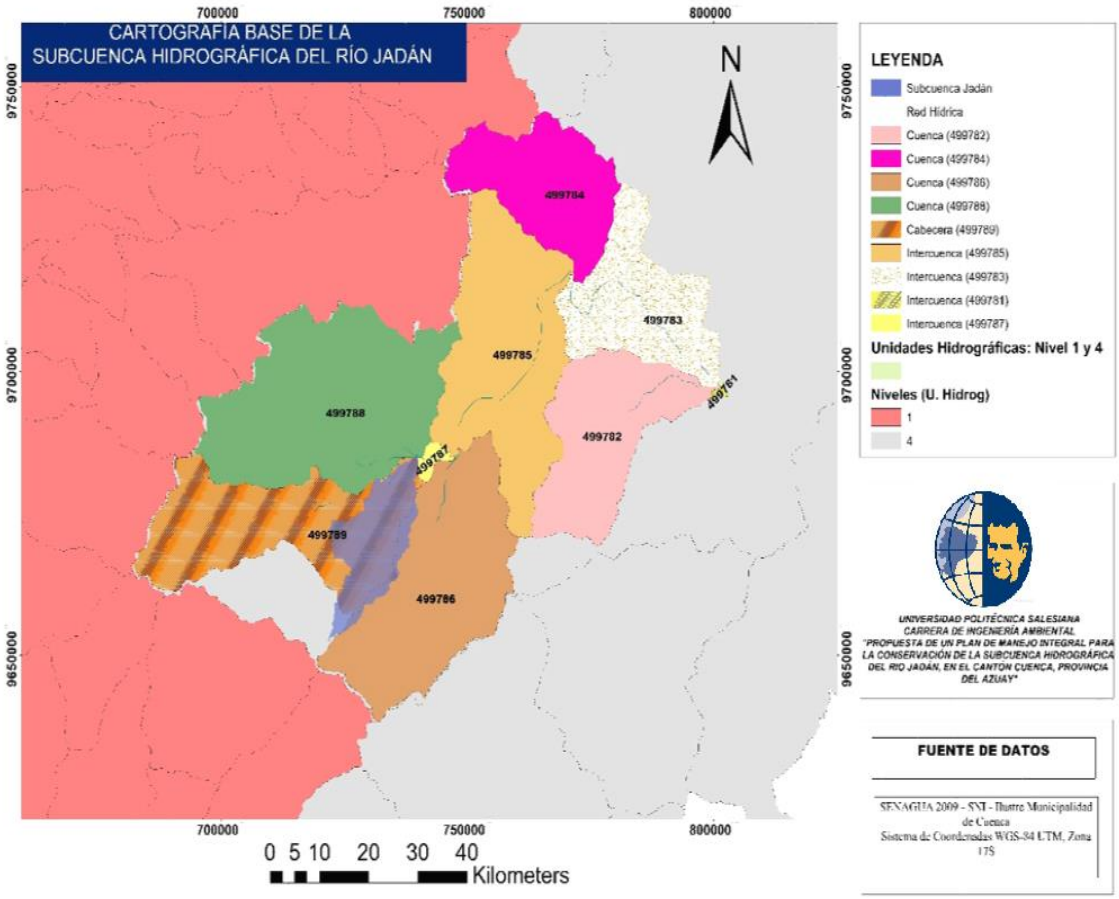


Figura 7. Unidad Hidrográfica de la Cuenca del río Paute, Nivel 6. Escala: 1:200.000.

Elaborado por: Autores.

Existieron ríos que no se los tomó en consideración ya que se llevó a cabo un procedimiento de tanteo, es por ello que se realizó la clasificación con el método Pfafstetter sobreponiendo la zona de estudio sobre la Cuenca del río Paute, previo a su codificación.

1.5.3.2. Clasificación de la Cuenca del río Paute según SENAGUA

Conforme al criterio Pfafstetter para delimitación y codificación de las unidades hidrográficas, que se va planteando bajo la metodología estándar tanto nacional como internacional.

La cuenca del río Paute dentro de este sistema se compone como Microcuenca en función al sistema hidrográfico del río Santiago, tal como se refleja a continuación (Cordero Domínguez, 2013).

- Vertiente: Amazónica
- Nivel 2: 49
- Nivel 3: 499
- Nivel 4: 4997
- Nivel 5: 49978
- Nivel 6: 499789

La superficie que cubre la cuenca del río Paute es de 6.439 Km^2 aproximadamente, definida hasta su confluencia con el río Upano, el cual representa el 2,5% del Ecuador continental, que comprende entre los 500 metros en la confluencia con los ríos Paute y Negro hasta los 4.600 msnm, en el macizo del Cajas (Cordero Domínguez, 2013).

Además, según Cordero Domínguez (2013) indica que el área de la cuenca del río Paute está compartido por los territorios de tres provincias: Azuay (57%), Cañar (24%) y Morona Santiago (19%).

Tabla 1. Área por provincia perteneciente a la cuenca del río Paute.

PROVINCIA	SUPERFICIE (Km^2)	%	CANTONES EN LA CUENCA DEL RÍO PAUTE
Azuay	3636.0	56.5	11 de 14
Cañar	1547.9	24.0	4 de 7
Morona Santiago	1255.2	19.5	6 de 10
TOTAL	6439.3	100	21

Fuente: Cordero Domínguez (2013).

Elaborado por: Autores.

1.5.3.1. Demarcación y simbolización de las componentes hidrográficas en el país

En cuanto a la codificación y delimitación de las unidades hidrográficas se basan en criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y la Secretaría General de la Comunidad Andina quienes clasifican los mapas dependiendo la extensión del terreno, el tipo de escala y el nivel al que se encuentran según la aplicación de método de Pfafstetter, estos parámetros son usados para el manejo y gestión de recursos a escala nacional.

Como menciona SENAGUA (2009) el criterio de Pfafstetter asigna a cada unidad de drenaje un indicador que se basa en función a la superficie del terreno, para finalmente compararlos con unidades colindantes e internas locales. Existen 3 tipos de drenaje clasificadas en: cuencas, intercuencas y cuencas internas. En la actualidad, los gobiernos provinciales y cantonales han desarrollado esta técnica como base para proyectos de estudios hidrográficos de áreas específicas.

1.5.3.2. Problemática en la utilización y administración de cuencas en el Ecuador

La investigadora Maderey Rascón (2013) señala que el comportamiento integral de las cuencas está constituido por el recurso hídrico que escurren hacia los causes definidos, estas aguas son retenidas en un espacio limitado por la topografía de la unidad geográfica.

Por otro lado, el inadecuado uso de los bienes naturales afecta negativamente las actividades productivas, dando apertura a la ocurrencia de riesgos a desastres naturales.

Sin embargo, la problemática principal en las cuencas hidrográficas surge debido a su ubicación y al aprovechamiento irracional del recurso hídrico, provocando un desequilibrio total en cuanto a la disponibilidad del líquido y la conservación de los recursos naturales.

Los estudios realizados por Galán (2013) explicaron que la contaminación por el uso de agroquímicos, la mala disposición de los desechos, las actividades industriales y la falta de ordenamiento territorial también contribuyen al deterioro de los ecosistemas acuáticos.

El investigador Perez (2014) detalla que los problemas existentes en las cuencas son debido a que el agua se ha vuelto un recurso escaso en relación al asentamiento de la población, obligando a planificar los usos del agua, con criterios económicos y ecológicos. Así también, establece que el control de la erosión en subcuencas, ligado, en parte, al uso agropecuario de laderas, al disminuir el aporte de sedimentos, reduce las necesidades de dragado y los problemas de inestabilidad de márgenes.

Por otra parte, analiza la necesidad de mantener un caudal suficiente en el río y que éste puede entrar en conflicto con otros usos altamente consumidores de agua, en especial el riego, de la misma forma explica que el uso agrícola implica un aumento en el déficit de escurrimiento, debido a que las plantas incrementan la evapotranspiración, en perjuicio de la infiltración o de la escorrentía superficial. En consecuencia, este uso excluye o puede entrar en conflicto directo con los otros usos (industria, alimentación humana, energía, navegación), sobre todo en grandes proyectos de adecuación de tierras.

De acuerdo a la información tomada por los PDYOT´s (2015), afirman que uno de los problemas más evidentes en la zona de estudio es: la sobreexplotación del suelo, expansión acelerada de la cubierta vegetal, incumplimiento de la normativa legal usada para la red vial, no aplicación de prácticas conservacionistas en suelos de áreas vulnerables y la sobreexplotación de minerales metálicos y no metálicos, debido a estos acontecimientos, ha sido necesario el planteamiento de una propuesta de un plan integral que ayude a la organización espacial del uso y aprovechamiento racional de los bienes naturales, además, de mejorar las condiciones y funciones hidrológicas.

Existe además una situación indeseable causada por el incumplimiento de la normativa legal con respecto a la venalidad que se observa en el otorgamiento de permisos vigente en materia ambiental, como consecuencia de la débil penalización del daño ecológico.

1.5.4. Desarrollo Sustentable

1.5.4.1. Parámetros ecológicos o ambientales

La teoría de la dimensión ecológica se enfoca en el cuidado del ambiente, pues tomando el criterio de Tetreault (2015) de acuerdo a su ideología describe que la magnitud de los ecosistemas productivos como económicos deben estar en función a la capacidad de carga del entorno (pág. 24).

Así también, de acuerdo al estudio realizado por Gallopín (2003) dice que los recursos son imposibles de reemplazarlos por servicios ambientales elaborados por la mano del hombre, y hay que ser más conscientes con la tierra y sus formas de vida, afirmando que los sistemas productivos tienen la capacidad de utilizar fuentes renovables (Artaraz, 2002).

1.5.4.2. Parámetros socioeconómicos

Como menciona Tetreault (2015) en su investigación enfoca los parámetros socioeconómicos basados en la conservación biológica, equidad social, restauración de prácticas y costumbres culturales garantizando la participación activa social que busque satisfacer las necesidades económicas de la población para el beneficio asociados a los factores de producción dentro del mercado considerando los insumos, el valor agregado a los productos desde su origen.

Para Altvater (2004) el modelo socio-económico en una sociedad implica una nueva línea de desarrollo que esté vinculada con los objetivos económicos regidos bajo el contexto legislativo de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de mejoría de la calidad de vida de las personas.

1.5.4.3. Parámetros políticos

Los parámetros políticos que están encaminados al estudio de las Cuencas Hidrográficas son considerados factores de orden administrativo, político y legal. Desde hace algunos años atrás, el manejo de Cuencas se ha venido manejando de manera descoordinada, estudiado con diversos métodos y enfoques por falta de un marco normativo legal tanto nacional como internacional.

El 13 y 14 de noviembre según el Ministerio del Ambiente (MAE, 2015) ha desarrollado el primer Congreso Nacional de Políticas de Cuencas Hidrográficas con la finalidad de formular políticas de gestión integrada que tengan aplicación en el corto, mediano y largo plazo en consenso con los diferentes actores sociales involucrados

En el año de 1999 el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre forma parte del Ministerio del Ambiente, para posteriormente a inicios del 2001 se forman diferentes tipos de instituciones vinculadas con el manejo de cuencas hidrográficas las cuales se clasifican en: Instituciones gubernamentales, Gobiernos provinciales y seccionales.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Introducción

El presente capítulo analiza, explica y detalla todos y cada uno de los elementos que se tomaron en cuenta para el análisis de la información primaria, secundaria y la respectiva información cartográfica para el procesamiento de datos y la posterior generación de mapas temáticos, los mismos que nos sirvieron para transmitir patrones de manera visual, conociendo la situación histórica-actual de la subcuenca.

2.2. Caracterización

2.2.1. Ubicación

En cuanto a la ubicación geográfica del área de interés se realizó a través del software ArcGis 10.3, en el cual se empleó la cartografía del Instituto Geográfico Militar, Universidad del Azuay, ETAPA EP.

2.2.2. Delimitación

Para la delimitación de la subcuenca del río Jadán, se hizo uso del software ArcGis 10.3 en donde la información cartográfica base fue tomada del Instituto Geográfico Militar, PDYOT´s (2015).

2.2.3. Codificación de la subcuenca del Río Jadán mediante la metodología Pfafstetter

La zona de estudio fue codificada mediante la utilización de la herramienta ArcGis 10.3, con el uso de información cartográfico facilitado por ETAPA EP y SENAGUA, en el cual se siguió el criterio Pfafstetter (1989) que consistió en establecer códigos en todos los causes de drenaje con relación a la extensión del terreno, hasta llegar al Nivel 6 de codificación.

2.3. Análisis morfométricos de la subcuenca del río Jadán

2.3.1. Parámetros de forma

Los parámetros morfométricos como el perímetro y el área de la subcuenca fueron calculados por medio del ArcGis 10.3 con el uso de la herramienta *"Calculate Geometry"*. Por otra parte, para el cálculo de los parámetros de forma se utilizaron los siguientes criterios:

2.3.1.1. Factor de forma

El parámetro del cálculo de factor de forma (Hf) se realizó usando los rangos establecidos por el criterio de la metodología de Horton establecido por Pérez (1979) como se muestra a continuación en la tabla 2, a través del uso de la ecuación 1.

$$\boldsymbol{Rf} = \frac{\mathrm{A}}{La^2} \qquad \textbf{(1)}$$

Donde:

Rf = Factor de Forma

A = Área de la Subcuenca

La = Longitud axial de la Subcuenca

Tabla 2. Rangos aproximados del Factor de Forma.

Forma de la Cuenca	Factor de forma
Muy alargada	< 0.22
Alargada	0.22 a 0.30
Ligeramente Alargada	0.30 a 0.37
Ni alargada ni ensanchada	0.37 a 0.45
Ligeramente ensanchada	0.45 a 0.60
Ensanchada	0.60 a 0.80
Muy ensanchada	0.80 a 1.20
Rodeando el desagüe	> 1.20

Fuente: Pérez (1979).

2.3.1.2. Coeficiente de compacidad

El coeficiente de compacidad (kc), fue calculado mediante el ArcGis 10.3 con el uso de la herramienta *"Field Calculator",* mediante la respectiva ecuación 2.

$$\boldsymbol{Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi * A}}} \qquad \textbf{(2)}$$

Donde:

P = Perímetro de la Subcuenca

A = Área de la Subcuenca

Kc = Coeficiente de compacidad

Así también, según Gaspari (2010) los rangos que desarrollan para el coeficiente de compacidad a nivel de cuencas se observan en la tabla 3:

Tabla 3. Rangos del Coeficiente de Gravelius

Forma de la Cuenca	Kc (Coeficiente Gravelius)
Redonda	$Kc_1 = 1.00$
Oval redonda	$Kc_2 = 1.25$
Oblonga	$Kc_3 = 1.50$
Rectangular oblonga	$Kc_4 = 1.75$

Fuente: Gaspari (2010).

"El menor valor de Kc es uno, y corresponde a una cuenca circular. A medida que Kc aumenta Mayor es la irregularidad de la cuenca y su desviación de la forma circular" (Guevara & Cartaya, 1991)

2.3.2. Parámetros de relieve

Los parámetros de relieve que constituye la curva hipsométrica fueron calculados mediante la utilización del software ArcGis 10.3 en donde se obtuvo un Modelo Digital de Elevación y se reclasificación para posteriormente obtener su respectiva gráfica por medio del Excel 2018 y está

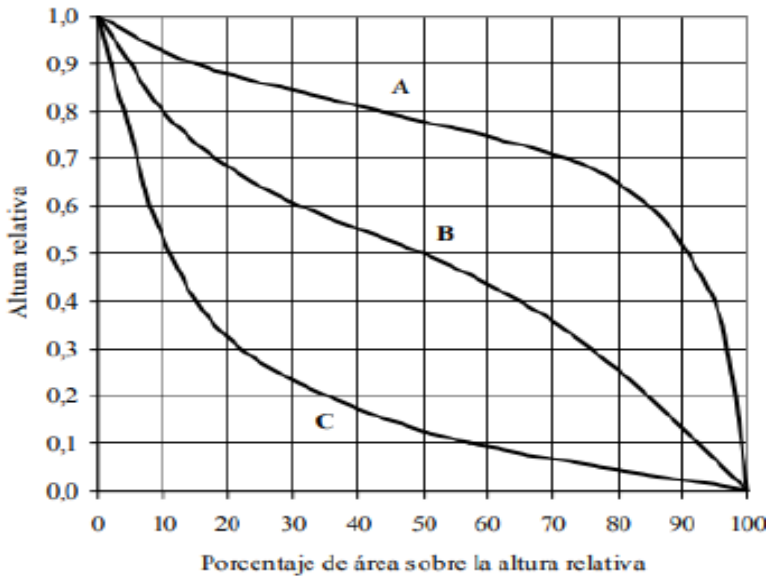
gráfica se la comparó con el criterio de Llamas (1993) en donde la curva hipsométrica se divide en las tres siguientes partes:

1. **Curva A:** conocida como etapa de juventud, representa una unidad hidrográfica con gran potencial erosivo, es decir, predomina su producción de sedimentos y aguas.

2. **Curva B:** llamada también etapa de madurez, esta cuenca se encuentre la mayor parte en equilibrio y prevalece el transporte de ambos.

3. **Curva C:** es aquella etapa de vejez, característica de un sistema hidrográfico que está determinada por la deposición de sedimentos.

A continuación, en la figura 8 se observa la curva hipsométrica:



De la misma manera, la altura media del área delimitada se dedujo mediante el ArcGis 10.3 con el que se procedió a elaborar un mapa temático de pendientes y se realizó una posterior

interpolación para obtener el valor y compararlo con la clasificación de Fernandez (2017) que establece los siguientes criterios según la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación del Rango de Pendientes

Morfología Terreno	Rangos Pendientes (%)
Plano (Planicie)	0 a 3 %
Montañoso	30 a 60 %
Escarpada	> 60 %

Fuente: Fernandez (2017).

2.3.3. Parámetros de la red hidrográfica

La red hidrográfica fue calculada siguiendo el criterio de la metodología Horton donde se realizó el cálculo de la densidad de drenaje y demás elementos que conforman la red hidrográfica como el tiempo de concentración y la pendiente media del cauce, dicha información fue tomada de los PDOT´s cartográficos del cantón Cuenca y Gualaceo (2015).

Para el análisis de los parámetros correspondientes, se siguió el mismo procedimiento establecido en el estudio realizado por Verdugo (2017), las mismas que son las siguientes ecuaciones.

2.3.3.1. Densidad de drenaje

La densidad de drenaje se determinó a través de la ecuación 3 y se comparó con los rangos basados en el criterio de IBAL S.A (2009) como se muestra en la tabla 5.

$$\mathbf{Dd} = \frac{\mathrm{Ln}}{A} \qquad \mathbf{(3)}$$

Donde:

Dd = Densidad de drenaje

A = Área de la subcuenca (Km^2)

Ln = Longitud de todos los cursos de agua (Km)

Tabla 5. Rangos aproximados de la densidad de drenaje.

Densidad de drenaje	Clases
0.1 a 1.8	Baja
1.9 a 3.6	Moderada
3.7 a 5.6	Alta

Fuente: IBAL S.A (2009).

2.3.3.2. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración se calculó mediante las siguientes ecuaciones 4, 5 y 6. Posteriormente, se comparó con los rangos de concentración expresados en minutos, en la cual se observa en la tabla 6.

Tabla 6.Tiempos de concentración en minutos.

Clases de tiempo de concentración (min)	
Clases	**Rangos de Tc**
Rápido	0 a 41.5
Moderado	41.6 a 83.2
Lento	83.3 a 125.1

Elaborado por: Autores

- ✓ **Ventura Heras**

$$\boldsymbol{Tc = (0.05) * \sqrt{\frac{A}{J}}} \qquad \textbf{(4)}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración

A = Área de la cuenca (Km^2)

J = pendiente media del cauce

- ✓ **Kirpich**

$$Tc = \frac{0{,}0078 * L^{0,77}}{S^{0,385}} \qquad \textbf{(5)}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración

L = Longitud del cauce principal de la cuenca (Km)

S = Pendiente del cauce principal

- ✓ **Californiana**

$$Tc = \left(\frac{L}{J^{0.5}}\right)^{0,77} \qquad \textbf{(6)}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración

L= Longitud del cauce principal de la cuenca (Km)

J = pendiente media del cauce

2.3.3.3. Pendiente media del cauce

La pendiente media del cauce se calculó mediante la ecuación 7.

$$J = \frac{\text{Hmax} - \text{Hmin}}{L} * 100 \qquad \textbf{(7)}$$

Donde:

J = pendiente media del cauce

H_{max} = cota máxima del curso de agua principal

H_{min} = cota mínima del curso de agua principal

L= longitud del río más largo

2.4. Análisis de los factores abióticos de la subcuenca

2.4.1. Estudio Climatológico e Hidrológico

2.4.1.1. Precipitación

La variación de la precipitación se condicionó a través de ciertos factores como la altura, la velocidad con la que las lluvias mojan el terreno, escenarios de torrencialidad y la rapidez con que la escorrentía superficial de las aguas lluvias llega al río. Sin embargo, el mínimo de agua que debe recogerse para que se considere un día con precipitación varía de acuerdo a su país, para el caso de Ecuador se considera un valor de 0.1 mm.

Por otra parte, a pequeña escala la precipitación está influenciada por el viento, determinado por las fuertes pendientes y la accidentada topografía, mientras que a gran escala está influenciada por efectos altitudinales y latitudinales (Buytaert, Célleri, De Bièvre, & Cisneros, 2006).

Así también, dicho parámetro fue calculado a través del método de Isoyetas mediante la aplicación del software ArcGis 10.3, basados en el criterio de (Beltrán & Rosales, 2012) con la utilización de datos del periodo 2017-2018 de las estaciones meteorológicas proporcionadas del INAMHI (2018).

2.4.1.2. Temperatura

El Mapa de Isotermas, se realizó con los datos de temperatura del periodo 2017-2018 que fueron dados por ETAPA EP (2018), en donde se aplicó el método de la correlación entre la temperatura y la latitud basado en el estudio de Guzmán Cárdenas (2001), tomando como datos guías el Modelo Digital de Elevación de la subcuenca de estudio, mediante el uso del software ArcGis 10.3.

Posteriormente, se comparó con los criterios establecidos por ETAPA EP (2013) e INAMHI (2018) para la clasificación de Pisos Climáticos del Ecuador que se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Pisos Climáticos del Ecuador

Pisos	Altitud (m)	Temperatura (°C)
Tropical	0 - 800	24 - 28
Tropical Interandino	800 - 1800	18 - 24
Subtropical Interandino	1800 - 2500	15 - 18
Templado Interandino	2500 - 3200	10 - 15
Frío Andino	3200 - 4700	1 - 10

Fuente: ETAPA EP (2013). INAMHI (2018).

Finalmente, se determinó el estado de los pisos climáticos presentes en la subcuenca a través de la clasificación dada en la tabla 8.

Tabla 8. Rangos Altitudinales

Clases desnivel altitudinal	
Rangos	**Clases**
600 a 1220	Bajo
1221 a 1841	Mediano
1842 a 2462	Alto

2.4.1.3. Caudales

Para el cálculo del caudal del río Jadán se manejaron datos del periodo 2017-2018 de las estaciones meteorológicas: Cementerio, El Chorro, Laureles, Quillopungo, Quingeo Centro, Santa Bárbara, las mismas, que fueron usadas para la obtención promedio de los cursos hídricos de la zona de estudio.

A continuación, en la tabla 9 se detalla la red de estaciones meteorológicas que se consideró para el análisis de la información correspondiente.

Tabla 9. Red de estaciones meteorológicas para análisis de caudales

Código	Nombre de la Estación	Tipo	Zona Hidro	Latitud			Longitud			Altitud (m)
				GG	MM	SS	GG	MM	SS	
M0424	Cementerio	PV	280	3 °	2 '	54 " S	78 °	47 '	10 " W	2600
M0431	El Chorro	PV	280	2 °	40 '	36 " S	79 °	1 '	53 " W	3336
M0428	Laureles	PV	280	3 °	4 '	58 " S	79 °	0 '	46 " W	2720
M0426	Quillopungo	PV	280	2 °	51 '	3 " S	78 °	56 '	55 " W	2545
M0430	Quingeo Centro,	PV	280	2 °	51 '	57 " S	79 °	4 '	34 " W	2780
M0427	Santa Bárbara	PV	280	2 °	49 '	34 " S	79 °	7 '	54 " W	2800

Fuente: INAMHI (2018)

Realizado por: Autores

2.4.1.4. Zonas climáticas

En cuanto al Mapa de zonas climáticas se siguió la metodología de Clasificación de Martonne ya que está fundada en criterios geográficos, descansando sobre el reconocimiento de los climas astronómicos clásicos, donde clasifica 7 grupos de climas afines, en la siguiente forma como se indica en la tabla 10.

Tabla 10. Clasificación de Martonne

	Tipo de Clima	Descripción
I.	Climas cálidos	Ecuatorial, Subecuatorial. Ecuatorial oceánico. Tropical oceánico. Ecuatorial de montaña. Tropical de montaña
II.	Monzónicos	Tropical. Subtropical (Índico).
III.	Templados sin invierno	Mediterráneo.
IV.	Templados con invierno	
V.	Fríos	Oceánico. Continental.
VI.	Polar	

VII.	Desértico

Fuente: SENPLADES (2017).

Además, se usaron mapas de isotermas e Isoyetas que fueron obtenidos de la herramienta ArcGis 10.3 para la identificación del tipo de zonas climáticas del área de estudio, así mismo, se comparó con la clasificación del índice de aridez de Martonne descrito en la tabla 11.

Tabla 11. Índice de aridez según la Clasificación de Martonne

Índice de aridez (I_M)	**Tipo de clima**	**Símbolo**
0 a 5.0	Árido	F
5.1 a 10.0	Semi-árido	E
10.1 a 20.0	Sub-Húmedo	D
20.1 a 35.0	Húmedo	C
35.1 a 100.0	Húmedo lluvioso	B
Mayor que 100.0	Diferentes estaciones	A

Fuente: ETAPA EP (2018).

Posteriormente, se clasificó el tipo de clima existente en la subcuenca hidrográfica a través del cálculo respectivo de la ecuación 8.

$$\mathbf{Ia} = \frac{\mathbf{P}}{(\boldsymbol{t} + \mathbf{10})} \qquad \mathbf{(8)}$$

Donde:

Ia = índice de aridez

P = Precipitación media anual (mm)

t = Temperatura media anual (°C)

2.4.2. Edafología

2.4.2.1. Tipos de suelo

Para el desarrollo del mapa del tipo de suelo, se tomó como cartografía base la cobertura del suelo que fueron otorgados por el Repositorio digital de la Universidad del Azuay (UDA), así pues, con la información obtenida, se hizo uso del software ArcGis 10.3 con la herramienta de la

"*Tabla de Atributos*" se comparó la clasificación del suelo según los criterios de Soil Taxonomy 11va edición (SSS-USDA (Soil Survey Staff, 2014) que se encuentra en el portal Web SIGTIERRAS.

2.4.2.2. Pendientes de suelo

La pendiente del suelo se determinó aplicando el ArcGis 10.3 por medio del uso del Modelo Digital de Elevación con la herramienta "*Slope",* siguiendo el criterio de reclasificación según Lugo (1988), el cual se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Pendientes de suelo

Superficie (Terreno)	Relieve
Plano (Planicie)	0 a 3 %
Ligeramente inclinado	3 a 12 %
Deslizamiento	12 a 30 %
Deslizamiento	30
Caída libre	> 45 %

Fuente: Lugo (1988).

2.4.3. Uso Actual del suelo

Para el desarrollo del mapa del uso actual del suelo se tomó como base guía la cartografía actualizada del Repositorio digital de la universidad del Azuay, así como, la recolección de la imagen Landsat 8 del año más actual, donde se aplicó el mismo método que para el análisis histórico.

2.4.4. Uso potencial del suelo

El respectivo mapa temático se basó en el criterio de la (Geografía (INEGI)) que incluye los diferentes usos principalmente del sector forestal, agrícola y pecuario que satisfagan el acondicionamiento del terreno, mostrando así, el grado de los requerimientos técnicos y biológicos de su uso.

También, se hizo uso de las capas de cobertura digital del uso actual del suelo dado por entidades como SENPLADES y ETAPA EP, posterior a ello, para su respectivo estudio e interpretación cartográfica se procedió hacer uso del software ArcGis 10.3.

En cuanto a las clases de suelo se realizó en función al criterio de INEGI (2008), sobre la capacidad agrologica para tierras adecuadas y no adecuadas al cultivo se detallan en la tabla 13 y tabla 14 a continuación:

Tabla 13. Clasificación según la capacidad agrológica de uso de suelo para tierras adecuadas al cultivo

Clase	Características
I.	Tierra excelente, plana y bien drenada
II.	Buena tierra con limitaciones menores, pendiente ligera, suelo arenoso
III.	Terrenos moderadamente buenos con limitantes importantes en suelo, pendiente y drenaje.
IV.	Tierra regular, limitaciones severas en suelo, pendiente o drenaje.

Fuente: INEGI (2008).

Tabla 14. Clasificación según la capacidad A. uso de suelo para tierras no adecuadas al cultivo

Clase	Características
V	Rocosa, humedad o pendiente alta, imposibilidad de agricultura.
VI	Limitaciones moderadas para apacentamiento y silvicultura
VII	Limitaciones severas para apacentamiento silvicultura
VII	Inadecuada para apacentamiento y silvicultura

Fuente: INEGI (2008).

2.4.5. Erosión del suelo

El mapa de erosión se desarrolló mediante la utilización de información facilitadas por diferentes entidades como: ETAPA EP, SENPLADES, SENAGUA, PDYOT 2015 de los diferentes GAD´s Municipales y proyectos de investigaciones ya desarrollados del proceso de erosión del área, posteriormente, para su interpretación cartográfica se procedió a utilizar el software ArcGis 10.3.

2.4.6. Análisis histórico de la subcuenca

Para el desarrollo del mapa del análisis histórico, se recolecto imágenes del satélite Landsat 8, que fueron descargadas del portal Web Global Visulization Viewer (USGS); las imágenes descargadas corresponden a los siguientes periodos 2014 - 2016 - 2018 del mes de enero. La compilación de imágenes se basó en el criterio de menor nubosidad (hasta 70%), presente en la misma y sobre el área de estudio, con el fin de obtener una mejor resolución.

Por otra parte, se realizó una clasificación supervisada de las imágenes satelitales obtenidas a través del uso del software ENVI 5.3, donde se definió las regiones del área de interés el cual fue definido por cada pixel donde se usó el RGB de la imagen satelital. Finalmente, los resultados fueron representados mediante el software ArcGis 10.3

2.4.7. Conflicto de uso del suelo

Para la elaboración del mapa correspondiente, se utilizó el ArcGis 10.3, en el cual, se aplicó la Herramienta "*ArcToolbox"* sección "*Unión"* y se clasificó el uso del suelo actual con la aptitud del suelo de la subcuenca.

2.4.8. Áreas protegidas

El Mapa temático de áreas protegidas, se realizó mediante la información recolectada de ETAPA EP, Repositorio de la Universidad del Azuay, Cartografía Base de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), aplicando la herramienta geoespacial ArcGis 10.3 para su respectiva representación cartográfica.

2.5. Análisis de los factores bióticos de la subcuenca

2.5.1. Flora

En cuanto al análisis de la flora existente en la subcuenca, se recolectó información de ETAPA EP, PDYOT de los diferentes GAD´s parroquiales, estudios de tesis, planes de manejo bosques protectores entre los proyectos que más se destaca es el área de Bosque Protector

Aguarongo, así pues, se obtuvo información a través de mancomunidades, observaciones en campo, en el cual se identificaron distintas especies de cultivos, frutales, medicinales, ornamentales y frutales dentro del área de estudio.

2.5.2. Fauna

El estudio de la fauna se basó mediante el resultado de la recopilación de información de los PDYOT´s de los diferentes GAD´s parroquiales, planes de manejo de Especies en peligro de extinción de la subcuenca, además, se comparó con la clasificación de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2018), Anfibios del Ecuador (Coloma, 2018), Reptiles del Ecuador (Ponce, 2018), Aves del Ecuador (Saltos & Antonio, 2011 ; Terán Avalos, 2015) como también el uso de información secundaria como encuestas a todas las comunidades, visitas de campo, según la investigación realizada por Loyola Illescas (2019) se registró una extensa variedad de especies de flora y fauna en la zona (BVPA).

2.6. Análisis social de la subcuenca

2.6.1. Demografía

El análisis demográfico se desarrolló por medio del empleó de información primaria según el INEC (2010), donde se proyectó la densidad poblacional del área rural como urbana, hacia 10 años, en el cual para su respectivo cálculo se utilizó la siguiente ecuación 7.

$$\mathbf{N(t+5) = N(t) + B(t;t+5) - D(t,t+5) + I(t;t+5) - E(t;t+5)} \qquad (7)$$

Donde:

N(t+5) = Población estimada por el modelo en el punto final de un periodo quinquenal.

N(t) = Población estimada en el punto inicial del periodo de proyección.

B (t; t+5) = Nacimientos en el periodo

D (t; t+5) = Defunciones en el periodo

I (t; t+5) = Inmigrantes en el periodo

E (t; t+5) = Emigrantes en el periodo

2.6.2. Escolaridad

El mapa de escolaridad se estableció con la información obtenida del INEC (2010), el PDYOT de los diferentes GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo, además se empleó la información cartografía de las instituciones educativas actuales existentes en la subcuenca hidrográfica y algunos estudios recientes del índice analfabetismo y de escolaridad evidenciada en la zona.

2.6.3. Salud

Para la determinación del factor Salud al igual que el parámetro de Escolaridad se empleó información obtenida de los PDYOT´s de los diferentes GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo, en donde se ubicó los centros de salud existentes en la zona y se obtuvieron los principales problemas de salud que fueron identificados en base a información secundaria como entrevistas y encuestas realizadas a los moradores.

2.6.4. Servicios básicos

En cuanto a los servicios básicos, la información de interés se basó en la cartografía facilitada por la empresa ETAPA EP, mediante el uso del software ArcGis 10, se interpretó cartográficamente la población que tiene acceso a diferentes servicios como es el agua potable, electricidad, alcantarillado y la eliminación de desechos.

2.6.5. Red vial

Para el mapa de red vial se realizaron visitas de campo, en el cual se tomaron diferentes puntos con un GPS así mismo, se tomaron como elementos guías el mapa base y la digitalización de las cartas topográficas 1:50000 del Instituto Geográfico Militar – Ecuador(IGM), además, con el uso del software ArcGis 10, se representó las principales vías existentes en la zona, dicha información cartográfica fue suministrada por los PDYOT´s de los diferentes GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo, así como también, del sitio web [http://sni.gob.ec/inicio] del Sistema Nacional de Información. Posterior a ello, se realizó la clasificación de las vías siguiendo el método del Ministerio de Transporte del Ecuador donde señala:

a. **Primer Orden:** Vías de alta jerarquía funcional.
b. **Segundo Orden:** Vías que conectan los centros cantonales.

c. **Tercer Orden:** Vías de menor jerarquía

d. **Cuarto Orden:** Vías que se encuentra el área periférica de la ciudad.

2.7. Análisis económico-productivo

2.7.1. Tenencia de tierras

Para el detalle de la tenencia de tierras, en cuanto a la información utilizada fue obtenida de los PDYOT´s de los diferentes GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo, así como de diversas entidades competentes SENAGUA, ETAPA EP y SENPLADES, donde se analizó las normas de transferencia, acceso y adquisición de la tierra, establece bajo qué condiciones se tiene una propiedad.

2.7.2. Principales actividades económicas

En lo que respecta a las principales actividades económicas de la línea de estudio, se empleó información facilitada del INEC (2010), así como, de los PDYOT´s de los diversos GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo y la información suministrada por la empresa ETAPA EP, en el cual se evidenciaron los sistemas productivos y económicos que establecen el grado de desarrollo de la población.

2.8. Análisis cultural de la subcuenca

Para el desarrollo del mapa temático del análisis cultural, se lo clasificó de dos maneras el patrimonio existente de la subcuenca, de manera que se hizo un análisis del Patrimonio Tangible como Intangible, así pues, la información descargada se obtuvo de diferentes posibles fuentes de información primaria del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, así también, información cartográfica de los PDYOT´s de los distintos GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo, por otra parte, se obtuvo información secundaria, mediante la realización de entrevistas a personas de las diferentes parroquias que se encuentran ubicadas dentro del área, en donde se trataron distintas temáticas con el fin de conocer el estado actual cultural de diversos ámbitos enfocados a las fiestas, vestimenta, conocimiento ancestral, bailes típicos, actividades productivas, gastronomía y toponimias.

Finalmente, con el análisis obtenido de las entrevistas realizadas a los morados se verificó y validó la información proporcionada, con la comparación de la revisión de estudios anteriores, sitios web ya mencionado y demás proyectos realizados en la subcuenca, entre ellos se destaca el proyecto "Análisis de la realidad socio económica cultural de la parroquia Jadán del cantón Gualaceo, provincia del Azuay en el año 1992" (Amaya & Ochoa , 1994).

2.8.1. Etnia

Para conocer las diversas etnias existentes en la subcuenca, se recolectó información a partir de los PDYOT´s de los diversos GAD´s municipales tanto del cantón Cuenca como de Gualaceo.

2.9. Análisis político de la subcuenca

Para lograr entender el análisis político de la subcuenca hidrográfica de estudio se basó en el criterio de Cando (2014, p. 852) quien determina que el uso del método del sociograma es una herramienta eficaz ya que permite conocer las relaciones sociales internas e incluso ayuda a diseñar estrategias para las relaciones sociales proyectadas a generaciones futuras.

Sin embargo, para su respectivo análisis de los distintos actores, se hizo uso del sociograma el cual clasifica a estos miembros que de alguna forma se encuentran involucrados tanto positivo como negativamente, dentro del enfoque político administrativo de la subcuenca de la siguiente manera:

- ✓ **Comprometidos:** Actores responsables de la protección de los recursos naturales.
- ✓ **Potenciales:** Aquellos quienes en un momento determinado se les puede necesitar.
- ✓ **Involucrados:** Son quienes actúan como gestores para la elaboración de acuerdos y convenios para obtener apoyos para la ejecución.
- ✓ **Indiferentes:** Son aquellos que en su momento despiertan y pueden ser un gran apoyo o finalmente podrán echar a perder ciertos procesos.

2.10. Zonificación ecológica económica

El estudio de la zonificación ecológica según la definición de la FAO (1997) señala que es un instrumento que permite sectorizar una zona en función a las potencialidades y limitaciones de la

subcuenca, incluyendo los diversos factores físicos, ambientales, socioeconómicos y los distintos rangos de usos de tierra.

La elaboración del mapa temático se desarrolló mediante el diagnostico de información cartográfico y satelital, para la respectiva generación y sistematización de la información.

Para el estudio sectorial se consideran los sectores de importancia ambiental que contengan elementos naturales para la prestación de bienes y servicios ambientales fundamentales para el desarrollo a nivel local como regional. Para ello, la información cartográfica que se utilizó fueron capas modificadas en proyectos hechos por la empresa ETAPA EP, en la cual se clasifico en el siguiente orden: Pendientes, uso y potencialidad del suelo actual, que permitan considerar los aspectos principales de preservación y manejo en las actividades productivas de la población.

Además, para la obtención del mapa temático respectivo a su análisis se hizo uso diferentes herramientas que se encuentran dentro del software ArcGis 10.3, de manera que se utilizó la herramienta *Select* en donde se estimó la importancia de cada parámetro cartográfico mediante la asignación de rangos de valores a cada uno de los elementos productivos.

Por otro lado, se aplicó la herramienta *Intersect* que permite unificar los rangos establecidos, posterior a ello, se usó la herramienta *Unión* para la definir cada una de las zonas (Beltrán & Rosales, 2012).

CAPITULO III

3. RESULTADOS

3.1. Introducción

En el presente capítulo, se presenta; primero, la información básica de la cuenca, como la división parroquial, límite político territorial, delimitación y codificación de la subcuenca a través del método Pfastetter, caracterización morfométrica, análisis de los factores bióticos y abióticos, análisis social y económico-productivo de la subcuenca, segundo; se presenta la situación actual de la subcuenca identificando los impactos generados dentro de la misma y, tercero; el uso de técnicas que se han considerado para la realización del Plan de Manejo Integral.

3.2. Ubicación, delimitación y codificación del área de estudio

3.2.1. Ubicación geográfica

Según el estudio realizado por el Instituto de Estudios de Régimen Seccional de la Universidad del Azuay, son dieciséis las parroquias que están dentro de la subcuenca antes mencionada, como se detalla a continuación en la figura 9 y, posterior a ello (Ver Anexo 1).

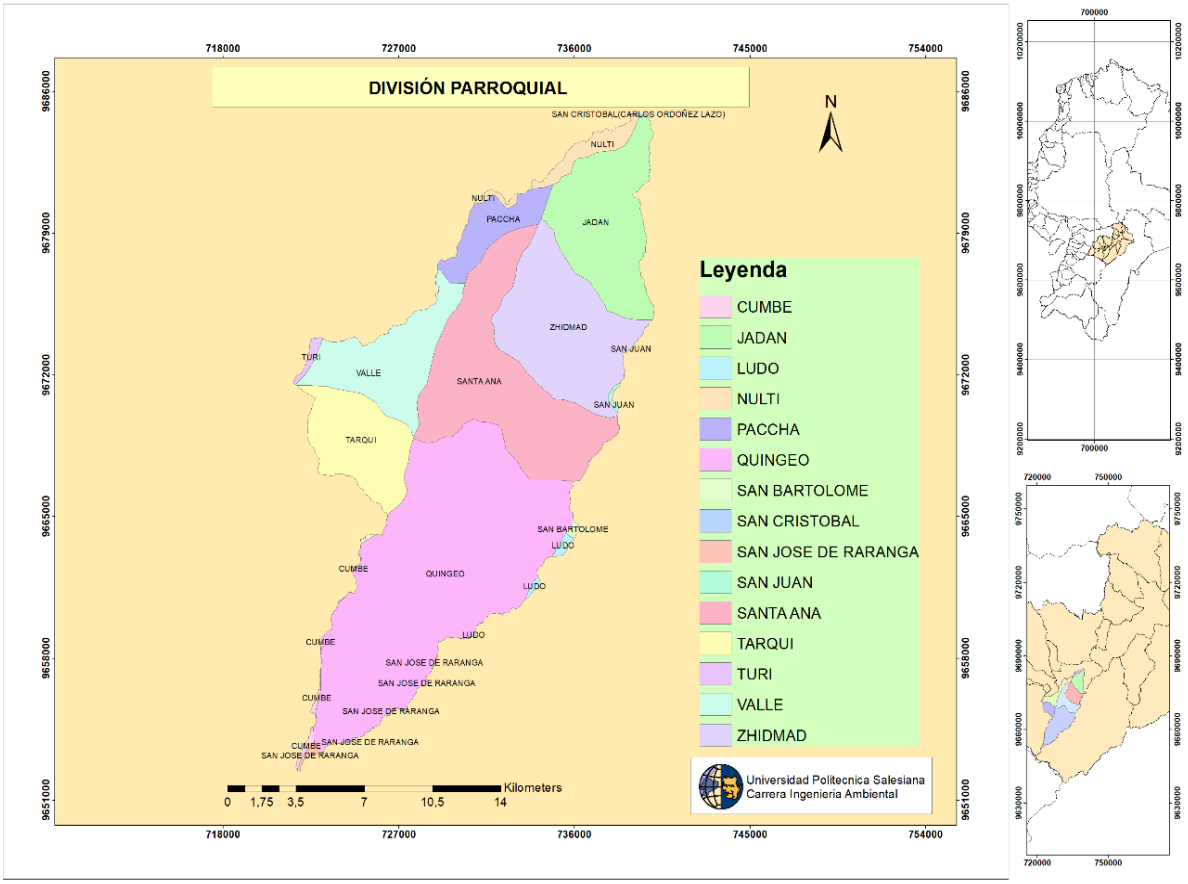


Figura 8. Mapa de división parroquial de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000.

Elaborado por: Autores.

Cabe recordar que la subcuenca hidrográfica del río Jadán se ubica dentro del área de la cuenca del río Paute, la misma que al norte colinda con la subcuenca del río Cuenca, al este y sureste con la subcuenca del río Santa Bárbara, al oeste y suroeste con la subcuenca del río Tarqui y finalmente al noroeste con la subcuenca del río Tomebamba como se aprecia en la figura 10.

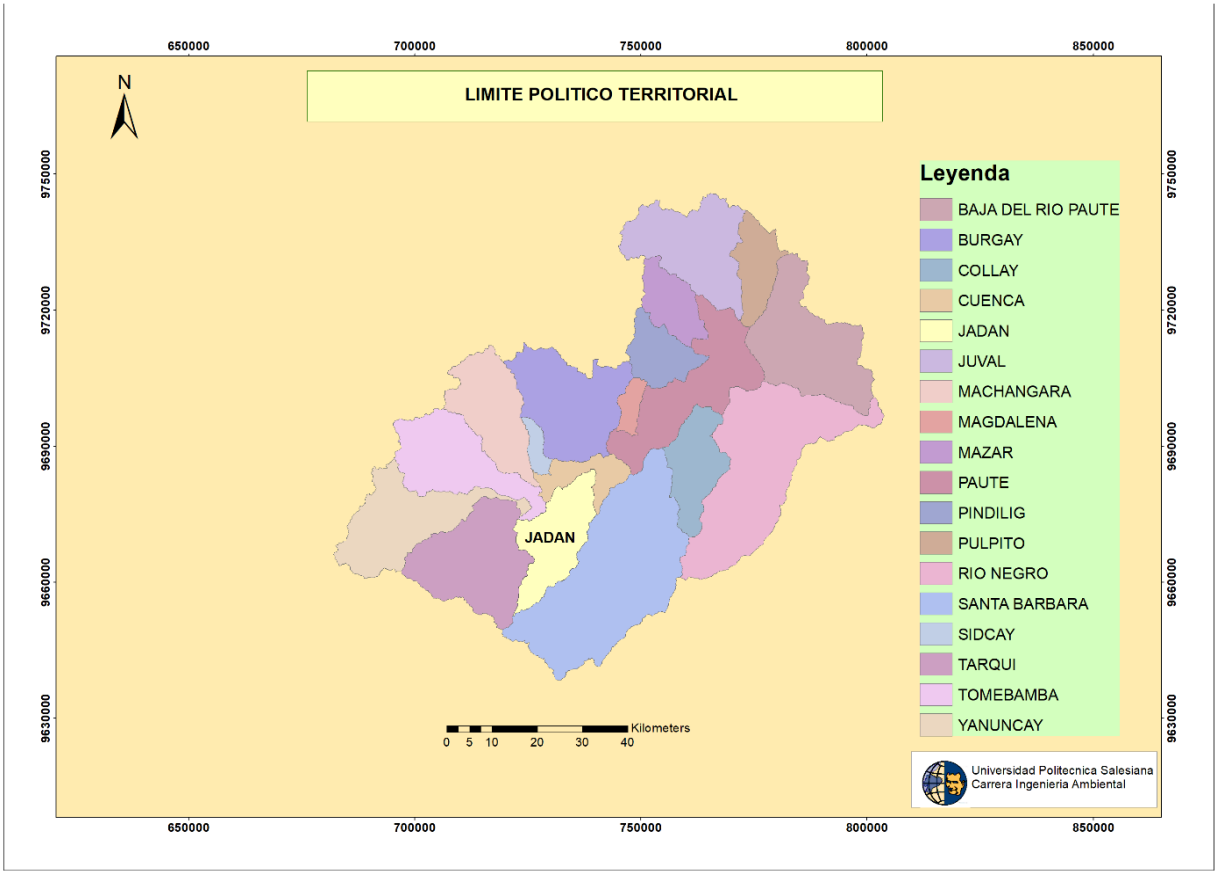


Figura 9. Mapa de Limite Político Territorial de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000.

Elaborado por: Autores.

Por otro lado, la subcuenca de estudio se encuentra territorialmente dentro del Azuay, en los cantones: Cuenca, Gualaceo, Paute y Sigsig; así como, la misma tiene las siguientes coordenadas geográficas que se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. Coordenadas Geográficas de Ubicación de la Subcuenca Hidrográfica.

Extremo	Longitud Norte	Longitud Este
Superior derecho	9682506	735388
Superior izquierdo	9680868	738943
Inferior derecho	9655771	722747

Inferior izquierdo	9654163	724972

Fuente: PDYOT´s (2015)

Elaborado por: Autores.

3.2.2. Delimitación

La subcuenca hidrográfica está compuesta por los ríos Paute, Gordeleg, Quingeo, Maluay, Quilloturo y el Salado, los mismos que afluyen sus aguas hacia el cauce principal del río Jadán figura 11.

Tabla 16. Ubicación Territorial de la Subcuenca río Jadán

Nombre Subcuenca	Termino municipal	Escala de las capas	Sistema de coordenadas geográficas	Sistema proyección de coordenadas	Proyección / Meridiano	Coordenadas punto desagüe
Jadán	Azuay	1:100000	WGS 1984	UTM_Zone_17S	Mercator/Greenwich	738876 / – 9684915

Elaborado por: Autores.

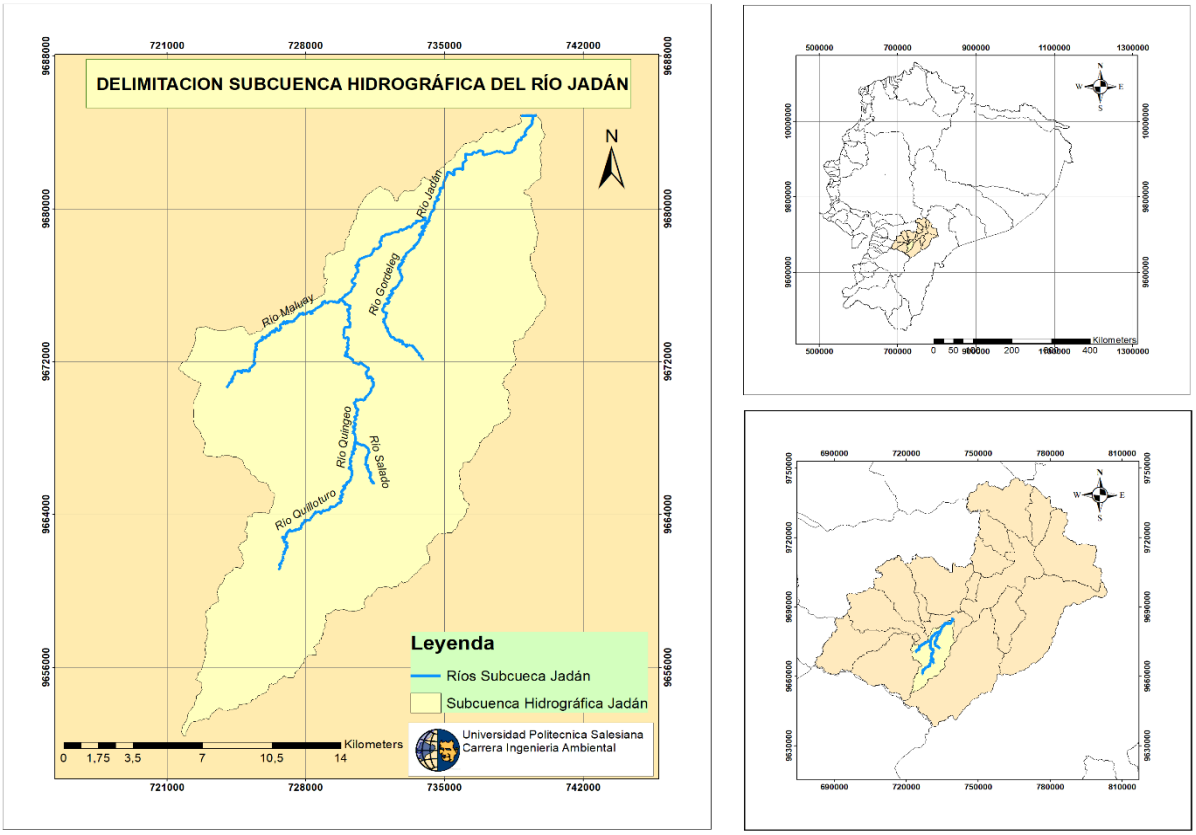


Figura 10. Delimitación del área de estudio. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

3.2.3. Codificación de la subcuenca del Río Jadán mediante la metodología Pfafstetter

La zona de estudio fue codificada siguiendo el criterio Pfafstetter (1989) con el uso del programa ArcGis 10,3. Pues para ello se utilizó un Modelo Digital de Elevación del terreno, donde se aplicó la herramienta "*Fill"* para rellenar los espacios incorrectos dentro del DEM, posterior a ello se utilizó "*Flow Direction"* para ver en función de la topografía, cómo se dirige propiamente el agua y finalmente el "*Flow Acumulation",* que también considera la topología del terreno para ver en dónde se acumula el agua. Cabe indicar que de acuerdo a lo que indica la teoría, una clasificación Pfafstetter debe tener mínimo 4 cuencas principales internas o intercuencas, los mismos que nos sirve para definir el sistema.

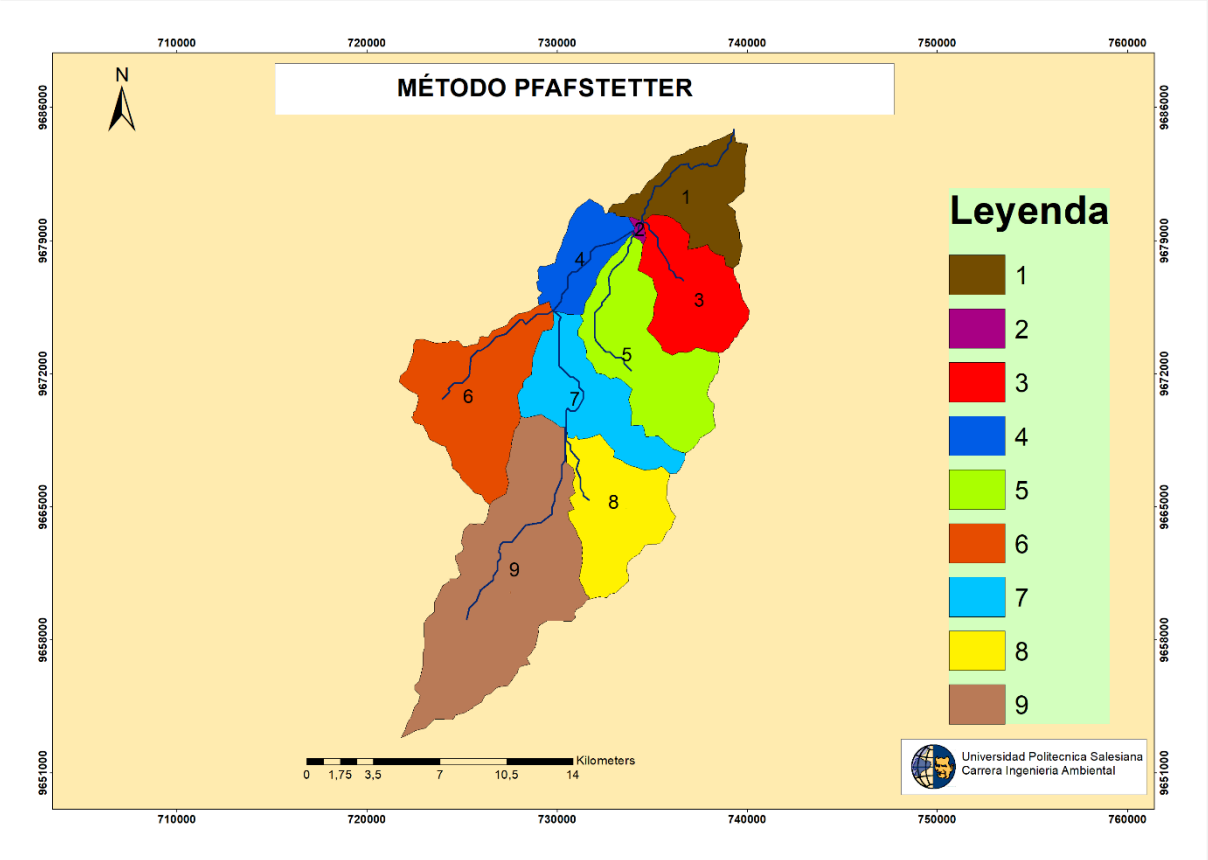


Figura 11. Metodología Pfafstetter

Elaborado por: Autores

En cuanto a la codificación y delimitación de las unidades hidrográficas según la metodología Pfafstetter se obtuvo que la subcuenca hidrográfica del río Jadán tiene codificación 499789, en la cual se definieron zonas de importancia por donde cruzan los ríos de estudio.

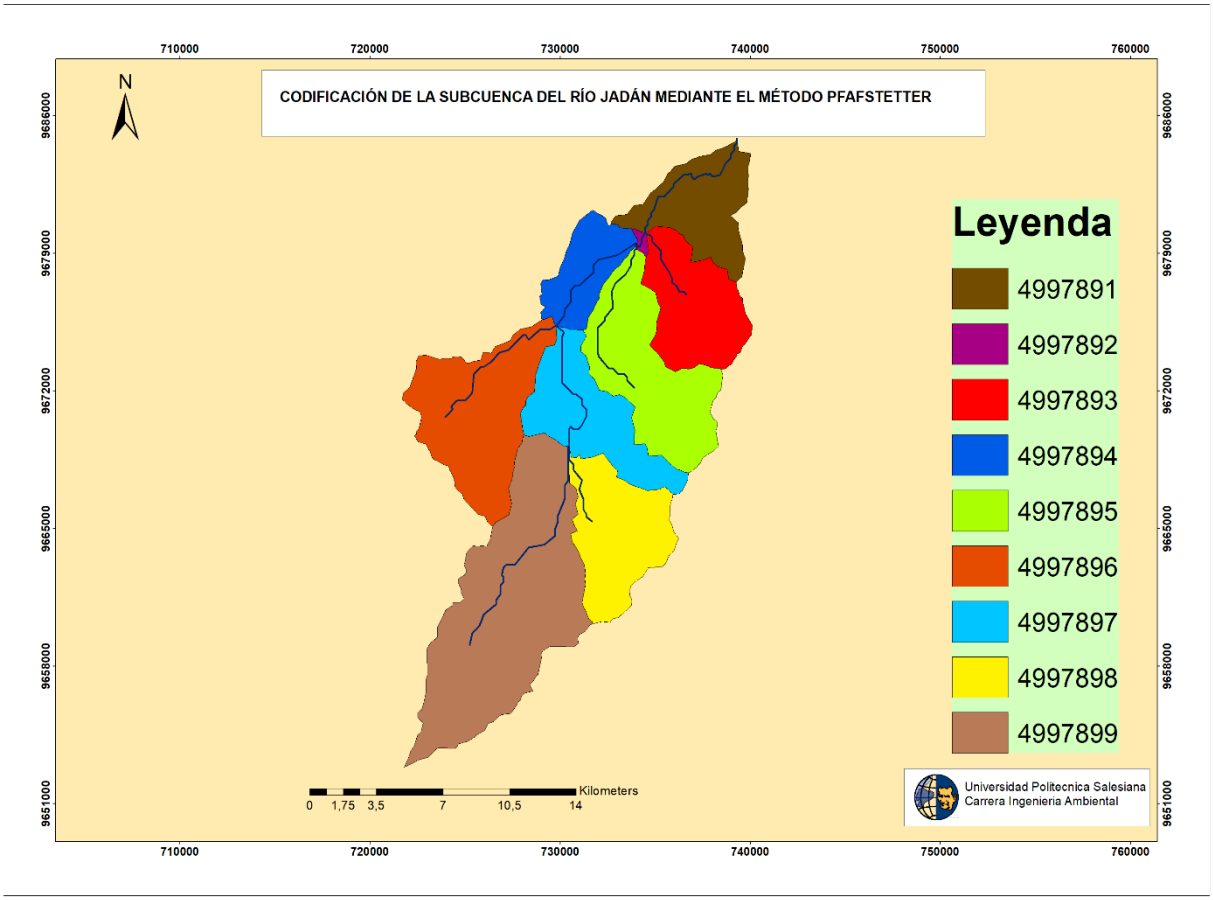


Figura 12.Codificación de la Subcuenca según el método Pfafstetter

Elaborado por: Autores

3.3. Análisis morfométricos de la subcuenca del río Jadán

3.3.1. Parámetros de forma

La subcuenca del rio Jadán consta de un área de 29751.89 Ha, así mismo cuenta de un perímetro de 104.05 Km, dichos parámetros se utilizaron para el cálculo del factor de forma y el coeficiente de compacidad.

- **Cálculo del Factor de Forma**

$$Rf = \frac{A}{La^2}$$

$$Rf = \frac{296{,}51}{36{,}56^2}$$

$$\boldsymbol{Rf = 0.22}$$

Partiendo del concepto que las cuencas más ensanchadas son más susceptibles a crecidas debido a que el recorrido de sus aguas es más corto en el tramo, dando menos tiempo de concentración y más rapidez en formar flujos superficiales Santander (2018); con ello se establece que la subcuenca en primera instancia tiene baja susceptibilidad a crecidas con tiempos de concentración cortos y su escorrentía será rápida, dando como resultado 0.22, que según la aplicación de la teoría de Horton, se considera una cuenca alargada, lo cual le permite tener mayor tiempo de concentración es decir el tiempo en que cada parte de la cuenca alimenta al desagüe principal.

- **Cálculo del Coeficiente de Compacidad**

$$Cg = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

$$Cg = \frac{104{,}05}{2\sqrt{\pi * 296{,}51}}$$

$$\boldsymbol{Cg/Kc = 1.70}$$

Partiendo de dichos análisis, el coeficiente de compacidad es de 1.70, lo que corresponde a la clase Kc_3, que según los rangos establecidos por (Gaspari, 2010) es una cuenca de forma oblonga con menor susceptibilidad a inundaciones.

Los resultados de los parámetros de forma de la subcuenca del río Jadán:

Tabla 17. Parámetros de Forma de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán

Parámetro	Valores	Unidades

Área	29751.89	Hectáreas
Perímetro	104.05	Kilómetros
Longitud axial Cuenca	36.56	Kilómetros
Longitud axial Río	26.77	Kilómetros
Longitud del cauce principal	39.35	Kilómetros
Ancho promedio	7.54	Kilómetros
Coeficiente de Compacidad (K_c)	1.70	
Factor de forma	0.22	

Fuente: ETAPA EP (2013).

Elaborado por: Autores.

3.3.2. Parámetros de relieve

- **Curva Hipsométrica**

Para el cálculo de los parámetros de relieve como es la obtención de la curva hipsométrica, se clasificó a la subcuenca de estudio en 20 clases observada en la figura 14, que representan la variación altitudinal de una cuenca, en la cual el valor de cada altura constituye un respectivo porcentaje del área ubicada por encima de esa altura.

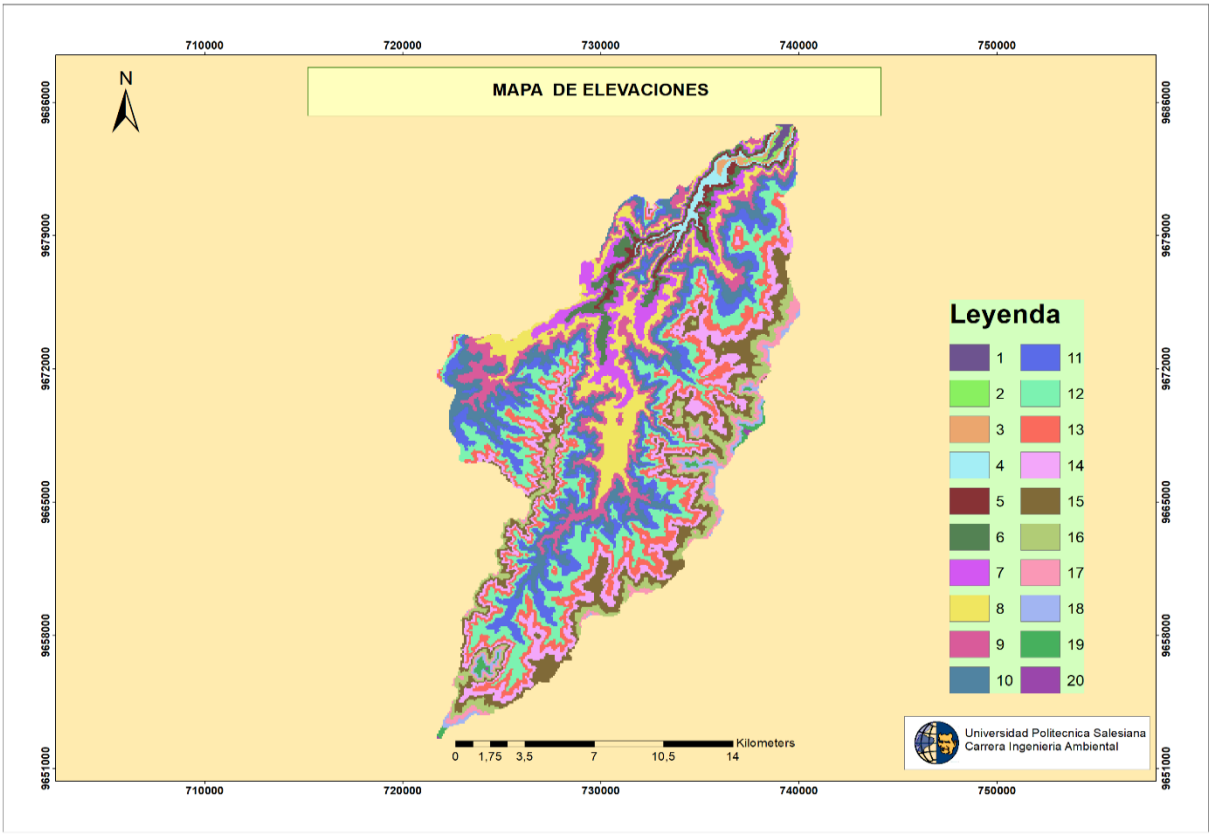


Figura 13. Mapa de elevaciones. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

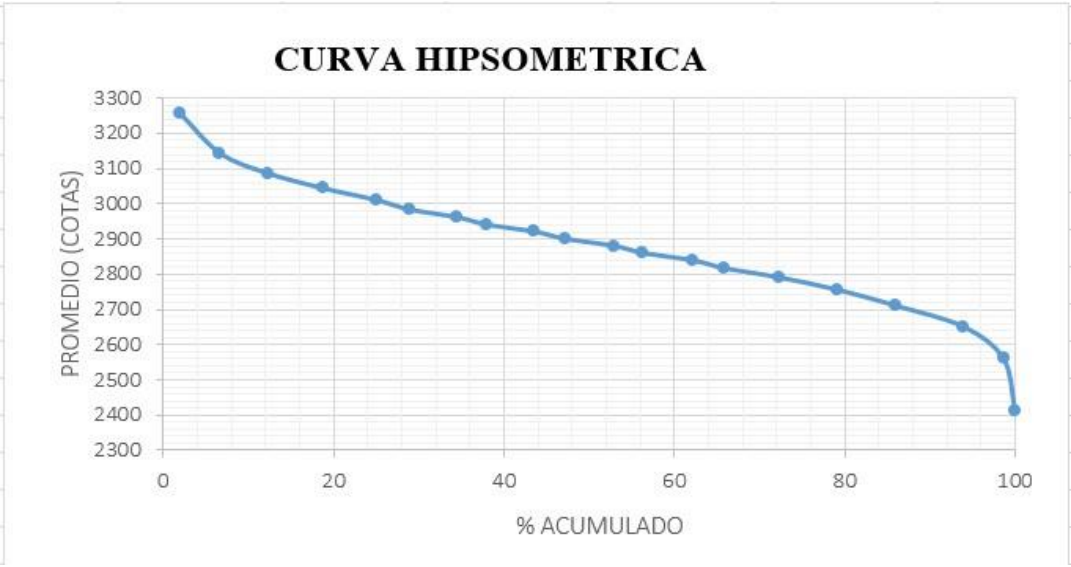


Figura 14. Curva Hipsométrica de la Subcuenca del río Jadán

Fuente: Ilustre Municipalidad de Cuenca (2018).

Elaborado: Autores.

De acuerdo a la investigación de Llamas (1993) la curva hipsométrica obtenida de la subcuenca que se observa en la figura 15, representa una curva de tipo A con un potencial erosivo muy alto, es decir, predomina la producción de sedimentos y aguas (etapa de juventud).

- **Pendiente media de la Cuenca**

Uno de los puntos más importantes dentro de este ámbito es que se considera que a mayor cantidad de pendiente mayor capacidad erosiva tendrá la zona debido al flujo que se produce por parte de la escorrentía que pasa por el lugar.

✓ **Calculo Cartográfico**

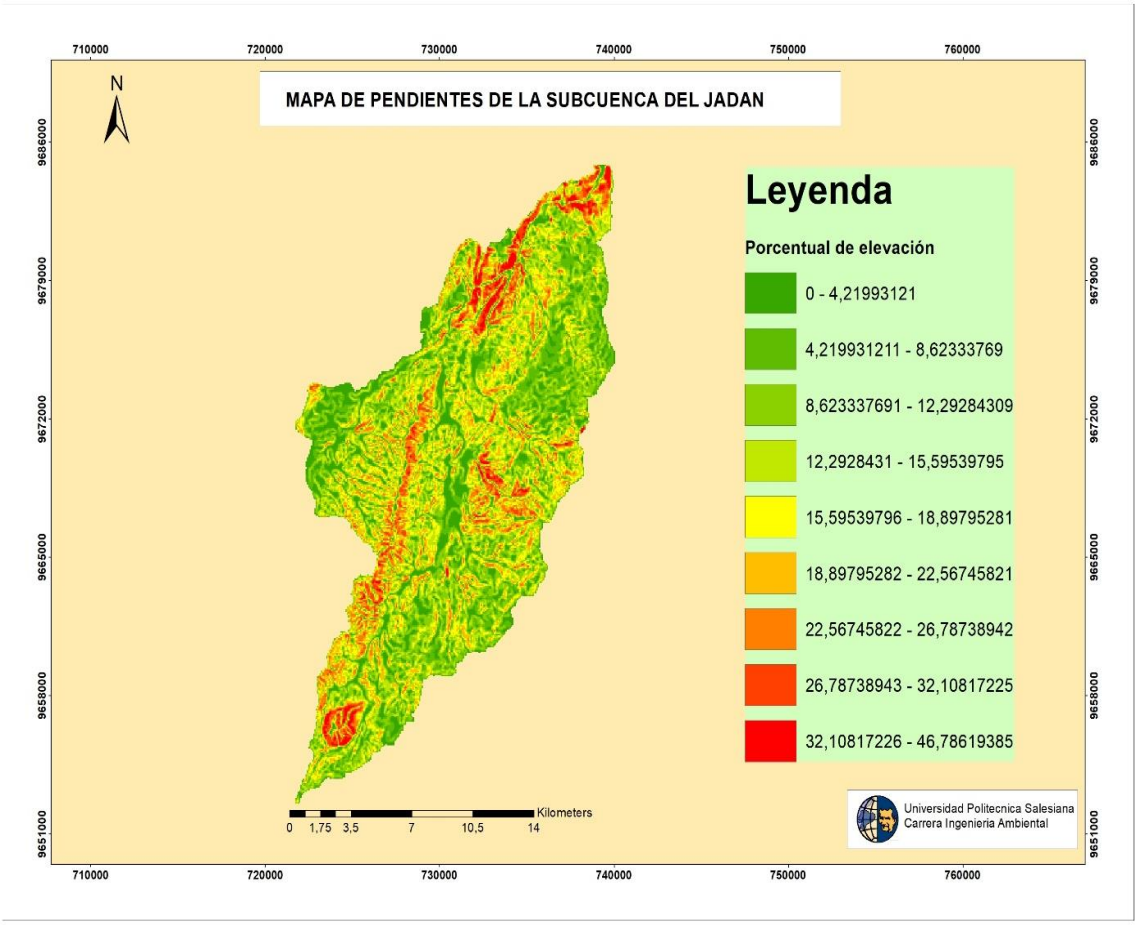


Figura 15. Mapa de Pendientes de la subcuenca río Jadán

Elaborado: Autores.

✓ **Cálculo Estadístico**

$$J = \frac{\sum Pendientes}{npend.}$$

$$J = \frac{173{,}25}{9}$$

$$\boldsymbol{J = 19{,}25\%}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, la subcuenca cuenta con una pendiente media de 19.25%, esto indica que su pendiente porcentual para toda la cuenca no es muy pronunciada por lo que se determina que la zona no tendrá valores de erosión muy elevados, pero desde el análisis de pendientes ya que hay otros factores que inciden en dicha afección.

3.3.3. Parámetros de red hidrográfica

La subcuenca presenta topográficamente diversos cursos de agua que son clasificados en 5 órdenes como el método de Strahler de la figura 15, para lo cual a continuación se determinaron los siguientes factores:

✓ **Densidad de Drenaje**

En referencia a la densidad de drenaje esta establece para las diferentes cuencas como un punto que determina su estructura y complejidad de la red hídrica con ello además se indica que a mayores cantidades más es la posibilidad de crear zonas erosivas.

$$Dd = \frac{L}{A}$$

$$Dd = \frac{64.64\ Km}{297{,}51Km2}$$

$$\boldsymbol{Dd = 0{,}217\ km/Km^2}$$

La longitud de ríos y quebradas dentro de una cuenca hidrográfica, dividida por el área total de drenaje define la densidad de drenaje, pues; se obtuvo como resultado 0.217 Km/Km^2, lo que significa que es una cuenca con baja densidad de drenaje ya que refleja un área pobremente drenada, con respuesta hidrológica muy lenta**.**

✓ **Tiempo de concentración**

El tiempo de concentración de la subcuenca se determinó según los siguientes criterios:

1. **Ventura Heras**

$$Tc = (0.05) * \sqrt{\frac{A\ km2}{J\ m}}$$

$$Tc = (0.05) * \sqrt{\frac{296.51\ km2}{0.201\ m}}$$

$$\boldsymbol{Tc = \ 1.92\ h}$$

2. **Kirpich**

$$Tc = \frac{0{,}0078 * L^{0{,}77}}{S^{0{,}385}}$$

$$Tc = \frac{0{,}0078 * 129101.05\ pies^{0{,}77}}{0.201,^{0{,}385}}$$

$$\boldsymbol{Tc = 2{,}07\ h}$$

3. **Californiana**

$$Tc = \left(\frac{L\ km}{J^{0.5}}\right)^{0{,}77}$$

$$Tc = \left(\frac{39.35\ km}{0.201^{0.5}}\right)^{0,77}$$

$$\boldsymbol{Tc = 2.03}$$

- Resultados del tiempo de concentración con la aplicación de diferentes criterios:

Tabla 18.Sistemas de cálculo de tiempo de concentración múltiples

Método de Cálculo de Tc	**Resultado**
Ventura Heras	1,92 h
Kirpich	2,07 h
Californiana	2.03 h
Promedio	***2.00 h / 120 min***

Elaborado por: Autores

.

En razón al tiempo de concentración se establece una cantidad bastante elevada la cual concuerda con la zona de análisis debido a que para cuencas más alargadas siempre se tienen tiempos de concentración mayores es decir que no son muy propensos a generar crecidas debido a que tardan más tiempo en llegar al punto del desagüe.

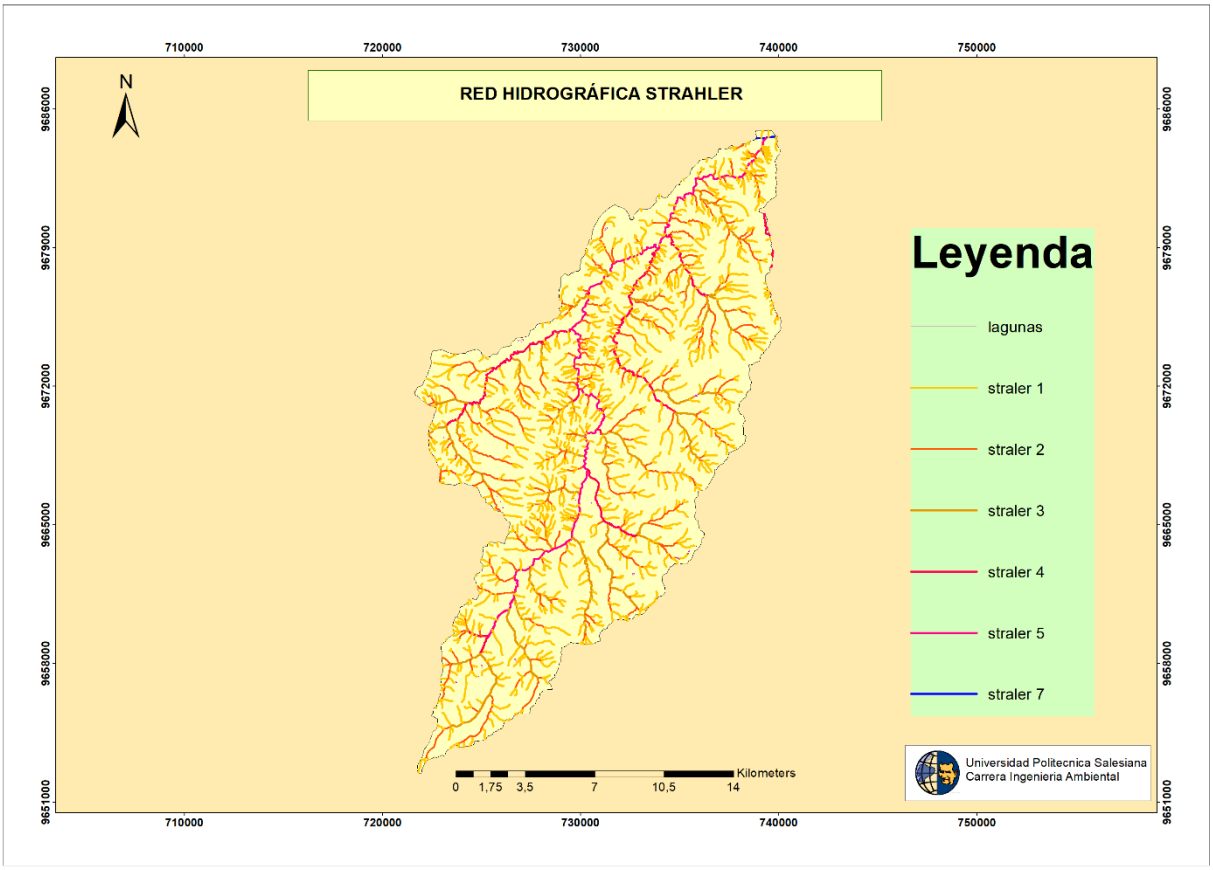


Figura 16. Mapa de red Hidrográfica según Strahler. Escala 1:50000.

Elaborado: Autores.

✓ **Pendiente media del cauce principal**

$$J = \frac{DA}{L}$$

$$J = \frac{791}{3935{,}01}$$

$$\boldsymbol{J = 0{,}201 = 20\ \%}$$

La pendiente media del cauce principal es del 20% siguiendo el criterio de IBAL S.A (2009) lo que significa que es una cuenca que presenta una pendiente de tipo suave, lo cual denota la irregularidad topográfica del área.

3.4. Análisis de los factores abióticos

3.4.1. Climatología e Hidrología

3.4.1.1. Precipitación

En cuanto al análisis de las precipitaciones presentes dentro de la subcuenca de estudio, se obtuvo que los rangos de precipitación promedio anuales oscilan entre los 500 y 1000 mm ver Figura 18.

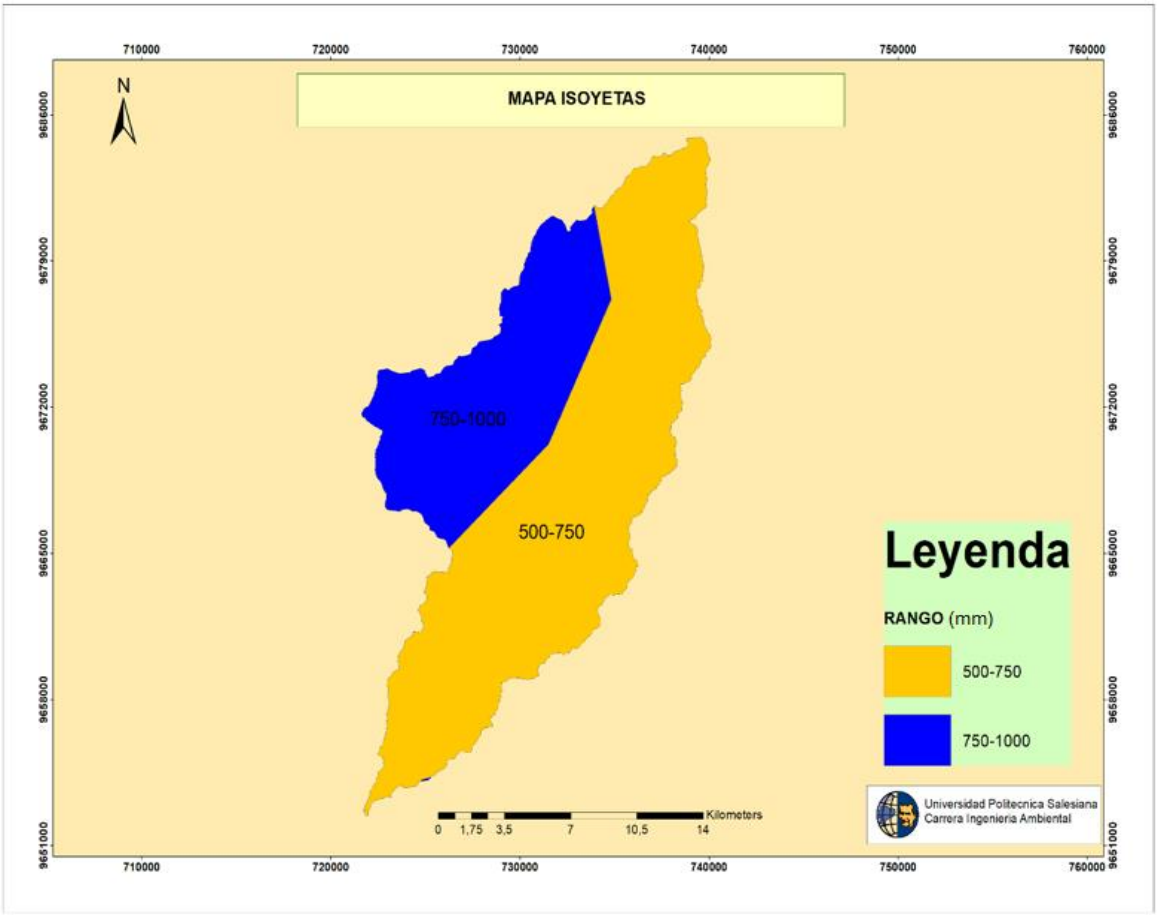


Figura 17. Mapa de precipitaciones. Escala 1:50000.

Elaborado: Autores.

Los valores de precipitación de la subcuenca según ETAPA 2018 se encuentran organizados en dos clases, con intervalos de 300 mm que se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Rangos de Precipitaciones de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán.

Rangos	Rangos Precipitación (mm)	Área (Ha)	Territorio (%)
Primero	500 - 750	19954	67.07
Segundo	750 - 1000	9796	32.93
Total		29750	100

Fuente: ETAPAEP (2013)

3.4.1.2. Temperatura

Este parámetro se obtuvo a partir de los datos registrados de diversas estaciones de monitoreo de ETAPA EP de los cuales solo el 75% de las estaciones se encuentran ubicadas dentro del área de estudio. Con la utilización del software ArcGis 10.3 se representó cartográficamente la temperatura promedio anual de la subcuenca del Jadán, que oscila entre los 8°C a 10 °C en las zonas de temperaturas más bajas y de 14°C a 16°C para las temperaturas más altas, la cual se muestra en la figura 19 y tabla 20.

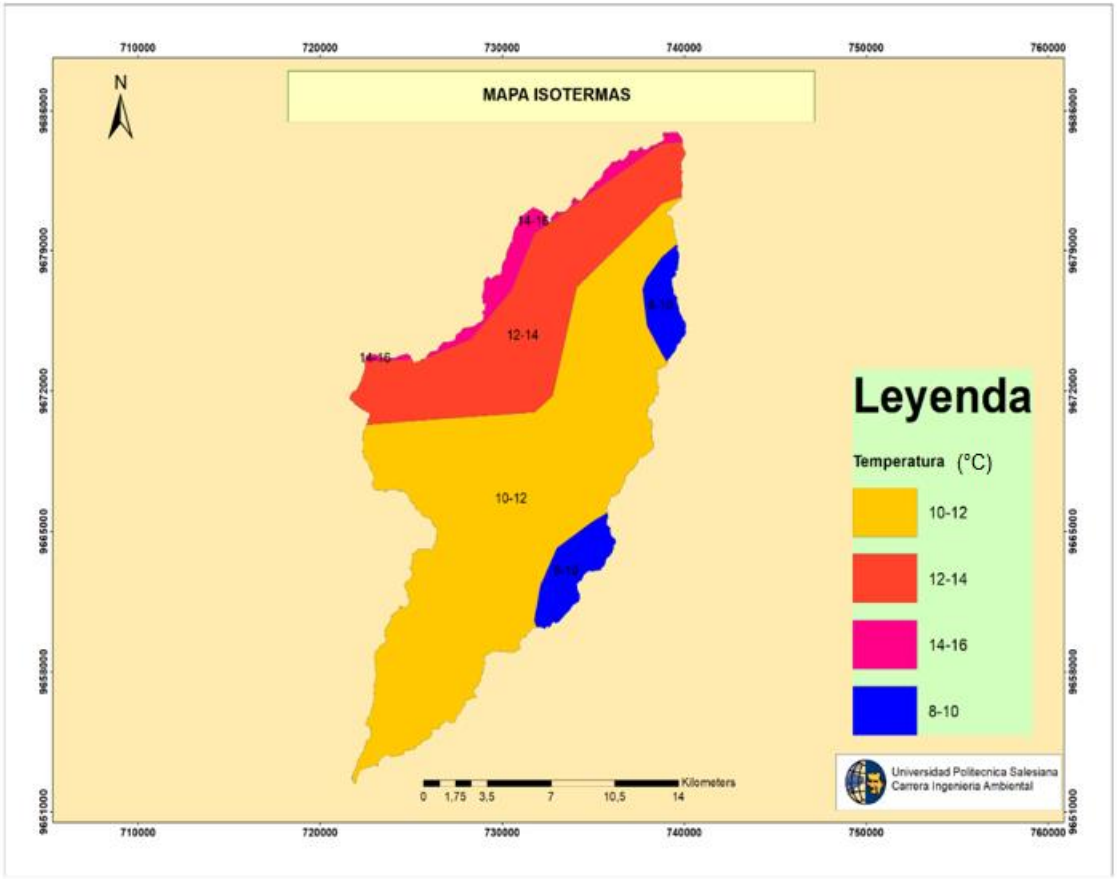


Figura 18. Temperatura Promedio Anual. Escala 1:50000.

Elaborado: Autores.

Tabla 20. Rangos de Temperatura de la Subcuenca Hidrográfica del río Jadán.

Rangos Temperatura (°C)	Área (Ha)	Territorio (%)
8-10	808.33	2.72
8-10	1166.58	3.92
10-12	18906.27	63.55
12-14	7768.43	26.11
14-16	1100.78	3.70
Total	29750.39	100

Fuente: ETAPAEP (2013)

De acuerdo a los rangos altitudinales figura 20, comparada con la clasificación de Pisos Climáticos del Ecuador, la zona de estudio tiene un nivel que corresponde al tipo bajo, ello

describe una situación de albergue de pisos climáticos limitada, produciendo características de biodiversidad tenues en comparación a otras cuencas o microcuencas.

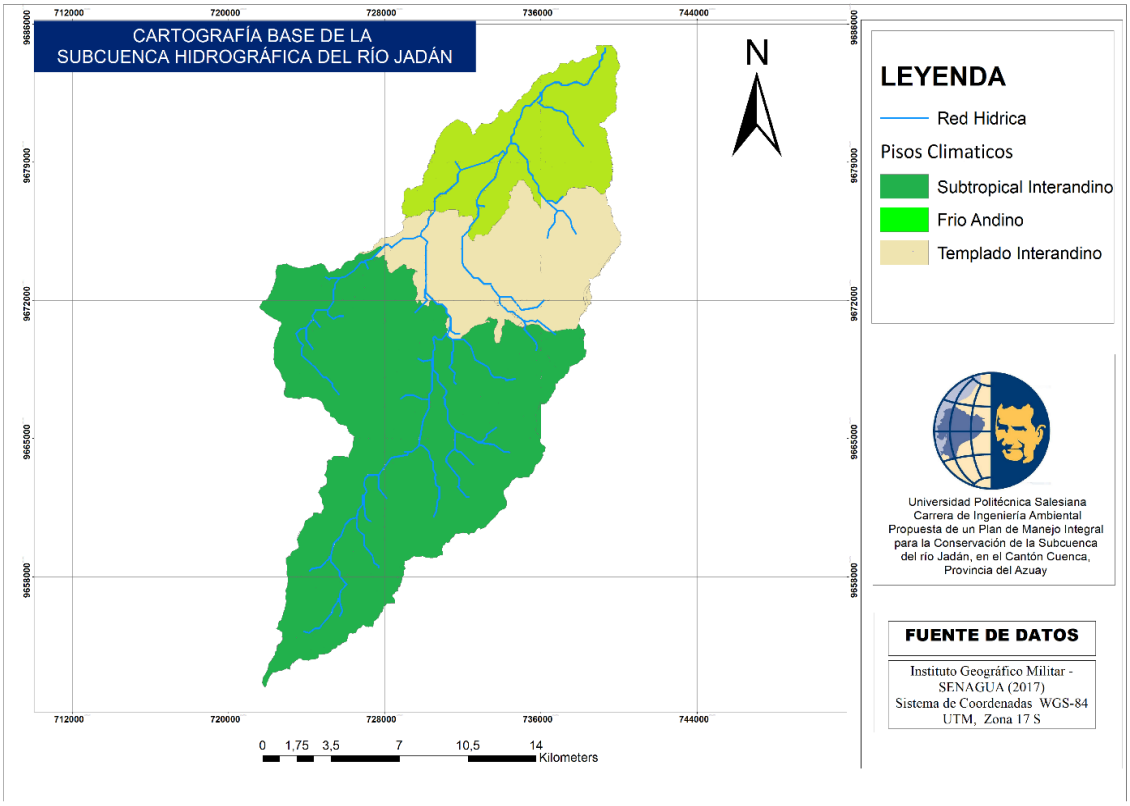


Figura 19. Pisos Climáticos de la Subcuenca del río Jadán. Escala 1:50000.

Elaborado: Autores.

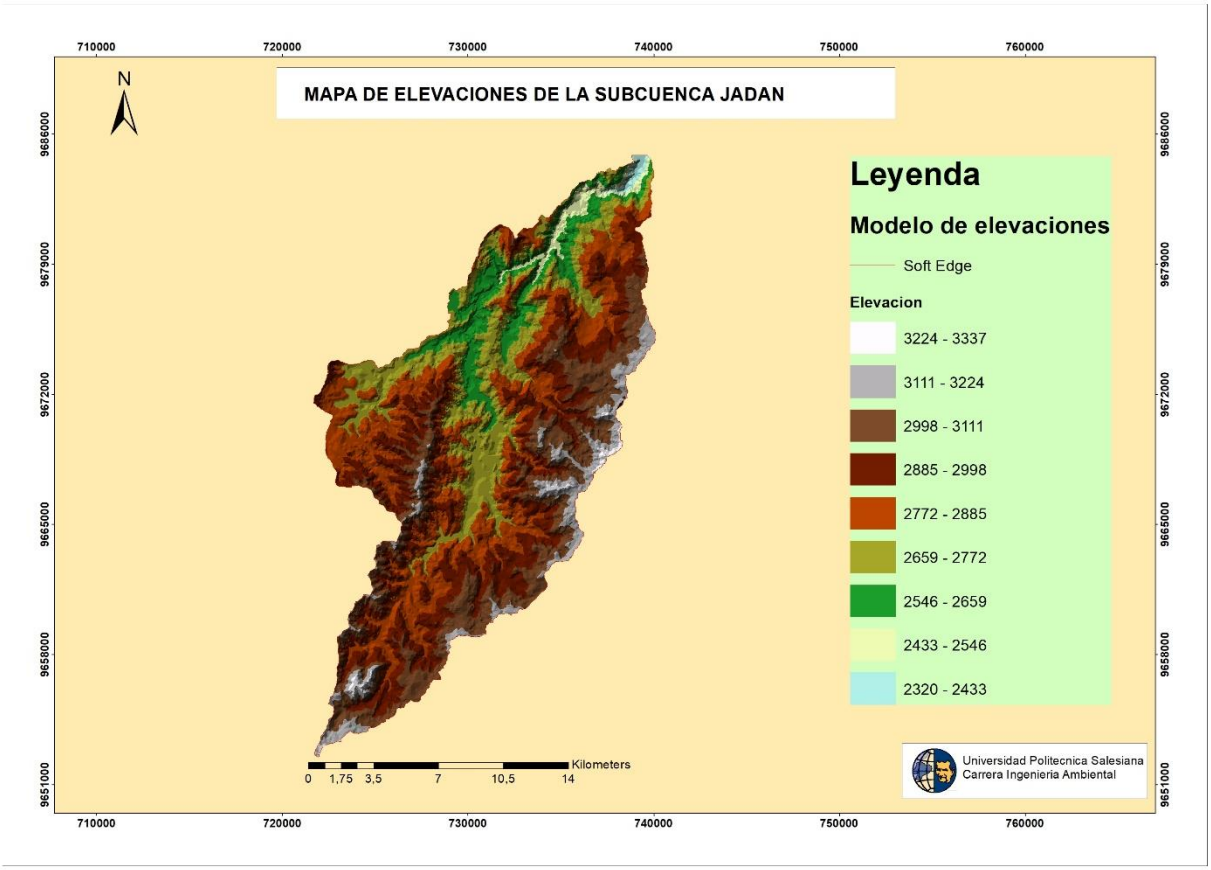


Figura 20. Mapa de elevaciones

Elaborado: Autores.

Desnivel Altitudinal: 3224m – 2433m = 791 m

3.4.1.3. Caudales

Los caudales están determinados por diferentes parámetros como son las precipitaciones, suelo y cobertura vegetal ya que estos presentan diversos factores principalmente la humedad y el caudal.

Para realizar el cálculo respectivo se evaluó el caudal con los datos de las estaciones ya mencionadas, las cuales se encuentran en la parte alta y baja de la subcuenca y se siguió el método racional modificado, el cual se basa en la formulación propuesta por Témez (1987). Este método permite estimar caudales máximos en cuencas de drenaje naturales con áreas menores de 770 km2 y con tiempos de concentración promedio (Tc) de entre 0.25 y 24 horas.

Finalmente, se usó el programa en línea "Instrucción de Drenaje Superficial 5.2-IC (2016)", el mismo que utiliza el método CIA (que consiste en determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica) establecido por (Castillo, 2016) para la determinación de caudales, en el cual se encontró con ello un caudal estimado de 14.3 m3/s.

3.4.1.4. Zonas climáticas

Las zonas climáticas según Farfán, Urbina, Ferreira, & Brandan (2010), fueron clasificadas siguiendo el criterio de Martonne (1983), que se muestran en la Figura 20. Pues se determinó que el área de estudio presenta un clima Ecuatorial Mesotérmico semihúmedo y ecuatorial de la alta montaña. En el siguiente mapa se observa que el piso altitudinal correspondiente al Ecuatorial de Alta Montaña representa un 34.04% del territorio, mientras que el piso altitudinal perteneciente al Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo representa un 62.42%.

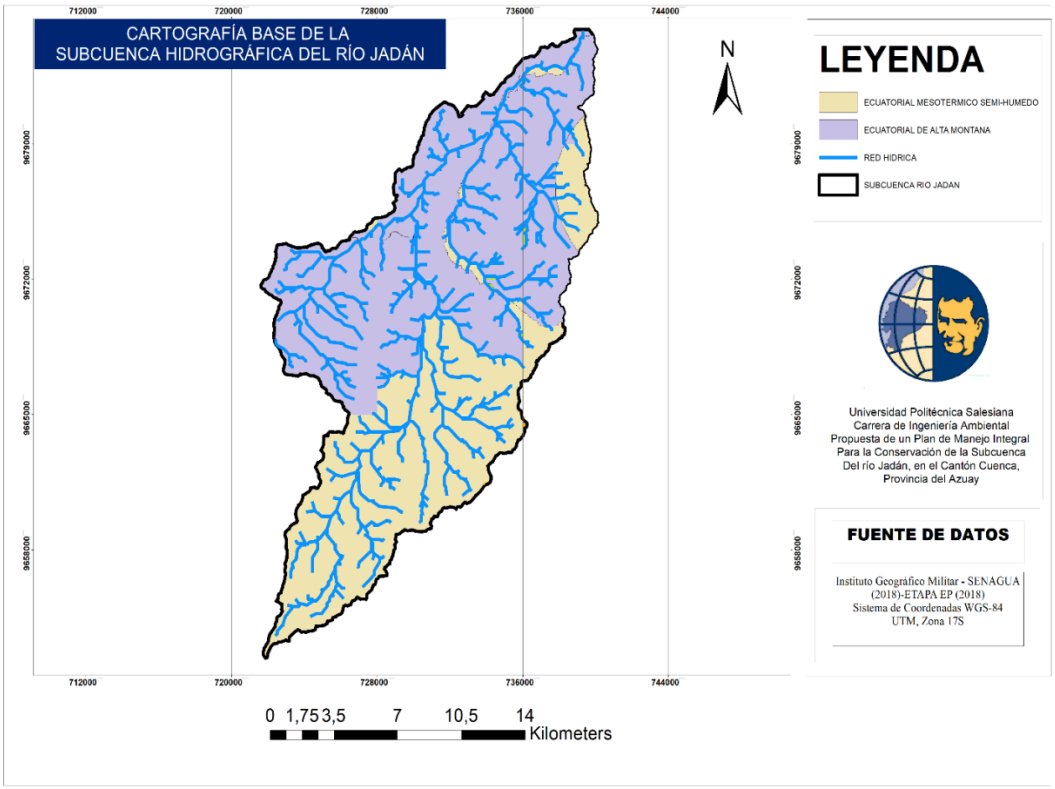


Figura 21. Mapa de zonas climáticas. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

Los rangos altitudinales provocan la variación de climas y estos van desde los 2,400 m.s.n.m hasta los 3,000 m.s.n.m en su parte baja y en la parte alta presenta variaciones desde los 3,200 m.s.n.m hasta los 4,200 m.s.n.m.

3.4.2. Edafología

3.4.2.1. Tipos de suelo

Para la descripción cartográfica se tomó la clasificación taxonómica de los diferentes subgrupos del tipo de suelo de la subcuenca basados en documento Soil Taxonomy 11va Edición, el mismo que se encuentra en el portal Web SIGTIERRAS reflejado en la figura 23.

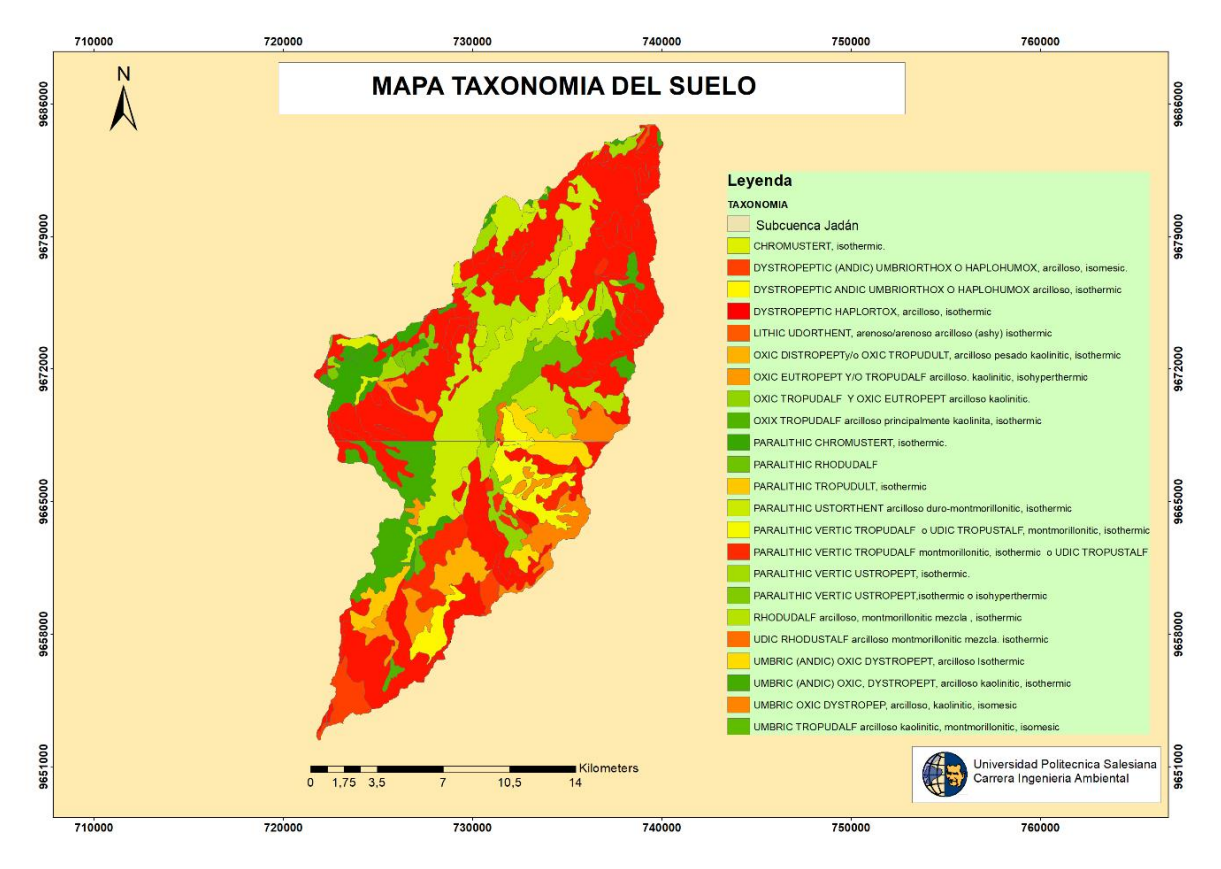


Figura 22. Mapa de taxonomía. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

Pues bien, cada subgrupo conlleva su orden, suborden, así como las características generales, las mismas que según el análisis hecho de (SSS-USDA (Soil Survey Staff, 2014) dentro de la

subcuenca del río Jadán existe predominancia de los suelos de Orden *Alfisol,* los mismos que son ricos en Materia Orgánica y se distribuyen en los relieves colinados bajos y medios.

3.4.2.2. Pendientes de suelo

Para la obtención del mapa de pendientes de suelo que se muestra en la figura 24, se utilizó el criterio de Lugo (1988), donde se reclasificó la subcuenca en 5 clases, de manera que se determinó que la mayor parte del área de estudio presenta una topografía que se encuentra en un rango ligeramente inclinado y en deslizamiento.

En el mapa figura 24, se observa que las pendientes de mayor presencia en la subcuenca, van desde los rangos del 0-3 (%) y del 3-12 (%) pues, estos espacios ocupan un 9.61% del total de la superficie, al mismo tiempo dichas áreas van a ir destinadas al Uso Múltiple, entre ellas actividades forestales, de agricultura, ganadería y demás, pero de una manera sostenible y sustentable tanto en el tiempo como en el espacio. Luego están las zonas comprendidas entre en los rangos 12-30%, así también, abarcan el 3.97%, pues dichas zonas estarían en condiciones para realizar actividades de Manejo y Recuperación de Suelos. Otro dato importante se evidencia en las pendientes un poco más pronunciadas, que oscilan los rangos entre 30-45%, ocupan el 36.93% del territorio estudiado para destinar estos espacios a actividades de Conservación y Ecoturismo.

Finalmente, analizando las áreas con pendientes > 45% (caída libre) se tiene un total de 49.49% y ellas van a ir destinadas hacia zonas de Protección Permanente. Cabe indicar que estas son zonas frágiles y muy quebradizas, por tanto, se requiere una atención casi inmediata.

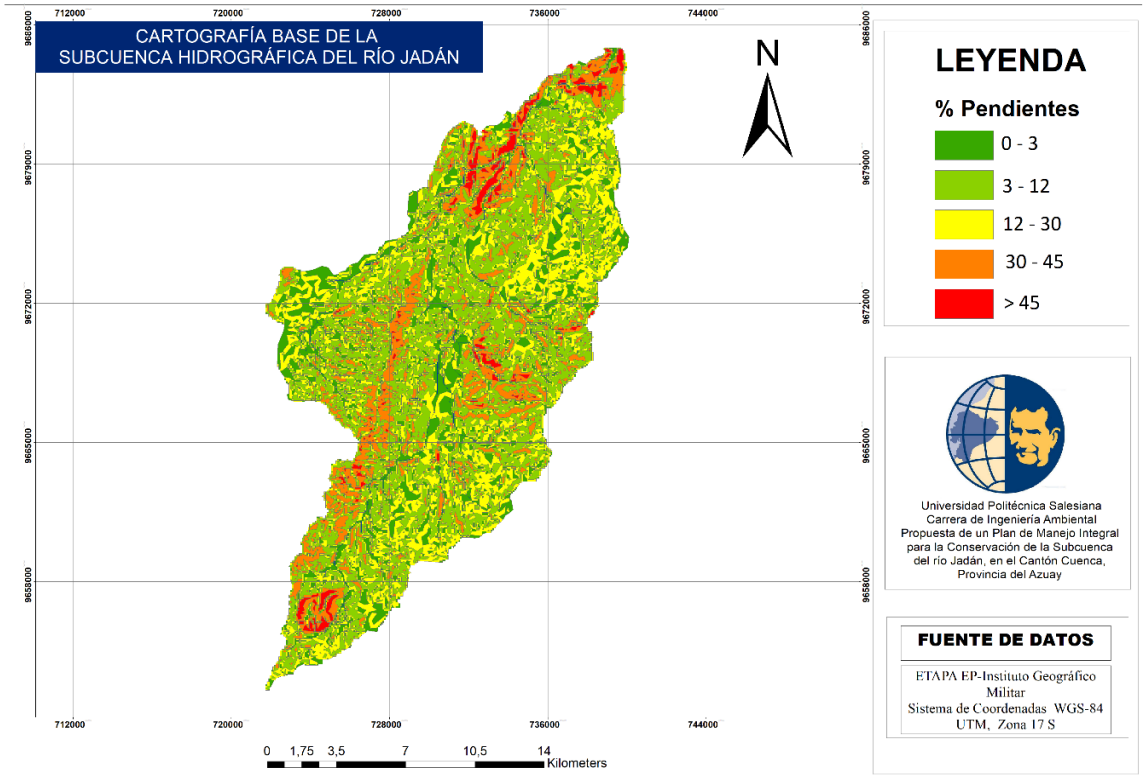


Figura 23. Mapa de pendientes. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores.

3.4.3. Uso actual del suelo y cobertura vegetal

El mapa de uso actual del suelo se muestra más detalladamente en la figura 25, el cual, mediante el uso del software ArcGis 10.3 se realizó un análisis cartográfico de toda el área de estudio se puede apreciar que el Pequeño Bosque de Montaña es predominante con 14.385,6 Ha de ocupación del territorio dentro de la subcuenca hidrográfica de estudio, así pues, seguido por el área que se encuentra Cultivada con 5.394,6 Ha, de esta manera, se puede evidenciar que es una zona de conservación y a la vez agropecuaria.

Pues bien, la Cubierta Natural cubre una extensión de 3.596,4 Ha, así también, según la cartografía utilizada, se expresa como Nada a una extensión de 2.097,9 Ha y por último tenemos tanto el Pasto y Maíz cultivado por parte de los moradores del área de estudio con un área de 1.498,5 Ha, citando los principales aspectos que se dan dentro de la subcuenca hidrográfica del río Jadán.

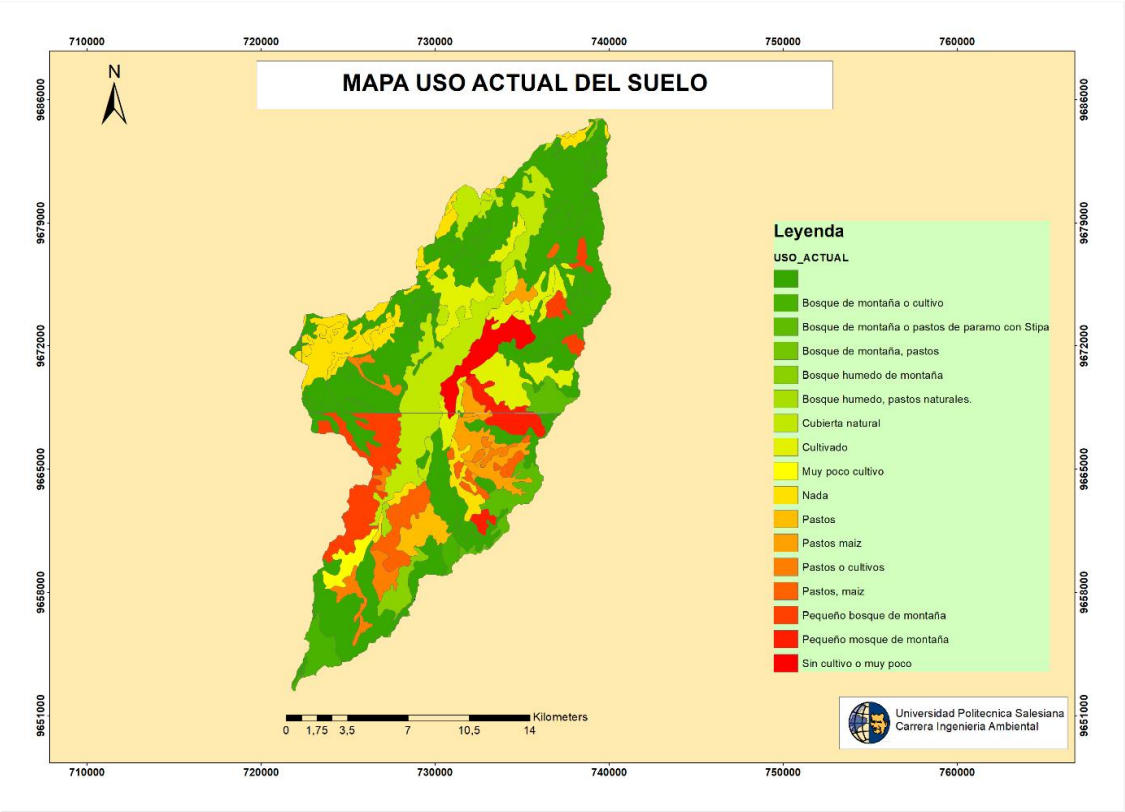


Figura 24. Mapa de Uso del Suelo. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

3.4.4. Uso potencial del suelo

El mapa de uso potencial de suelo se muestra en la figura 26 y 27, el cual tiene 8 clases teniendo en cuenta que por falta de información cartográfica de la subcuenca existen zonas del territorio que no han sido clasificadas.

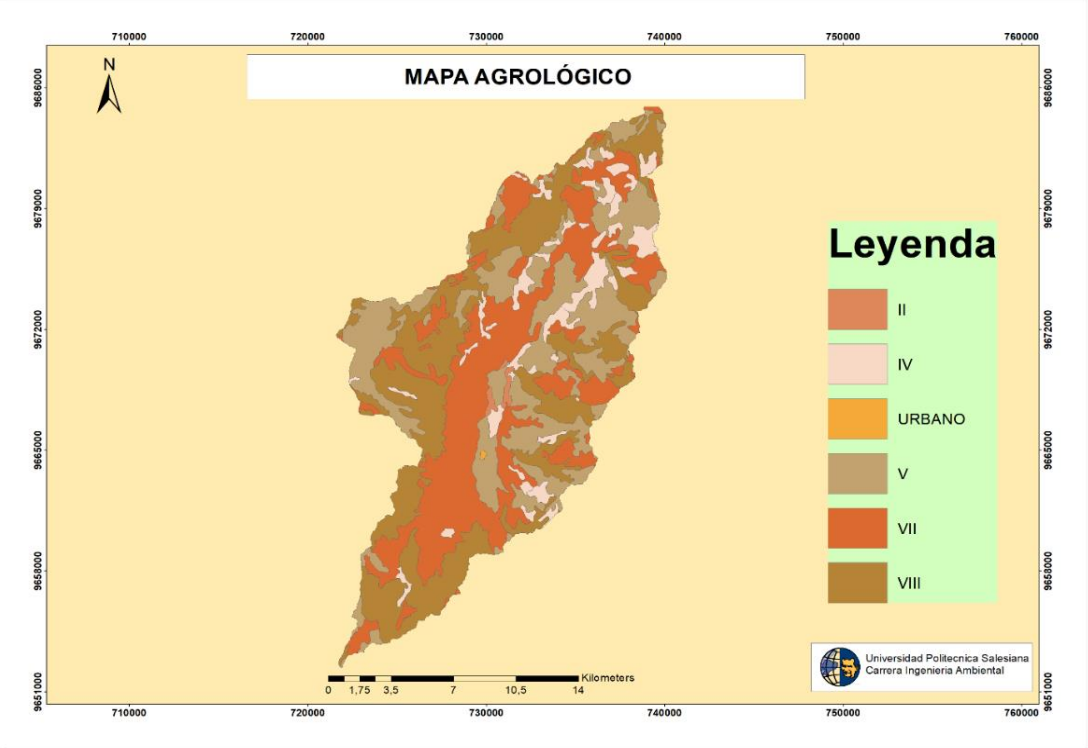


Figura 25. Mapa Agrologico

Elaborado por: Autores

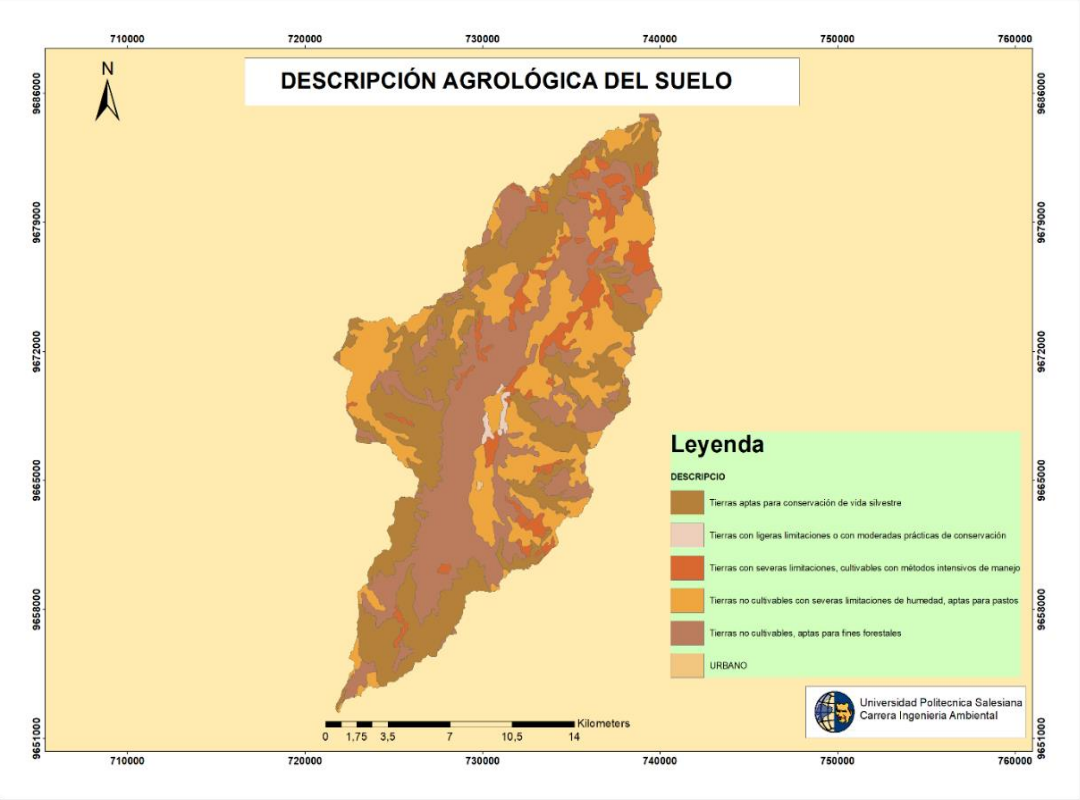


Figura 26. Mapa de uso potencial del suelo. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

3.4.5. Erosión del suelo

Las principales causas de la erosión del suelo que presentan las parroquias que conforman la subcuenca hidrográfica del río Jadán se ocasionan debido a las actividades antropogénicas tanto a nivel industrial como artesanal, así como también debido a los factores climáticos como es el viento, la precipitación (lluvia, granizo), el desplazamiento de la frontera agrícola y la posterior erosión del suelo debido al pisoteo de las cabezas de ganado y demás animales afectando de esta manera al suelo, volviéndolo frágil y susceptible a erosiones.

A continuación, en la figura 28, se puede observar el mapa de erosión actual, según la información suministrada por el Municipio de Cuenca y ETAPA EP.

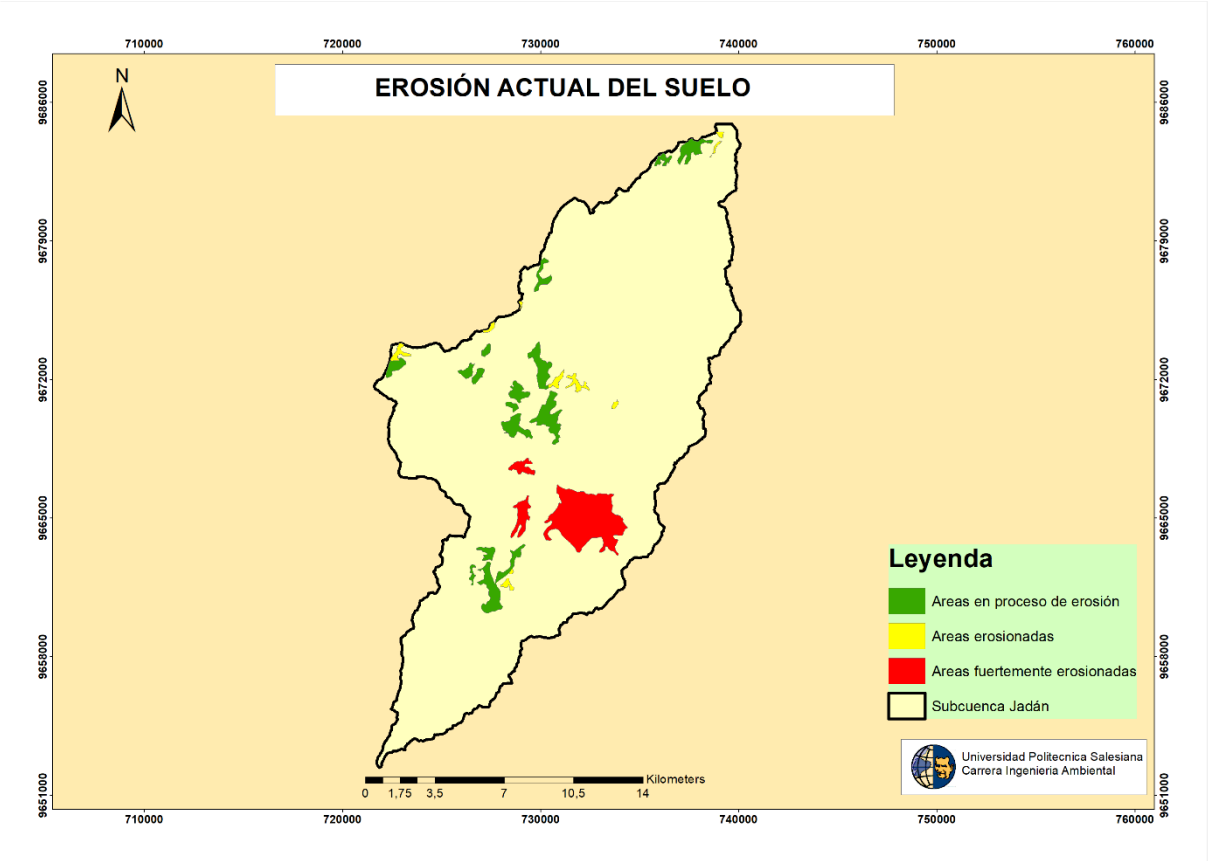


Figura 27. Mapa de erosión actual. Escala 1:50000

Elaborado por: Autores

En la tabla 21, se puede observar en cantidad porcentual cuán afectado se encuentra el área de estudio en la actualidad.

Tabla 21. Descripción de áreas erosionadas.

Área	Hectáreas	Porcentaje
Fuertemente erosionada	2,397.6	8
En proceso de erosión	899.1	3
Erosionada	104.9	0.35

Fuente: PDYOT´s (2015).

Realizado por: Autores.

Como se puede apreciar en la figura anterior, las áreas fuertemente erosionadas son las que predominan en la subcuenca de estudio con 2.397,6 Ha, seguido por las zonas que están

en proceso de erosión con 899,1 Ha y finalmente el espacio que se encuentra ya erosionado con 104,9 Ha.

3.4.5.1. Susceptibilidad a Erosión

La subcuenca del río Jadán presenta un área de susceptibilidad a erosión de tipo severa, dada por la degradación física del suelo que han limitado seriamente su capacidad productiva en 88% de su área, como también provoca la expansión de la frontera agrícola, cartográficamente se encuentra detallada en la figura 29.

Por otra parte, las tasas máximas de degradación del suelo se observan cuando las operaciones de labranza se realizan a favor de la pendiente y las lluvias de alta intensidad impactan los suelos de baja estabilidad estructural con poca o ninguna cobertura superficial (Castillo, 1994).

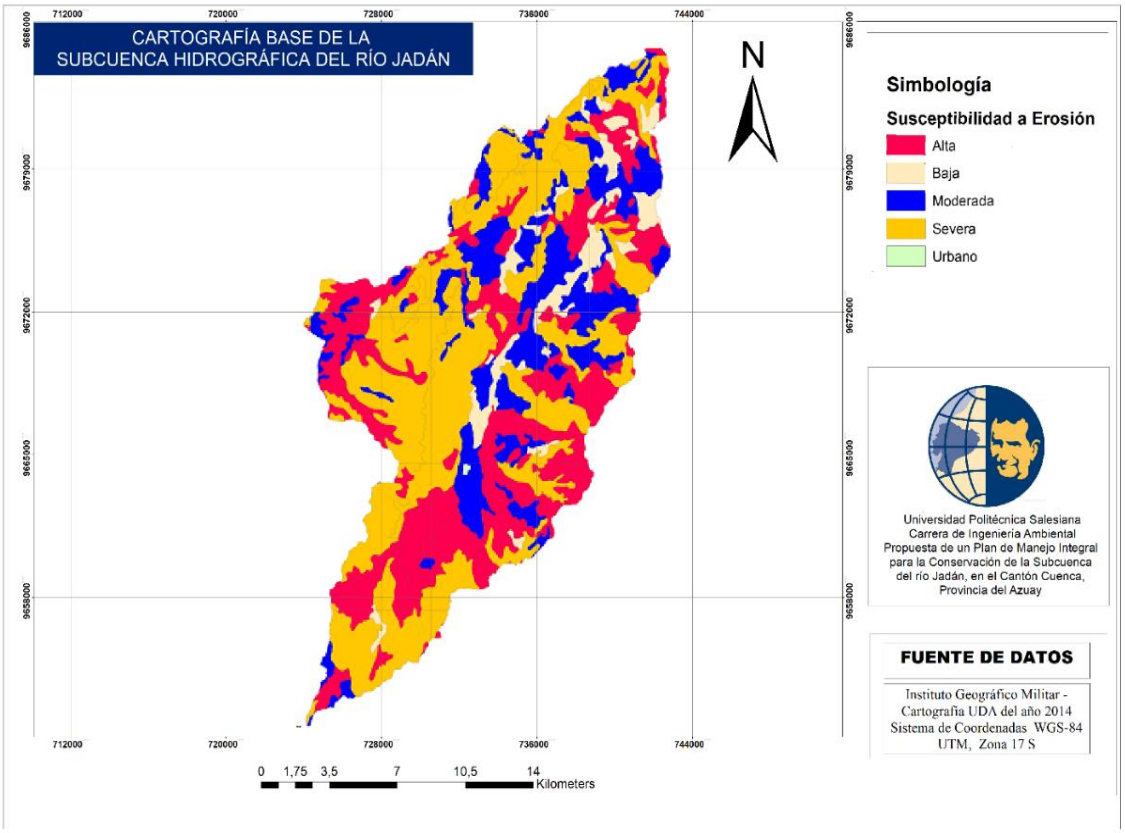


Figura 28. Mapa de susceptibilidad a erosión. Escala 1:50000

Realizado por: Autores

3.4.6. Análisis de la evolución del uso de suelo en el periodo 2014 – 2018

3.4.6.1. Comparación evolutiva entre el 2014 – 2016

El análisis histórico de cambio de uso de suelo para el presente proyecto se lo realizo mediante el uso de imágenes satelitales LANDSAT 8, en un periodo de tiempo estipulado entre el 2014 y el 2018 a fin de ver los cambios en la zona territorial y las posibles afectaciones al sistema del presente designio. Para efectos del mismo las imágenes fueron tratadas con el Software ArcGis y ENVI, los mismos que mediante pixeles de resolución en diferentes bandas de colores permiten al usuario realizar una concesión completa de aspectos dentro del territorio. Se presenta un análisis espacial en 2 fases la comparación de modificación entre el periodo 2014 y 2016 y posteriormente entre los años 2016 y 2018 (Ver Anexo 2).

A través de la herramienta ArcGis se puede desarrollar criterios que involucran valores de ponderación a temáticas dentro del espacio analizado con el fin de obtener datos cuantitativos sobre el cambio efectuado en el medio**.** Los resultados se mostrarán en los (Ver Anexos 2.1, 2.2 y 2.3).

3.4.6.2. Análisis del periodo 2014 / 2016

Para el año 2014 se tiene un total de 8.641,12 Ha de desfase que originaron la presencia de nubes en las imágenes satelitales, ello en referencia a la toma de imágenes por parte del satélite, para lo cual se realiza en el software ENVI una corrección radiométrica de los valores para que la imagen sea concisa.

Tabla 22. Análisis del periodo 2014 / 2016

Uso	**Periodo (Años)**				**Cambio**	**Área de Cambio (Ha)**
	2014		2016			
	Área (Ha)	Porcentaje (%)	Área (Ha)	Porcentaje (%)		
Urbanización	21,49	0,09	56,92	0,19	Incremento	35,43
Suelo Descubierto	6.809,57	28,04	4.934,12	16,59	Disminuyo	1875,45
Cuerpos de	904,12	3,72	321,17	1,08	Disminuyo	582,95

Agua						
Bosque Primario	3.563,67	14,67	2.684,26	9,02	Disminuyo	879,41
Bosque Secundario	6.193,77	25,50	3.130,97	10,53	Disminuyo	3.062,8
Cultivos	3.181,50	13,10	4.592,0	15,44	Incremento	1.410,5
Pasto	1.411,91	5,81	13.322,80	44,79	Incremento	11.910,89
Páramo	2.198,95	9,05	702,77	2,36	Disminuyo	1.496,18
Total	24.284,98	100	29.745,01	100		21.253,61

Fuente: USGS (2019).

La zona de la Subcuenca del Jadán en el análisis preliminar de información muestra que, el incremento de población en la zona en un periodo de dos años fue regulado en conformidad a las actividades productivas de la zona en casi un 0.19 %, pues se debe de tener en consideración que el área urbana mencionada es perteneciente a un territorio rural.

Las zonas vegetativas sufrieron una disminución en el territorio debido principalmente al aumento de la actividad antrópica de la zona centralizada en dos propuestas directas, el inicio de las actividades agrícolas y pecuarias, así como la producción de la minería pétrea. Parte del suelo descubierto que genero la reducción se debe a la utilización del mismo en procesos de urbanización o de agricultura.

La zona de páramo, en consecuencia, por el incremento de las actividades productivas y al igual que las áreas vegetativas de la zona tuvo una disminución de aproximadamente un 2.26 % de su área en razón al territorio totalizado y evaluado para la fecha mencionada.

Mediante el uso de las herramientas espaciales como el ArcGis se puede determinar factores de cambio consecutivos como se puede observar en la figura 1. Misma que permite relacionar los cambios de uso entre sí por ejemplo la Zona de urbanización del 2014 con relación al suelo descubierto del 2016 muestra un cambio de 0.196 Ha indicado que incremento el número de áreas desérticas por retiro de construcciones se han llevado a cabo en el territorio.

3.4.6.3. Análisis del periodo 2016 / 2018

De igual manera como se presentó en el análisis anterior, la presencia de nubes dificultó el proceso de estudio de cierta forma, para lo cual se deja en constancia que el total de territorio con posibles falencias por la presencia de nubes fue de 2.252,95 Ha ello para el año de estudio 2018.

Tabla 23. Análisis del periodo 2016 / 2018

Uso	Periodo (Años)				Cambio	Área de Cambio (Ha)
	2016		2018			
	Área (Ha)	Porcentaje (%)	Área (Ha)	Porcentaje (%)		
Urbanización	56,92	0,19	586,86	2,13	Incremento	529,94
Suelo Descubierto	4.934,12	16,59	9.219,15	33,54	Incremento	4.285,03
Cuerpos de Agua	321,17	1,08	125,35	0,09	Disminuyo	295,82
Bosque Primario	2.684,26	9,02	2.998,70	10,91	Incremento	314,44
Bosque Secundario	3.130,97	10,53	8.566,30	31,16	Incremento	5.435,33
Cultivos	4.592,0	15,44	3.376,86	12,28	Disminuyo	1.215,14
Pasto	13.322,80	44,79	2.044,11	7,44	Disminuyo	11.278,69
Páramo	702,77	2,36	673,78	2,45	Disminuyo	28,99
Total	29.745,01	100	27.491,11	100		23.383,41

Fuente: USGS (2019).

La zona urbana de la sub cuenca del río Jadán muestra en el periodo de tiempo comprendido entre el 2016 y 2018 un incremento considerable de hasta 529 Ha de terreno registrado por el satélite, además de ello la actividad de minería pétrea se ha visto incrementada de igual forma en el sector, generado un territorio de suelo descubierto mayor de hasta 4,285 Ha.

En consecuencia, de lo mencionado anteriormente se espera que la parte vegetativa e incluso los sectores que albergaban grandes territorios de cuerpos de agua se vean

disminuidos como lo son el área de pastos. Sin embargo, se debe de mencionar que los bosques de tipo primario tuvieron un aumento en su área territorial debido principalmente a que en los últimos años las empresas públicas y privadas que tienen intervención en el sitio han desarrollado procedimiento de reforestación en función a lo que dicta las normas ambientales.

Los bosques secundarios son también en razón a que son asociados a procesos de tala de árboles por maderera llevando a la gente a la siembra de los mismos, así también son organismos vegetativos que se asocian a los cultivos y uso de los pobladores como recreación u ornamenta en los casos de urbanizaciones.

Los cultivos han tenido una gran disminución en los tiempos actuales debido a que la ganancia económica generada por esta actividad ha tenido cierta descompensación, en contraste con la actividad minera pétrea que ha estado en aumento. También se debe de reconocer que las zonas de páramo se han visto afectadas por la actividad mencionada pues en estas áreas se tienen ciertos materiales que son atractivos para los productores e invaden en los terrenos protegidos.

De la misma forma mediante el uso de la plataforma ArcGis se pudo obtener una matriz de correlación entre aspectos en la cual se visualizan cada cambio respectivo en función a un parámetro establecido, por ejemplo, el páramo del 2016 con respecto a la urbanización del 2018 muestra una diferencia de hasta 0,09 Ha es decir el suelo que era originalmente páramo se sustituyó en esa totalidad espacial por un área urbana.

3.4.7. Conflicto de uso del suelo

Los conflictos del uso de suelo de la subcuenca hidrográfica de estudio se han venido generando debido al alto grado de intervención antrópica. Actualmente, el área que ha sido bien utilizado constituye 1.451,07 Ha, que corresponde a un 27.83% del territorio. Así mismo, el 10.98% está sobre utilizado, es decir, que se presiona a los suelos más allá de su capacidad de uso, por lo cual se agotan recursos como las capas productivas del suelo, agua y bosques, esto debido a las distintas actividades que se realizan en estas zonas, siendo la principal actividad económica la pecuaria de tal manera que la sobre utilización del suelo se debe principalmente al cultivo de pastizales.

El suelo subutilizado, es decir las zonas en donde las actividades podrían potenciarse o aún más, permitir mayor uso, está presente en el 60,71% que corresponde a 3.165,41 Ha del territorio ya que son áreas en las que las actividades productivas son menos intensas en comparación con su capacidad potencial de uso por la aptitud del suelo; en base a este análisis se debe de pensar en estas zonas el aprovechamiento.

3.4.8. Áreas protegidas

El mapa de áreas protegidas pertenecientes a la subcuenca del río Jadán, se realizó a través de la información del portal web («mapa | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador», s. f.) en el cual se clasificó las áreas de protección y conservación existente en la zona de interés y se obtuvo como resultados las siguientes áreas que se detallan en la figura 30.

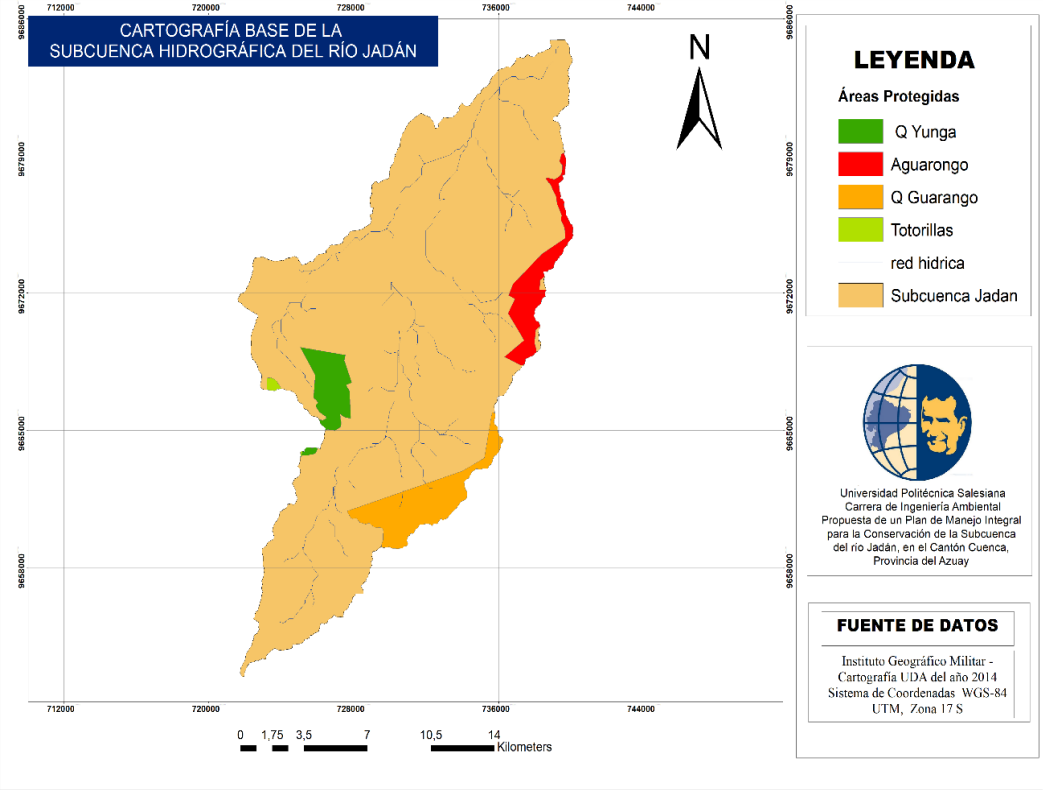


Figura 29 Mapa de áreas protegidas. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores.

Los resultados obtenidos del Mapa de Áreas Protegidas indican que, sólo el 19% del área total de la subcuenca del río Jadán son áreas protegidas, para ello se evidencia a continuación en la tabla 24.

Tabla 24. Áreas Protegidas de la Subcuenca del río Jadán.

Áreas Protegidas	Extensión (Ha)	Porcentaje (%)
Tortorillas	684.67	2.3
Yunga	928	3.12
Guarango	1,964.29	6.6
Aguarongo	2,058.98	6.92
Total	**5,635.94**	**19**

Fuente: ETAPA EP (2018). Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (2018).

Realizado por: Autores.

3.5. Análisis de los factores bióticos

3.5.1. Flora

Según la subgerencia de Gestión Ambiental de ETAPA-EP (2013) la flora dentro de la subcuenca es muy variada y se clasifica de la siguiente manera: Bosque de Neblina Montano Intervenido, Matorral Húmedo Montano, Matorral Húmedo Montano Intervenido, Páramo Arbustivo y Zonas Intervenidas como se describe respectivamente en la figura 31.

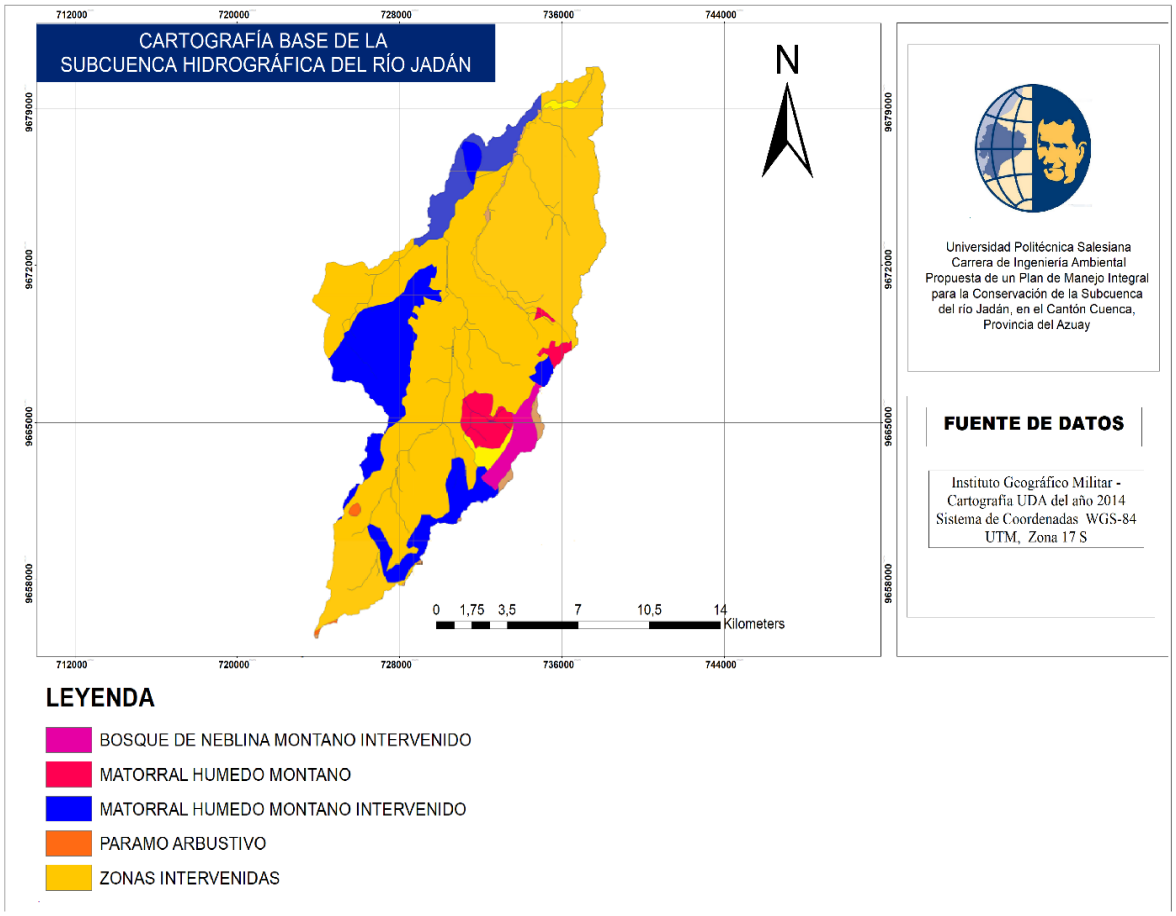


Figura 30. Mapa de flora existente en la zona de estudio. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores.

Así pues, una de las especies de familias más comunes en la zona es: *Berberidaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae* y *Myrsinaceae.*

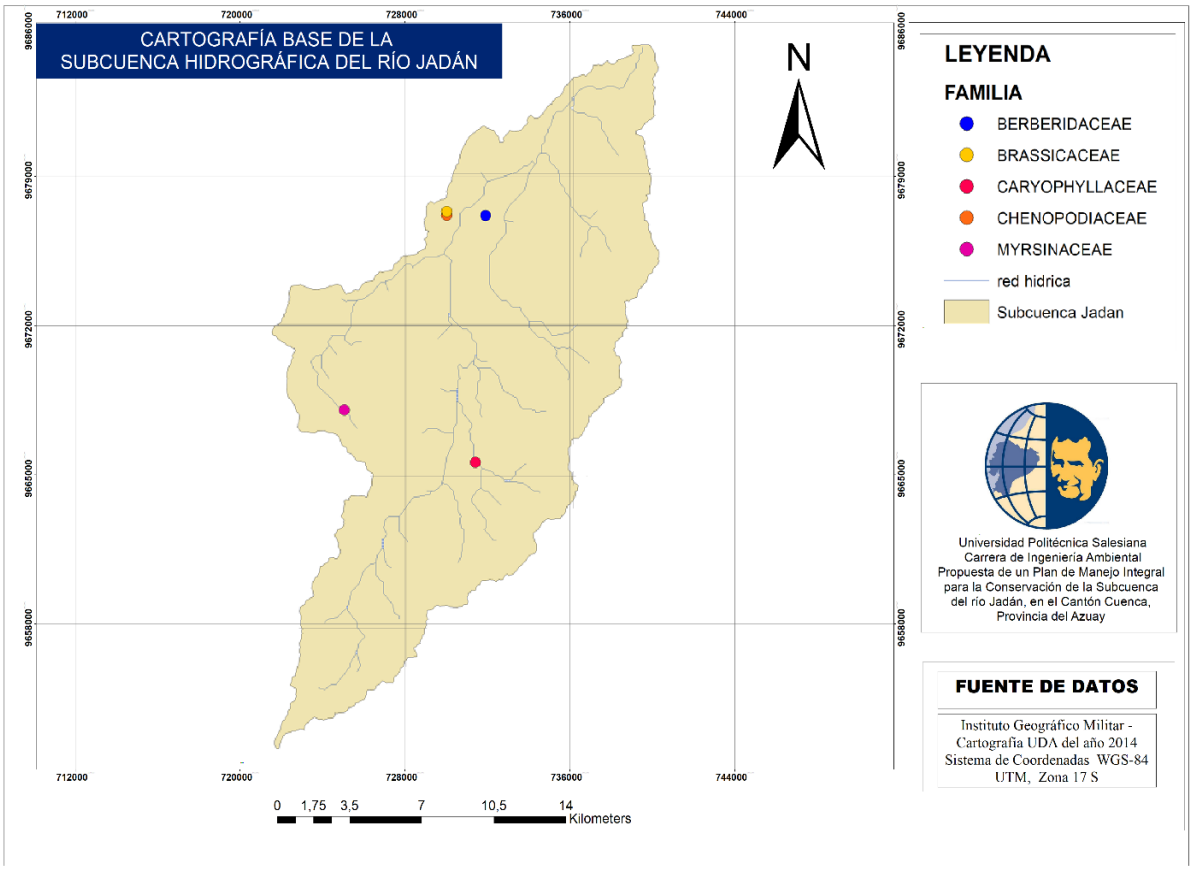


Figura 31. Mapa de familias de la fauna. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores.

Así también, de acuerdo a la información recopilada por Loyola Illescas (2019) de la Guía de Flora del Bosque Protector Aguarongo, el mismo que se encuentra dentro del área de la subcuenca hidrográfica del río Jadán, se realizó un inventario de las diferentes especies de plantas del lugar, las cuales se evidencian en la tabla 25.

Tabla 25. Inventario de flora en la subcuenca de estudio

Género	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN / Libro Rojo
Daucus	*montanus*	Purum culantrillo	U / U
Hydrocotyle	*humboldti*	Orejuela	U / U
Oreopanax	*avicenniifolius*	Pumamaqui blanco	NT / LC
Achyrocline	*Alata*	Algodón kiwa	U / U

Ageratina	*cuencana*	Cardiaca blanca	VU / VU
Aristeguietia	*cacalioides*	Virgen chilca	NT / VU
Baccharis	*Huairacajensis*	N/A	NT / VU
Baccharis	*genistelloides*	Monte trenza	U / U
Barnadesia	*arborea*	Shiñan	U / U
Biden	*Andicola*	Ñachig	U / U
Chuquiraga	*jussieui*	Chuquiragua	U / U
Gynoxys	*halli*	Tugshi	LC / LC
Gynoxys	*baccharoides*	N/A	VU / VU
Hieracium	*sp.*	N/A	U / U
Hypochoeris	*sessiliflora*	N/A	U / U
Lobelia	*tenera*	N/A	U / U
Verbesina	*latisquama*	Urcu polaco	LC / LC
Critoniopsis	*huairacajan*	Vacacallo	U / U
Guevaria	*sodiroi*	N/A	U / U
Cacosmia	*hieronymi*	N/A	VU / VU
Mikania aff.	*Ollgaardii*	N/A	U / VU
Munnozia	*senecionidis*	Ososacha	U / U
Oligactis	*coriácea*	N/A	U / U
Siphocampylus	*giganteus*	Gus gus	U / U
Muehlenbeckia	*tamnifolia*	Malear	U / U
Phytolacca	*bogotensis*	N/A	U / U
Stellaria	*recurvata*	N/A	LC / LC
Maytenus	*verticillata*	Dersnian	U / U
Valeriana	*microphylla*	Valeriana	U / U
Viburnum	*triphyllum*	Juan blanco	U / U
Valeriana	*tomentosa*	Shilpalpa	U / U
Valeriana	*hirtella*	Romerillo	U / U
Pernettya	*prostrata*	Chimblas	U / U
Vaccinium	*floribundum*	Chimblas	U / U
Gaultheria	*glomerata*	Yanamote	U / U
Lupinus aff.	*Pubescens*	Tauri del cerro	U / U
Monnina	*pycnophylla*	Higüila macho	U / LC

Vicia	*andicola*	Alverjilla	U / U
Dalea	*coerulea*	Shordán	U / U
Monnina	*cuspidata*	Targua higüila	U / U
Otholobium	*mexicanum*	Culín	U / U
Morella	*parvifolia*	Laurel de cera	U / U
Galium aff.	*Canescens*	Cuychinata	U / U
Geranium	*diffusum*	San Pedrillo	U / U
Alonsoa	*meridionalis*	Atug sacha	U / U
Calceolaria	*mexicana*	Gacamullo	U / U
Calceolaria	*helianthemoides*	Yuga	NT / NT
Calceolaria	*rosmarinifolia*	Yuga macho	NT / NT
Castilleja	*virgata*	Urcu sachil	U / U
Lepechinia	*rufocampii*	Toronjil del cerro	VU / VU
Passiflora	*tripartita*	Gullán	U / U
Viola	*arguta*	Pucango	U / U
Miconia	*crocea*	Quilloyugyug	U / U
Brachyotum	*confertum*	Zarsa	U / U
Rubus	*floribundus*	Mora	U / U
Rubus	*adenothallus*	Mora	NT / U
Rubus	*glabratus*	Mora	VU / U
Salpichroa	*tristis*	Shulalag	U / U
Cuscuta	*odorata*	Seda sacha	U / U
Sessea	*crassivenosa*	Tus tus	U / U
Ponthieva	*andicola*	Lengua de suegra	U / NT
Malaxi	*sp.*	Carillo	U / U
Cyclopogon aff.	*Argyrotaenius*	El ciclopogon de hoja plateada	U / U
Bomarea	*uncifolia*	Gajo de zarcillos	EN / NT
Bomarea	*chimborazensis*	N/A	EN / VU
Bomarea	*multiflora*	Ishpapuru	U / U
Triniocllloa	*stipoides*	Hierba allcumicuna	U / U
Anthozanthum	*odoratum*	Grama de olor	U / U
Holcus	*lanatus*	Pasto blanco	U / U

Papalum	*bonplandianum*	Guaylla del cerro	U / U
Agrostis	*trichodes*	Tispina sacha	U / U
Bromus	*pitensis*	Cabedilla criolla	U / U
Paspalum	*humboldtianum*	Illín del cerro	U / U
Sporobolus	*indicus*	Hierba morocha	U / U
Uncinia	*hamata*	Mishicillo warmi	U / U
Carex	*pichinchensis*	Yana cortadera	U / U
Tillandsia	*complanata*	Lechuga	U / U
Juncus	*bufonius*	Toto sombrero	U / U
Puya	*hamata*	Achupalla	U / U
Lophosoria	*Quadripinnata*	Mono chupa	U / U
Sticherus	*lechleri*	N/A	U / U
Huperzia	*hippuridea*	Uchupa cuchichupa	U / U
Lycopodium	*clavatum*	Rabo de mono	U / U
Lycopodium	*thyoides*	Trencilla	U / U
Adiantum	*poiretti*	Culantrillo de pozo	U / U
Asplenium	*harpeodes*	Llashipa	U / U
Blechnum	*cordatum*	Sacha helecho	U / U
Campyloneurum	*amphostenon*	Calaguala machetillo	U / U
Pteridium	*arachnoideum*	Llashipa	U / U
Thelypteris	*cheilanthoides*	Llashipa	U / U
Dryopteris	*wallichiana*	Llashipa macho	U / U
Elaphoglossum	*lingua*	Calahuala	U / U
Polypodium	*sp.*	N/A	U / U

Fuente: Loyola Illescas (2019).

Realizado por: Autores.

3.5.2. Fauna

Para el análisis de la fauna en la subcuenca se acopló a los estudios realizados por Parra Rubio (2016); Astudillo Guzmán (2012); Barrera Sarmiento (2016); Rubio Contreras (2016) y la división hecha en los planes de manejo que existen de áreas dentro de la zona, la cual clasifica en tres grupos: mesofauna, avifauna y herpetofauna. La simbología de los estados de conservación según (UICN, 2011) de cada especie es:

- No Evaluado (NE)
- Datos Insuficientes (DD)
- Preocupación Menor (LC)
- Casi Amenazado (NT)
- Vulnerable (VU)
- En Peligro (EN)
- En Peligro Crítico (CR)
- Extinto en Estado Silvestre (EW)
- Extinto (Ex)

3.5.2.1. Mesofauna

Como parte de la biota edáfica, la meso fauna actúa en la descomposición de la materia orgánica, así como en la aceleración, el reciclaje de los nutrientes y en el proceso de mineralización del fósforo y el nitrógeno, factores determinantes para el mantenimiento de la productividad del suelo (Vivas, 2015).

En la subcuenca del río Jadán existen tres elementos más representativos de este grupo los cuales son los artrópodos, las lombrices y los nematodos, en el que, los animales cuyo tamaño de cuerpo oscila entre 0,2 y 2 mm conforman la mesofauna (Ver Anexo 3), *Enchytraeidae*, *Acari* (ácaros), *Collembola* (colémbolos), Protura, Pauropoda y otros Nematodos (Moreno & Ortiz, 2015).

3.5.2.2. Avifauna

En el Ecuador habita más de la mitad de la avifauna del continente americano y aproximadamente el 18% de todas las especies de aves del planeta, por tanto, en el país se han registrado 1616 especies de aves (Canaday, 2000).

En cuanto a la zona de estudio se han encontrado 70 especies de aves, las cuales representan el 4.33 % del total en el Ecuador (Ver Anexo 4).

En el año 2011, el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos ha documentado 22 nuevas especies para el listado de Ecuador. Además, la diversidad taxonómica de aves del Ecuador se divide en 26 órdenes actualmente y 92 familias.

El orden más diverso es *Passeriformes* (925 especies), *Apodiformes* (146 especies), *Charadriiformes* (101 especies) y *Piciformes* (58 especies). Así también, existen 5 familias

con más de 90 especies, 7 familias con 30 a 50 especies, 30 familias con 10 a 29 especies, 14 familias con 5 a 9 especies, 14 familias con 2 a 4 especies y 24 familias con una sola especie.

3.5.2.3. Herpetofauna

Para la obtención de información en la subcuenca de estudio se analizó los Inventarios Biológicos Rápidos (Pitman, 2002) la cual se basa en análisis de información bibliográfica y salidas de campo. La validación de información utilizada para generar los listados de especies anfibios y reptiles incluye revisiones en las bases de datos de: Amphibia Web Ecuador (Ron et al. 2014), Reptilia Web Ecuador (Torres-Carvajal y Salazar Valenzuela 2014) y IUCN Red List (IUCN 2014). (Ver Anexo 5).

3.6. Análisis Social

3.6.1. Análisis socioeconómico

La actividad económica de los padres de familia tanto hombres como mujeres, recae sobre la agricultura y la cría de aves, los dos con un 33.7%, las tareas de mano de obra y albañilería suman el 22.4%, el cual es fundamental como una de las mayores actividades que mayor ingresos representa para las familias de las diferentes parroquias que conforman el área de estudio; y, en menor rango se encuentran las distintas tareas del hogar reflejadas con el 13.3%, esto debido a la migración, puesto que el "padre de familia" en la mayoría de los casos pasan a ser las mamás y así cada mes sus familiares les envían esa "platita" desde el extranjero, y eso sirve para la manutención del hogar (Miller, 2016).

En cuanto a la artesanía, las personas con aquellas habilidades para poder crear las mismas se deciden más por el tejido manual de chompas proveniente de lana de borrego como materia prima, así mismo está la fabricación de sogas y soguillas de cabuya.

Es importante mencionar que aún se mantiene en ciertos sectores como San Juanpamba perteneciente al cantón Gualaceo, la tradicional y muy popular elaboración de macanas y ponchos realizados con hilo de lana con la ayuda de un utensilio denominado telar (Miller, 2016).

3.6.2. Demografía

El cálculo de la densidad poblacional existente en la zona de interés, se realizó a través de la identificación de los principales centros poblados clasificados por distintos rangos, tal cual se refleja en la tabla 26.

Tabla 26.Índice Demográfico de la subcuenca del río Jadán

Sector 2010	Población 2015	Población 2020	Población 2025
Urbano	82,306	85,042	88,347
Rural	35,845	38,690	41,510
Total	118,151	123,732	129,857

Fuente: INEC (2010).

Elaborado por: Autores.

Índice de género: a continuación, la tabla 27 refleja los indicadores tanto de masculinidad como feminidad en la subcuenca hidrográfica de estudio en este caso:

Tabla 27. Índice de género en el área de estudio.

Población Urbana	%
Índice de masculinidad	46,81 %
Índice de feminidad	53.19 %
Población Rural	46. 35 %
Índice de masculinidad	
Índice de feminidad	53. 65 %

Fuente: (INEC, 2010).

Elaborado por: Autores.

Grupos étnicos: así mismo en la tabla 28, se encuentran los índices que respecta a grupos étnicos, según las consideraciones de los moradores del área de interés:

Tabla 28. Grupos étnicos.

Grupos étnicos	Porcentaje
Mestizo	89.6 %
Indígena	6.5 %
Blanco	2.1 %
Negro	1.8 %

Fuente: (INEC, 2010).

Elaborado por: Autores.

Cabe recalcar que la presente distribución étnica es completamente normal debido a que en el área de estudio la gran mayoría de la población se encuentra en la zona urbana de las parroquias, en tanto que, la zona rural está bruscamente influenciada por esta.

3.6.3. Escolaridad

Según el INEC (2010) la tasa de analfabetismo en la provincia del Azuay es del 6.7 %. Con respecto al sector urbano de la subcuenca de estudio el índice de analfabetismo 4.46 %, en tanto que para el sector rural es del 10.4 % (INEC, 2010). A nivel nacional, la tasa de analfabetismo entre los años 2001 y 2010 se redujo en un 2.2 % pasando del 9% al 6.8 %.

Por otra parte, el promedio de años de escolaridad en la provincia del Azuay es del 9% y la cobertura de educación pública en la ciudad de Cuenca es del 64.27 % (INEC, 2010).

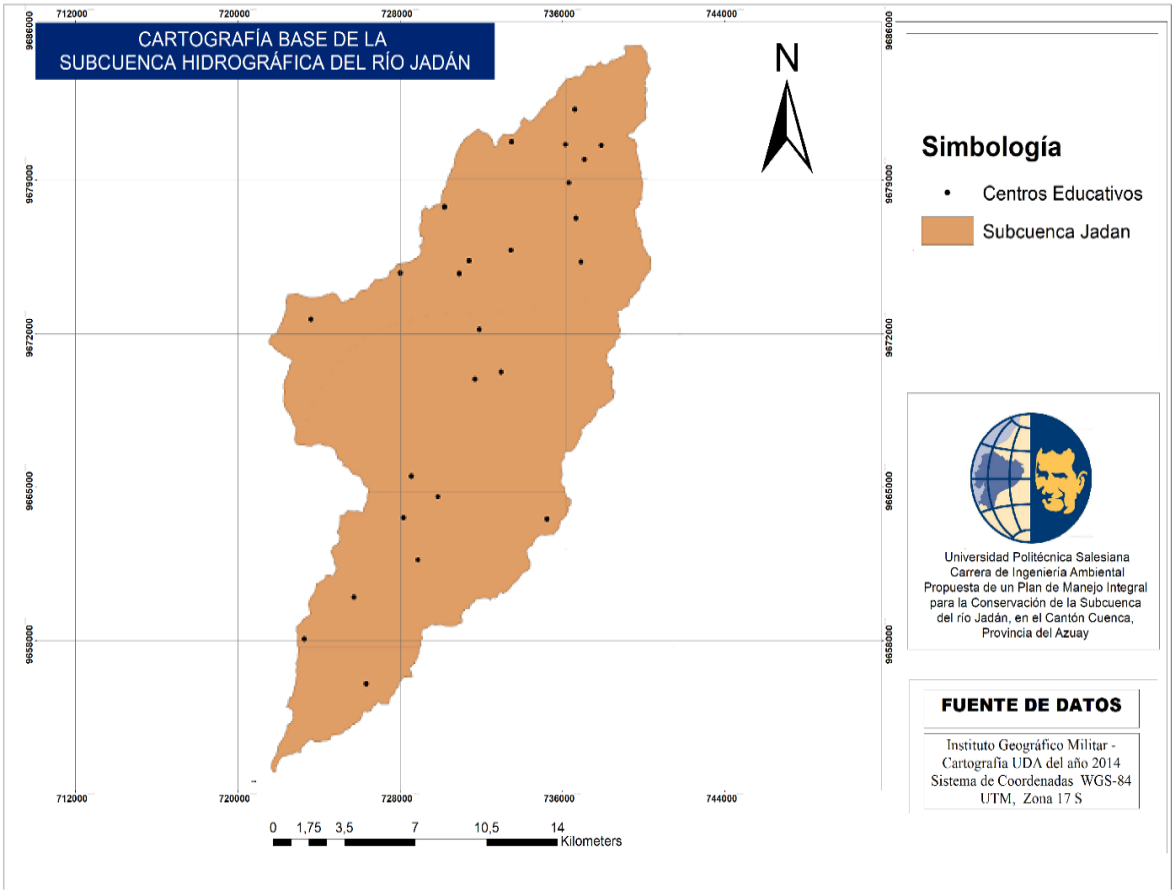


Figura 32. Centros educativos. Escala 1:50.000

Realizado por: Autores

Según los PDYOT´s (2015), actualmente existen 25 establecimientos educativos dentro de la subcuenca de estudio, en la cual, la parroquia Quingeo es la que un mayor número de establecimientos tiene con 8 escuelas de educación básica, seguido de las parroquias Santa Ana y Jadán con 5 escuelas de educación básica cada parroquia, y las que menos establecimientos poseen son las parroquias de El Valle y Paccha con 2 escuelas cada una (Ver Anexo 6).

Cabe señalar que debido a las vías de comunicación vial (primer y segundo orden) existentes en la subcuenca de estudio, las escuelas se encuentran estratificadas de una manera uniforme, con tendencia en el centro de la misma en lo que respecta a su distribución.

3.6.4. Salud

Los centros de salud que se encuentran en la subcuenca del río Jadán, están situados en las principales parroquias como son Santa Ana, Valle, Quingeo y Tarqui. En cuanto al promedio del número de personas que son atendidas en estos subcentros al día son aproximadamente 25 pacientes, que presentan molestias como infecciones intestinales, resfriados, dolor en diferentes partes del cuerpo, etc., los cuales se deben a la mala alimentación e insalubridad; en tanto que las urgencias médicas que se presentan son con menor frecuencia, con un promedio de 28 pacientes mensualmente (Ramírez López, 2015). Sin embargo, según las entrevistas realizadas hacia la población, se tiene que en cada subcentro solo existe un solo médico residente brindando los servicios de salud.

Por otra parte, existen algunas comunidades que son muy difícil el acceso ya que esto ha dificultado la construcción de lugares en que los expertos en la salud puedan brindar atención. Por esta razón es que, a partir del año 2008, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), implementó un sistema de salud familiar, comunitario e intercultural, a objeto de fortalecer los conocimientos de la población (Ramírez López, 2015).

3.6.5. Servicios básicos

3.6.5.1. Agua potable

La densidad poblacional que conforma la subcuenca del río Jadán esta abastecida por dos sistemas de agua potable, los cuales son: el agua potable de ETAPA EP y el agua de la planta potabilizadora de Nero, tal cual se muestra en la Figura 29.

La red de abastecimiento de la empresa pública ETAPA cubre en su gran mayoría al sector urbano con el 78.5% especialmente a las distintas parroquias pertenecientes al Cantón Cuenca y el de la planta potabilizadora de Nero que abastece en su mayoría al área rural, en especial al Valle con un índice del 21.5%. La parte alta y media de la subcuenca de estudio presenta un gran porcentaje de desabastecimiento de agua potable que comprende varias parroquias entre ellas esta las siguientes parroquias: Lugo, San Bartolomé, San José de Raranga y San Juan con el 51%, 76.5 %, 62.2 % y 82.54 % respectivamente (PDYOT Jadán, 2015).

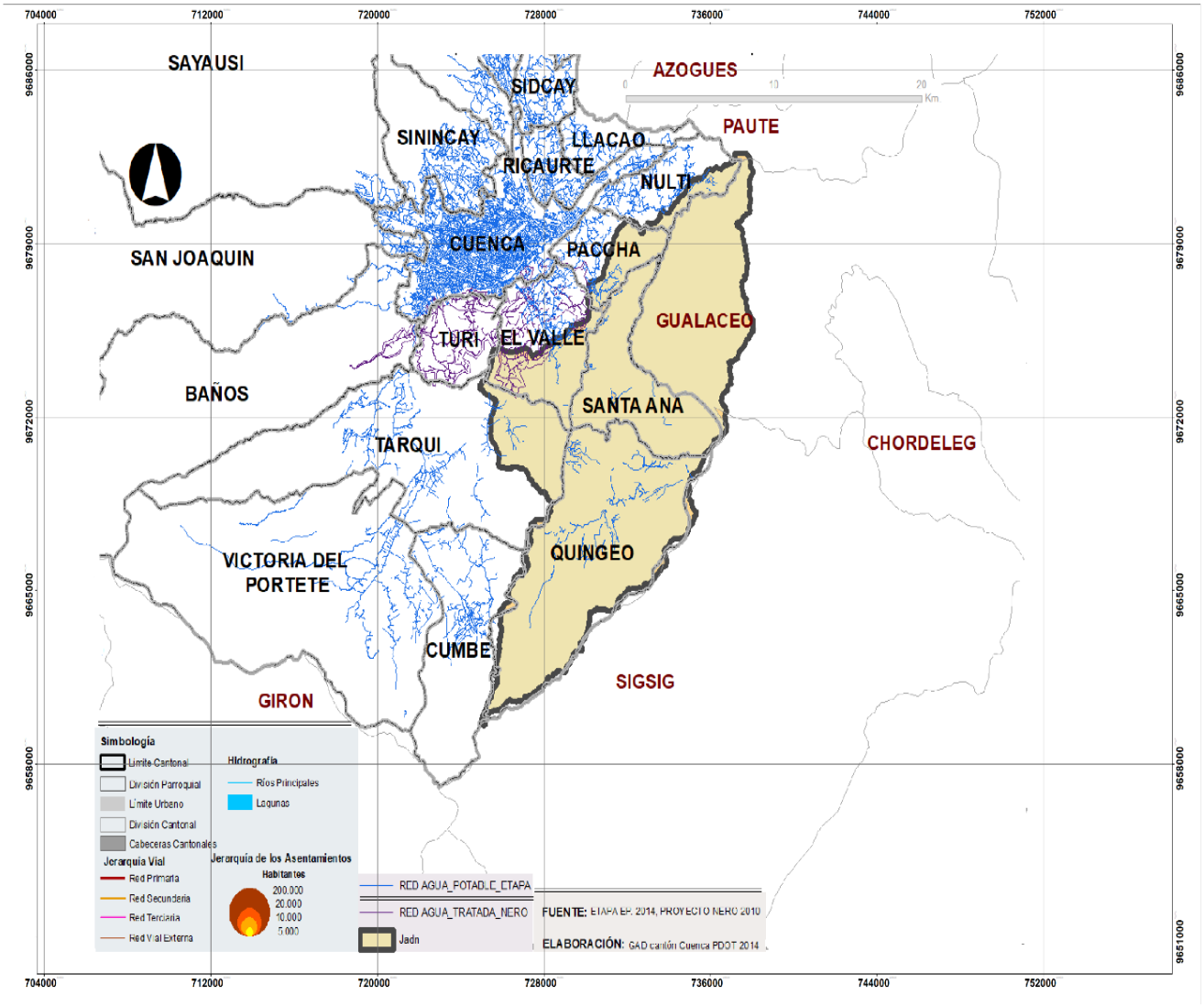


Figura 33. Abastecimiento de Red de Agua Potable y Red de Agua Tratada.

Realizado por: Autores

3.6.5.2. Alcantarillado

La Red de Alcantarillado de la subcuenca es manejado por la empresa pública ETAPA EP, así pues, según los datos proporcionados de los distintos PDYOT´s (2015) demuestran que el indice del servicio para el sector urbano es de 95.7%, mientras que para el sector rural especialmente a las siguientes parroquias es de: Zhidmad (12.6%), Valle (31.06%) y Paccha (15.8%).

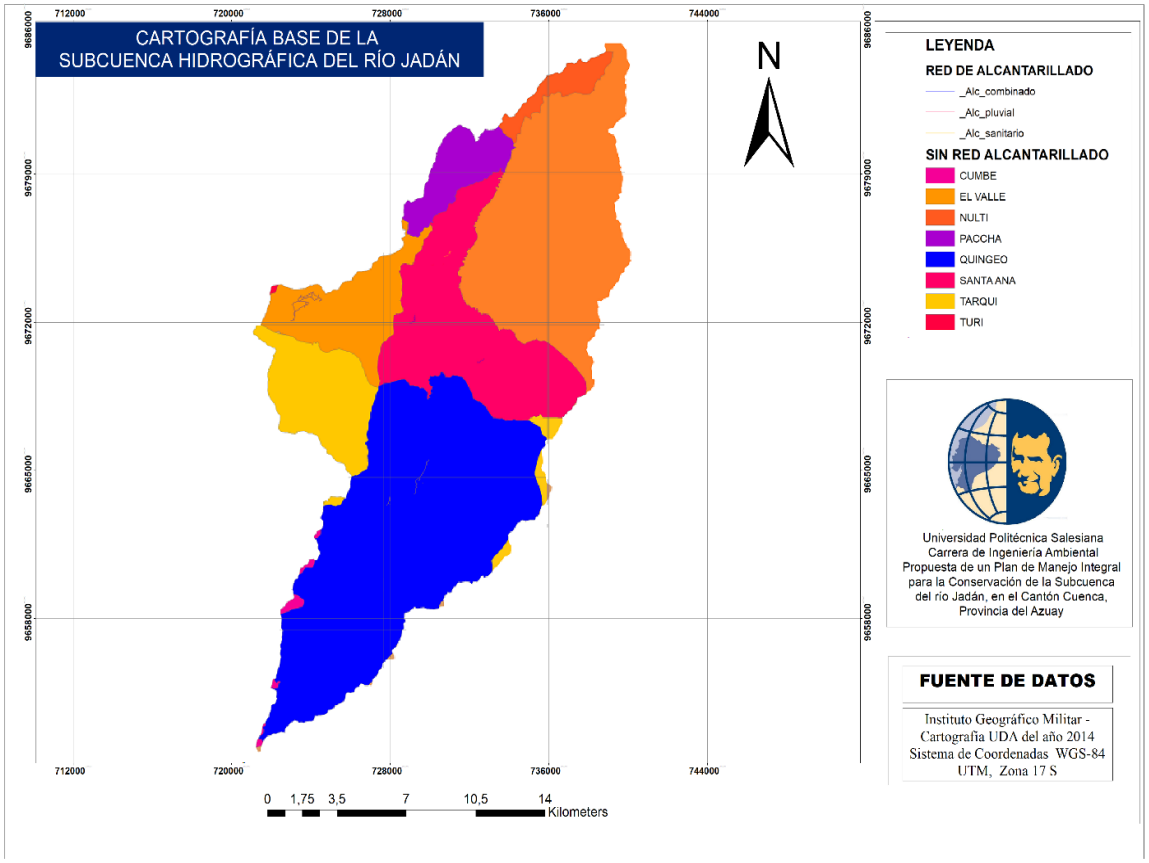


Figura 34. Red de alcantarillado. Escala 1:50000

Realizado por: Autores.

3.6.5.3. Energía eléctrica

De acuerdo a la información obtenida por el INEC (2010), el 80% de la zona de interés dispone actualmente de energía eléctrica, que cubre tanto el sector urbano como rural.

3.6.5.4. Gestión de Desechos Sólidos.

En cuanto a las parroquias pertenecientes al cantón Cuenca, dichas actividades son responsabilidad de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP), que de acuerdo al PDYOT de Cuenca (2015) el área que cubre es todo el sector urbano y rural de dicha ciudad en mención, por tanto, la disposición final de estos residuos es en el relleno sanitario de Pichacay. En cuanto a la eliminación de los desechos, de acuerdo al INEC (2010) en la ciudad de Cuenca es a través de: vehículos recolectores de basura en un 87.90%, terreno baldío 1.67%, quema 9.16%, enterramiento 0.69%, cuerpos de agua 0.11% y otros 0.4%.

Por otra parte, para las parroquias tales como Jadán, Zhidmad y San Juan que conforman el

Cantón Gualaceo, según el INEC (2010), en estos lugares si se presta los servicios de recogida de desechos para aproximadamente el 70% de las casas en el área amanzanada y un 2% en el área rural, estas actividades son realizadas por parte del personal que labora en el servicio de recolección de basura del GAD de Gualaceo, el cual lo realiza 2 veces por semana en el sector rural. Por su parte la EMAC EP, el área que cubre brindando dicha prestación a nivel parroquial es del 8.32% de cobertura por hogares, sumando a esto, la eliminación de los desechos para el cantón Gualaceo se reparte con los siguientes métodos de eliminación: vehículo recolector 8.32%, quebradas 10.31%, quema 73.5%, entierro 6.85%, cuerpos de agua 0.57% y otros 0.45%.

3.6.4.5. Red vial

De acuerdo a la información cartográfica analizada de toda la subcuenca se ha establecido la existencia de vías de primero y segundo orden, tanto en la zona alta como baja el acceso a las parroquias especialmente los que se encuentran en zonas rurales son limitados debido a las constantes lluvias en dichas áreas, lo que hace que los propios moradores que habitan en esos lugares se tengan que movilizar por otros medios como animales de carga, en este caso caballos y demás.

En cuanto a los centros más poblados se encontraron vías asfaltadas, terciarias y vecinales, tal como se indica en la Figura 36 a continuación.

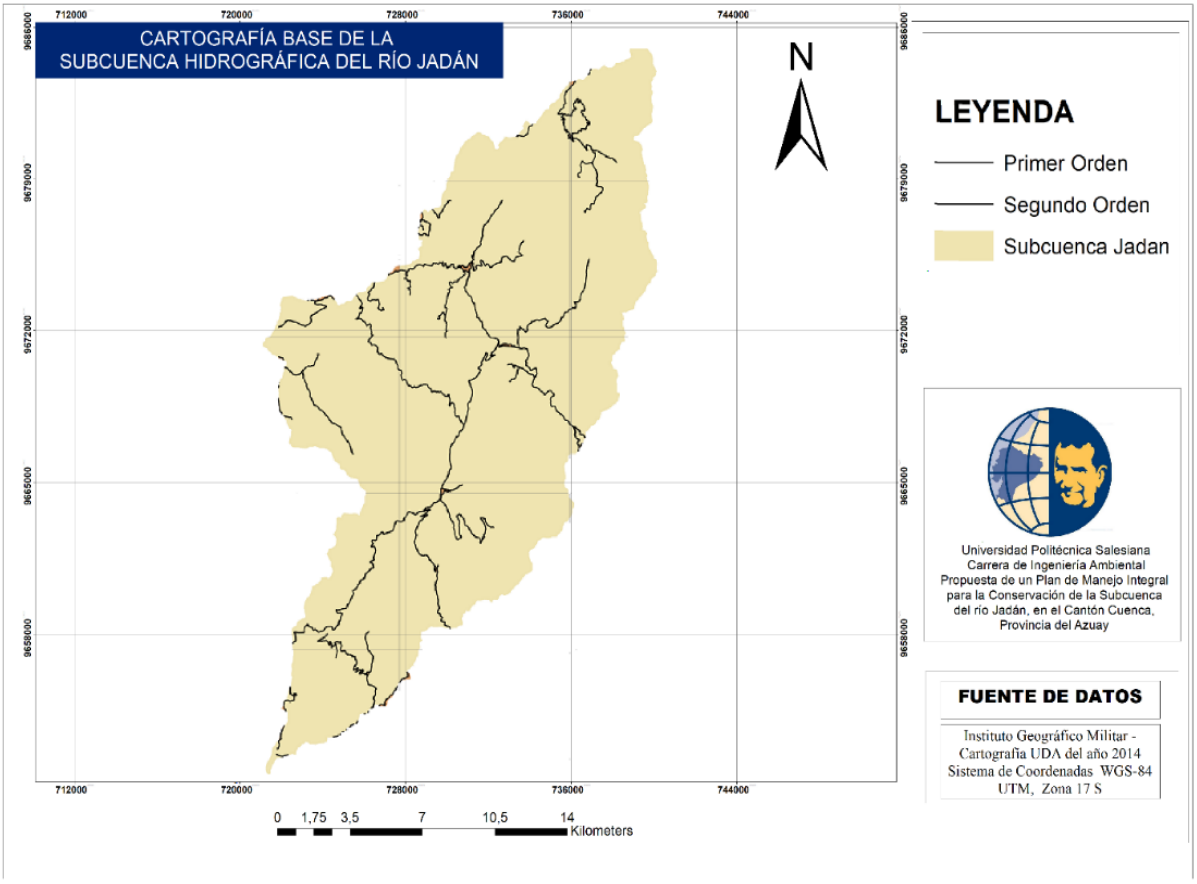


Figura 35. Red vial. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores.

En cuanto a la clasificación de órdenes de la red vial de la subcuenca del río Jadán, en la tabla 29 se refleja cómo se dividen estas:

- **Primer Orden:** son 17.1 Km que cubre la vía rápida Cuenca - Azogues, hasta la estación de servicio (Gasolinera) del sector de Ayancay, ya que en este caso ese es el tramo de la vía que está considerado dentro de la zona de interés. Esta carretera se encuentra actualmente en perfecto estado y asfaltada, la misma cuenta con 3 carriles en los dos sentidos.
- **Segundo Orden:** un total de 361 Km, resultado de la sumatoria de todas las vías que conducen desde la ciudad de Cuenca hasta todos y cada uno de los diferentes cantones y parroquias del área de estudio, las mismas que están comprendidas entre asfalto y pavimento.
- **Tercer Orden:** este tipo de carretera tiene una longitud de 86.3 Km, que parte desde los distintos cantones y parroquias hasta las comunidades de las mismas. Cabe indicar que, de acuerdo al trabajo de campo efectuado, estas vías están en su

mayoría conformadas por tierra y lastre; con especial énfasis en la parroquia de Jadán, donde el 70% del sistema vial está constituido por un manto de rodadura de tierra, el 22% es lastre y tan solo el 8% es asfalto.

Cabe mencionar que se ha tomado como punto de referencia o partida desde el sector del Hospital Universitario del Río, para la identificación de la longitud de los tramos que conducen a los diferentes cantones y parroquias del área de estudio.

Tabla 29. Sistema vial que conforman las vías de primero, segundo y tercer orden de la subcuenca del río Jadán

Tipo	**Nombres**	**Estado**	**Longitud (Km)**
Primer Orden	Autopista Cuenca – Azogues	Asfalto	17.1
Segundo Orden	Vía a Gualaceo	Asfaltado	31.2
	Vía a Paute	Asfaltado	33.7
	Vía a Sigsig	Asfaltado	55.9
	Vía a Nulti	Asfaltado	28.9
	Vía a Quingueo	Asfaltado	26.6
	Vía a Santa Ana	Asfaltado	14.6
	Vía al Valle	Asfaltado	7.2
	Vía a Jadán	Asfaltado	32.9
	Vía a Tarqui	Asfaltado	21.2
	Vía a San José de Raranga	Asfaltado y un tramo de pavimento	45.8
	Vía a San Bartolomé	Asfaltado y un tramo lastrado	32.8
	Vía a Cumbe	Asfaltado	32.2
	Vía a San Juan de Cid	Asfaltado y un tramo pavimentado	41.3
	Vía a Jima	Asfaltado y un tramo pavimentado	50.5
	Vía a Zhidmad	Asfaltado	19.1
TOTAL			**473.9**
	Vía Gualaceo – Guatgzhun	Tierra	6.9

	Vía Paute – Bulán Padreurco	Asfaltado y un tramo de tierra	9.9
	Vía Sigsig – Cutchil	Asfaltado y un tramo de tierra	3.9
	Vía Nulti – Uzhoc	Tierra	2.8
	Vía Quingeo - Monjas	Tierra	1.3
	Vía Santa Ana – El Chorro	Asfaltado y un tramo de tierra	3.8
Tercer Orden	Vía El Valle – San Antonio de Maluay	Asfaltado y un tramo de tierra	3.9
	Vía Jadán – El Carmen	Tierra	13.8
	Vía Tarqui – Atucloma	Tierra y un tramo asfaltado	4.3
	Vía San Bartolomé – Taguan	Asfaltado y tierra	8.3
	Vía Cumbe – Caspicorral	Lastrado	6.7
	Vía San Juan de Cid – Simón Bolívar de Gañansol	Pavimentada y lastrado	10.5
	Vía Jima – Tacadel	Lastrado	3.7
	Vía Zhidmad – San José	Lastrado y tierra	6.5
TOTAL			**86.3**

Fuente: GOOGLE MAPS STREET VIEW (2019).

Elaborado por: Autores.

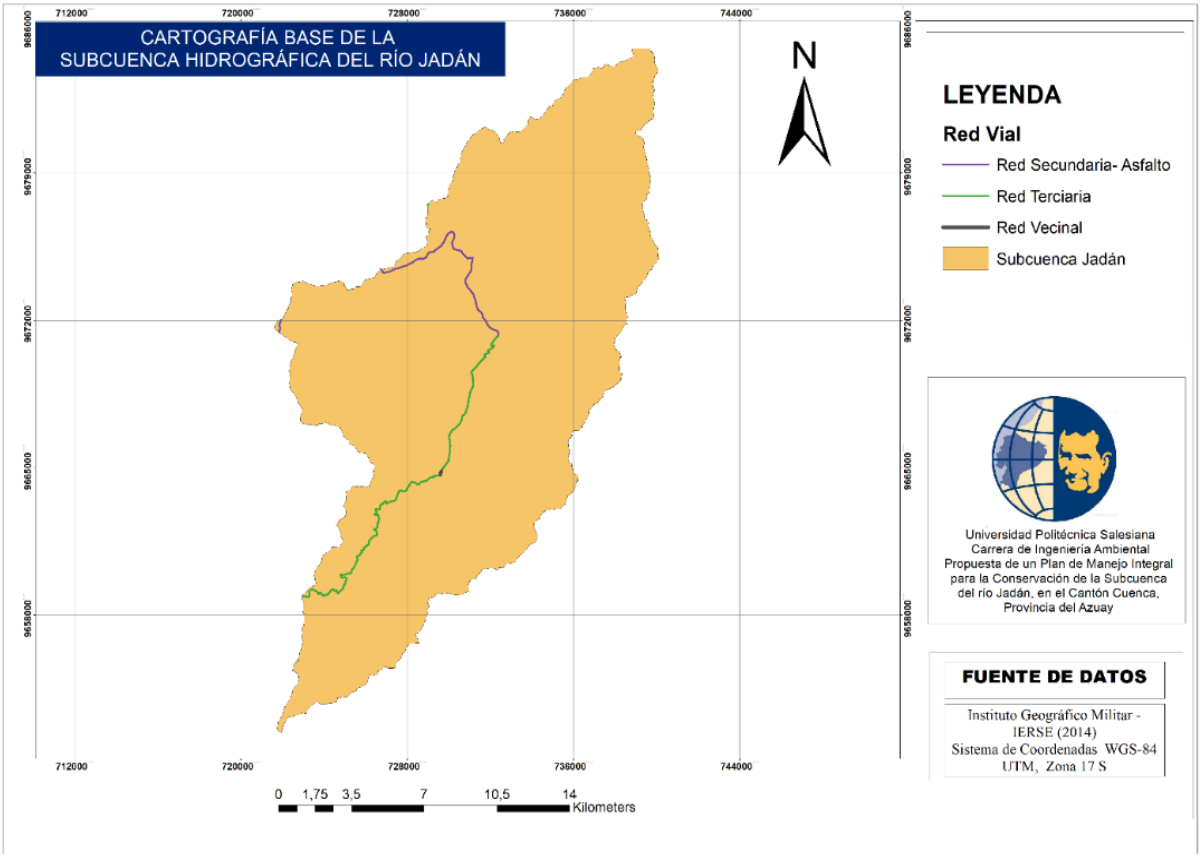


Figura 36. Clasificación de órdenes de la red vial. Escala 1:50000

Realizado por: Autores

3.7. Análisis Económico-Productivo

3.7.1. Tenencia de tierras

Según la información facilitada de los diferentes PDYOT´s (2015) de los diferentes cantones y parroquias que conforman el área de estudio, así como las visitas de campo, se determinó que el 90% de las personas en la subcuenca del Jadán tienen su bien inmueble (terrenos) y son ante la ley propietarios de los espacios de tierra en los que habitan.

- La parte alta de la subcuenca cuenta con un área de 151.7 Ha de terreno, los mismos que se utilizan en mayor proporción para prados, estos se destinan para fines ganaderos, como ya se sabe, ésta es la tarea o actividad más notoria en la zona de estudio.

- La parte media de la subcuenca conforma una superficie promedio de 22,458.6 Ha y solo el 75.69% de terreno que equivale a 17.000 Ha son destinadas para el adelanto de acciones agrarias, como la siembra de maíz, frejol, habas (policultivos).

- La parte baja de la subcuenca constituye un área aproximada de 7,293.3 Ha de terrenos, en donde el 25% de estos espacios son dedicados al cultivo de frutales principalmente de durazno, manzana, fresa, tomate riñón, entre otros. Además, un 15% de esta zona está ocupada de plantas medicinales y el 60% del territorio restante es utilizado para la crianza de animales de granja como gallinas, cuyes, vacas, borregos, etc.

Así pues, se estableció que, en 9 de cada 10 Ha la tenencia del terreno es predominante, es decir que es propia con título legalizado y que solo el 8% conforma la tenencia mixta como otra de las más representativas (INEC M.-S. , 2018).

3.7.2. Acciones transcendentales mercantiles

Las más importantes acciones mercantiles presentes en el área de estudio son caracterizadas por la producción agrícola que constituye un 33%, así también la producción pecuaria especialmente cría de animales menores con un 52% y la actividad avícola que conforma un 10% a esto se puede agregar una gran oferta de servicios y actividades de comercio que constituyen el 5% que dan cuenta de las potencialidades productivas y de desarrollo existentes.

En este sentido es necesario detallar la nómina de productos ofertados, así como también su localización parroquial para tener un referente sobre el cual se pueda obtener un panorama del potencial productor.

- **Actividad Agrícola**

Las acciones agrarias a nivel de parroquia se sostienen en labranzas de periodo efímero o temporal como mazorca, fréjol, habichuelas, arvejas, tomate riñón y papas; los mismos que presentan un tiempo de producción con una frecuencia anual, en el cual comienza primeramente con la preparación del terreno, para posterior a ello seguir con el cultivo, sin antes pasar primero por la elección de aquellas semillas con las mejores condiciones, esto

como una "maña" para obtener la mejor cosecha posible; pues, para obtener excelentes resultados se realiza la desyerba, el aporque y finalmente se recoge el fruto o alimento.

Todos los cultivos mencionados anteriormente sirven para al final de todo el proceso obtener granos o frutos que servirán para el suministro alimenticio de todas aquellas familias que dependen de éstos para suplir sus necesidades, en este caso de alimentación. Pues entonces, la presente agricultura practicada se trata más de subsistencia y autoconsumo. Sin embargo, de acuerdo a los datos estadísticos realizados por MAGAP se estima un promedio de 17,000 Ha destinadas a la producción agrícola; pues así, la mayor parte de sus cosechas son para el consumo interno o familiar, a diferencia del tomate riñón que el 95% de la producción se destina a la venta. Por otra parte, estos cultivos constituyen un espacio de relaciones sociales de producción intrafamiliar y en algunos casos comunitario expresado a través de las mingas, siendo la principal protagonista la mujer en vista de que el hombre se dedica principalmente a las actividades de construcción o por su migración continua hacia el centro de la ciudad de Gualaceo o Cuenca.

En parroquias como Valle, Cumbe, Jadán y Zhidmad existen invernaderos de tomate riñón y frutillas. Además, poseen huertos con una variedad de productos tales como cebolla, ajos, culantro, remolacha, zanahoria, coles, lechugas, nabos, espinacas entre otros destacan en especial la parroquia Jadán y Quingeo fortalecidos por el sistema asociativo de los productores que están implementando técnicas de cultivo agroecológicos, disponen un buen sistema de riego y están recibiendo tecnificación por parte de funcionarios del MAGAP.

Se estima que cerca de 5.000 Ha que conforman la superficie total cultivada en las parroquias rurales del área de estudio, destacan en la producción de tomate riñón con una obtención aproximada de 85.000 cajas anuales, en cuanto a los cultivos de ciclo corto el maíz alcanza los 70.060 quintales al año, le sigue el haba, posterior a ello el fréjol, y por último la producción de hortalizas.

En cuanto a la producción agrícola (maíz, haba y fréjol,) alrededor del 80% es para autoconsumo, el excedente se destina para la venta que son comercializados en la mismas parroquias, en mercados locales de Gualaceo existe una producción avícola estimada de 54,600.00 pollos, producto que sale a la venta a las 8 semanas del proceso de crianza, del volumen puesto a producción (54.600) un 6.34% se pierde (pollos que se mueren); se estima

un precio promedio de venta de 0.91 centavos de dólar por libra, el área utilizada para la producción es de 0.5647 Ha. El volumen que pone a la producción supera los 1.000 pollos y llega en algunos casos hasta las 8.000 unidades; luego de ello, se transportan y comercializan en los principales mercados de Cuenca y Azogues, este último en la provincia del Cañar.

- **Actividad Ganadera**

La crianza de animales dentro de la subcuenca, si bien es una actividad que genera recursos a la mayoría de la población agropecuaria, se ha convertido en la principal actividad productiva, cabe recalcar que la crianza del cuy, ha sido una actividad de mayor representatividad en la zona de estudio ya que permite obtener por lo mínimo entradas semanarias que les da la posibilidad de conseguir principalmente los suministros del cesto básico para el sustento semanal de cada familia, en importancia le sigue la crianza de ganado lechero, de los cerdos criollos y de gallinas productoras de huevos (PDYOT Cuenca, 2015).

Según la información recopilada del PDYOT Cuenca (2015) respecto a la cría de ganado vacuno, se explica que ésta aparte de ser significativa en su conjunto, también lo es por ser por ser la materia prima para una serie de productos procesados, tal es el caso de productos como quesos, quesillos, yogurt, manjares, etc.

En la provincia del Azuay hay alrededor de 61.873 UPA ganaderas con 341.799 cabezas de animales vacuno y un cociente de 5.5 cabezas por UPA. Esto significa el 62%, es decir más de la mitad de las UPA registradas en el Azuay (99,633 UPA) exponen poseer ganado vacuno particular. Gran parte de la producción ganadera del Azuay se ubica en el cantón Cuenca con 133,125 cabezas de ganado que simboliza el 39% del total actual (PDYOT Cuenca, 2015).

Dicho esto, según el PDYOT Cuenca (2015) indica que, en cuanto al sector lechero, tiene un peso significativo en el Azuay, pues la provincia conserva un 8% del total de la fabricación lechera nacional, con una producción de 281,984 litros anuales. Los beneficios de la producción lechera a pesar de ello son bajos, por tanto, es un ámbito el cual requiere mayor atención para el fortalecimiento del mismo, para así llegar a ser más competitivo y equitativo entre los pequeños y medianos productores.

La producción lechera se concentra en el cantón Cuenca según el último censo con 123,689 litros, seguido del cantón Sigsig con 33,655 litros y Gualaceo con 7,380 litros. El principal destino de la producción lechera es el autoconsumo (48%); el uso productivo es del 51% (vendida líquida y procesada en UPA), situación que empata con la concentración de unidades productivas pequeñas menores a 3 hectáreas cuya finalidad es asegurar una economía de subsistencia (PDYOT Cuenca, 2015).

Por otro lado, de acuerdo al PDYOT Cuenca (2015) explica que la producción porcina predomina en el cantón Cuenca, es así que, a inicios del siglo XX, específicamente en el año 2000 se registraron a 51,964 animales de esta especie, lo que representa el 40% de la producción total en la provincia, seguido del cantón Sigsig con 13,875 litros anuales.

En el Azuay, el 68% de las UPA se dedican a la crianza de cuyes, lo que forma el principal rubro dentro de la producción pecuaria. Cuenca es el cantón de mayor crianza de cuyes en la provincia con el 46.19%, le sigue el cantón Sigsig con 13.07%, luego está Gualaceo con el 9.39%, entre otros (PDYOT Cuenca, 2015).

En cuanto a la producción ganadera según las encuestas realizadas, sobresale la cría de ganado lechero, borregos, cerdos y pollos, este último es principalmente para la venta en plazas y/o mercados de las ciudades de Cuenca, Gualaceo y Azogues.

Además, según la información del Censo Agropecuario del 2010, en lo que respecta a la producción de ganado ovino, vacuno y porcino, estos tres últimos se mercantilizan con el propósito de tener ingresos familiares extras, por decirlo de alguna manera así.

- **Actividad Avícola**

Los emprendimientos de producción avícola es la que más se desarrolla en casi todas las parroquias de la subcuenca hidrográfica, en el caso de productores pequeños (entre 100 y 200 pollos) el producto es llevado para ser expendido a los consumidores finales y los productores grandes con más de 1,000 pollos lo venden a intermediarios. De manera tradicional las familias de las parroquias crían cuyes, ovejas, gallinas y cerdos que son destinados para el autoconsumo y ocasionalmente el excedente se lo vende.

La mayor parte de los productores avícolas (66,67%) comercializan los pollos a los intermediarios, el 14.29% lo hacen de forma directa en los mercados cantonales o provinciales, mientras que el 19.05% utilizan los dos canales de comercialización.

En algunas asociaciones que tienen cada parroquia del área analizada, entre ellas la que más sobresale es la organización "*Hatari Warmi"* que realizan el cultivo de huertos agroecológicos sumado a esto la producción avícola (pollos acriollados) en pequeñas cantidades, de los socios encuestados un 33.3% tiene una producción de 0-50 pollos, el 33.3% de 50 a 100, el 25% de 100-200, y el 8.3% más de 200 pollos.

Conforme a la información recopilada esta producción (1,079 pollos) sale a la venta desde los 5 hasta los 6 meses, producto que es vendido en los mercados de Cuenca en las ferias promovidas por los diferentes GAD´s parroquiales.

3.8. Análisis Cultural

En primera instancia se realizó un análisis del Patrimonio Cultural que nace a raíz de las diferentes obras materiales y no materiales existentes en la subcuenca de estudio. Pues bien, se dice que el patrimonio es el legado que obtenemos a partir de la creación de diversos trabajos de sus artistas, intérpretes, literatos, creencias, ritos, monumentos históricos, literatura y el grupo de valores que dan sentido a la existencia de una persona, haciendo parte de nuestra historia y únicos como pueblo, conocerlo nos da sentido de pertenencia, fortalece nuestra identidad y nos ayuda a valorar lo que tenemos (CHIMBORAZO, 2011).

Según señala la Constitución del Ecuador en su artículo 379.- forma una fracción del pertenencia cultural tanto perceptible como impalpable lo más importante para la remembranza e identificación de los individuos y la población: los idiomas, las maneras de expresarse y diferentes declaraciones y obras de tipo cultural, encerrando también aquellas de tipo litúrgico, festivo y fructífero (PDYOT Cuenca, 2015). Entre los principales aspectos que se tomaron en consideración son los siguientes:

3.8.1. Patrimonio cultural tangible

De acuerdo al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (2018) y PDYOT's de los diferentes GAD´s Parroquiales tanto como de la Ciudad de Cuenca como Gualaceo (2015), los bienes tangibles más relevantes y reconocidos por las poblaciones ubicadas en la zona estudiada, están las iglesias matriz parroquiales siendo un símbolo religioso de grandes características y valor espiritual, lugares donde reposan pinturas, cuadros, e imágenes muy antiguas. Miller (2016) explica que los valores espirituales son parte de la cultura de un pueblo y no se pueden ignorar, en virtud de esto, la población es eminentemente católica.

El patrimonio tangible está distribuido por toda la subcuenca del río Jadán, con mayor relevancia en el cantón Cuenca, y que debido a dichos aspectos fue registrada primero por el INPC en 1982 como Patrimonio Cultural del Ecuador, para posteriormente en 1999 ser condecorada con dicho reconocimiento por la UNESCO como urbe en la Categoría de Patrimonio Cultural de la Humanidad (Valencia Celi, 2018). Entre los bienes tangibles más relevantes y reconocidos por las poblaciones de los diferentes cantones y parroquias en la zona estudiada, tenemos en:

Cuenca: en el centro histórico de la ciudad se hallan dos sitios arqueológicos: Pumapungo y el Museo del sitio "Manuel Agustín Landívar".

A continuación, en la tabla 30 se ilustran los 10 principales íconos patrimoniales inmuebles de la ciudad de Cuenca:

Tabla 30. Los 10 principales íconos patrimoniales tangibles inmuebles de Cuenca.

Catedral Vieja	Iglesia de Santo Domingo
Catedral Nueva	Colegio Benigno Malo
Alcaldía o Ex Banco del Azuay	Monasterio de las Conceptas
Seminario San Luis	Monasterio del Carmen
Corte de Justicia	La Curia

Fuente: El Comercio (2014).

Realizado por: Autores.

Gualaceo: el día 30 de diciembre del año 2002 el INPC le otorgó el título de Patrimonio Cultural al cantón en mención, debido a su riqueza arquitectónica antigua, su acento, sus

costumbres, su gastronomía y sin duda sus paisajes inigualables. Ente los bienes patrimoniales que le caracterizan a Gualaceo están sus casonas correctamente preservadas, las mismas que a su vez le otorgan esa belleza de tipo paisajística al Centro Histórico (POSICIONARTE, 2019).

Paute: dentro de las áreas arqueológicas las mismas que corresponden a las zonas delimitadas por el INPC tienen una superficie de 774.3 Ha que pertenecen al 2,8% del total de la superficie del cantón (PDYOT Paute, 2015). Entre algunos de las preciadas riquezas inmuebles consideradas como PCT se halla la biblioteca central.

Sigsig: se caracteriza por sus bellos paisajes culturales, en el que a su vez se refleja las diferentes actividades antrópicas generadas con el tiempo. De los bienes inmuebles que son considerados como PCT se halla la Iglesia María Auxiliadora, las capillas de Narig, Dacte, Zhotor y del cementerio Municipal, así como un total de 202 viviendas declaradas como Patrimonio (PDYOT Sigsig, 2015).

Jadán: entre los bienes tangibles más importantes tenemos la Iglesia Matriz de Jadán, la misma que representa un símbolo religioso de características únicas. En este lugar se exhiben iconografías, retratos y bocetos con mucho tiempo de antigüedad (PDYOT Jadán, 2015).

El GAD Parroquial, así como el Mirador Natural y la Capilla se consideran también como PCT, estos dos últimos se ubican en la Comunidad de Uzhoc.

Santa Ana: entre los bienes considerados como PCT está la Iglesia en el centro parroquial, así como 10 viviendas consideradas Patrimonio, las mismas que tienen una antigüedad de 80 a 100 años (PDYOT Santa Ana, 2015).

El Valle: existen 12 viviendas consideras como dentro de esta categoría, así como la Capilla de Maluay ubicada en la comunidad con el mismo nombre (PDYOT El Valle, 2015).

Quingeo: tenemos un total de 35 casonas hasta de tres pisos, fabricadas con carrizo y lodo, con sus característicos balcones de madera y tejas de arcilla. La Plaza Central es otro de los bienes declarados como PCT (PDYOT Quingeo, 2015).

Tarqui: el GAD parroquial de Tarqui contrató en el año 2015 los servicios para una consultoría en la que se recabe información histórica, en el cual no había registros de Patrimonio Cultural Tangible por parte del INPC, pero se evidenció que el Patrimonio Arqueológico Francés Urcu forma parte actualmente de la lista de bienes inmuebles declarados como Patrimonio por parte del mismo instituto (PDYOT Tarqui, 2015).

San Juan del Cid: de acuerdo al PDYOT San Juan del Cid (2015) se registran un total de 8 viviendas como PCT localizadas en el centro parroquial del mismo. La Iglesia de San Juan del Cid, así como la Plaza 24 de mayo, el Cerro Pizhi, el Cerro de Chusquin, la Cascada de Tasqui y por último las Orillas del río Santa Bárbara.

Ludo: en el año 2008 se registraron 14 bienes patrimoniales inmuebles, 7 son viviendas y 5 están dentro de un conjunto urbano, los últimos 2 fueron destruidos (PDYOT Ludo, 2015).

Cumbe: la Iglesia Matriz Parroquial con una antigüedad de 100 años y la Plaza Central son parte de los bienes inmuebles declarados como Patrimonio Tangible por parte del INPC (PDYOT Cumbe, 2015).

Nulti: se han reconocido 8 inmuebles con el respectivo importe patrimonial, de los mismo que: 5 son casas, está también el aposento para programas "Merceditas", el santuario parroquial y el Colegio Nacional Nulti, estos dos últimos se encuentran en el centro parroquial (PDYOT Nulti, 2015).

Zhidmad: está la Iglesia Matriz Parroquial y el Convento Parroquial, ambos se encuentran en el Centro parroquial (PDYOT Zhidmad, 2015).

San José de Raranga: en el año 2008 se reconocieron 12 bienes patrimoniales inmuebles, de los cuales se localizaron 5 como fichas legítimas, el parque central fue intervenido, 3 bienes fueron destruidos, 2 estaban en una fase arruinada y 1 fue reemplazado por edificación nueva (PDYOT San José de Raganga, 2015).

Jima: la parroquia en mención posee 2 capillas como bien Patrimonial inmueble, su Junta Parroquial y 59 viviendas (PDYOT Jima, 2015).

San Bartolomé: un total de 127 viviendas forman parte del PCT, de la misma manera su Junta Parroquial y la Iglesia de San Bartolomé. También existe un lugar arqueológico en la Comunidad de Bolo Pucará, el mismo que en su estado de conservación se describe como poco destruido, por lo que requiere entrar a un proceso de mantenimiento para que no desaparezca (PDYOT San Bartolomé, 2015).

Además, existen otros bienes tangibles que están constituidos por tareas o creaciones humanas referentes a todas las épocas, que han cuidado de generación en generación; pues según indica Valencia (2018), entre los patrimonios más comunes dentro de la zona de estudio, se hallan: bienes muebles, bienes inmuebles, bienes documentales y bienes arqueológicos, tal cual se observa en la Figura 38.

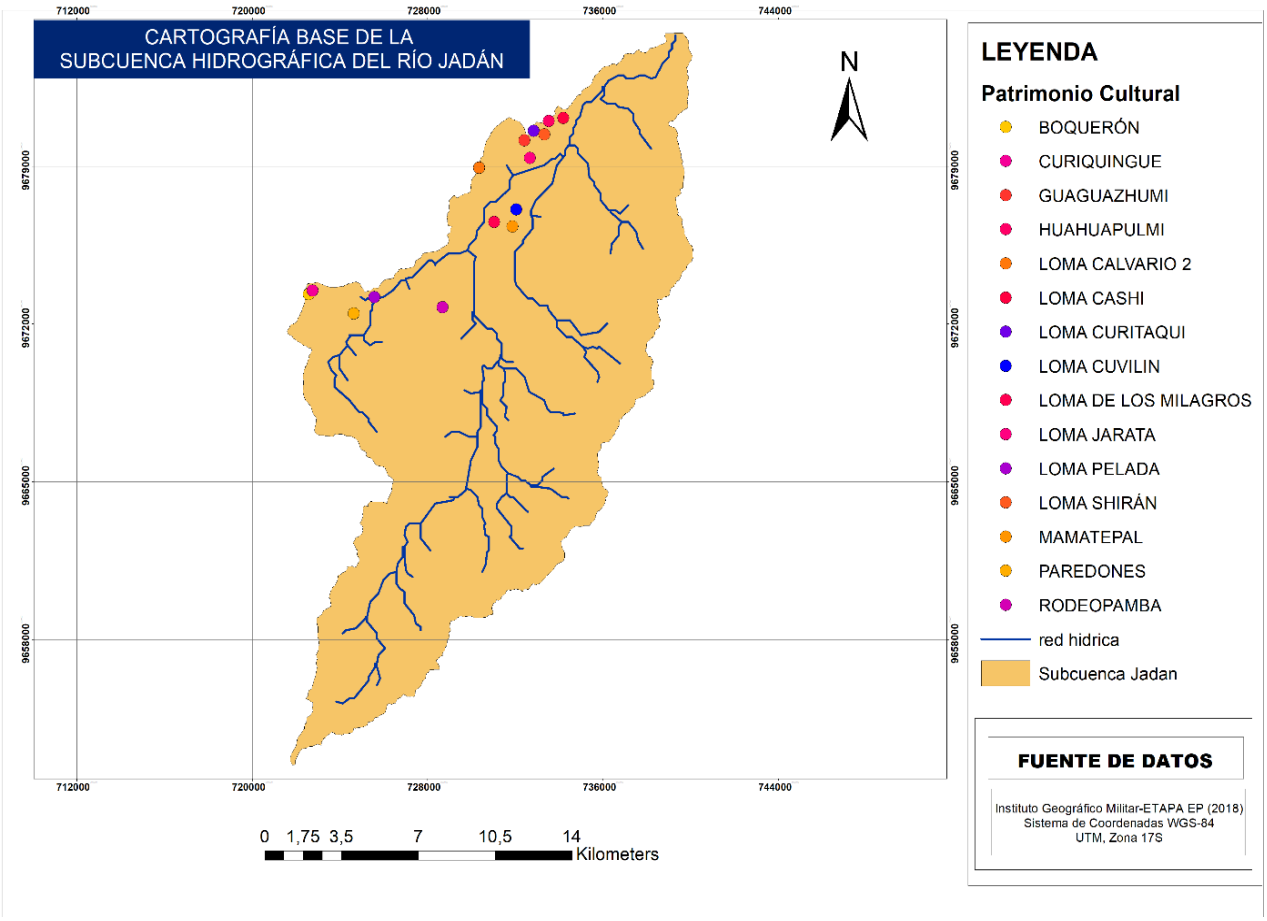


Figura 37. Patrimonio tangible. Escala 1:50000

Realizado por: Autores.

Lo referente a bienes muebles, documentales y algunas piezas arqueológicas se encuentran protegidos por los diferentes museos que se encuentran ubicados en algunas ciudades que conforman el área de estudio, especialmente en Cuenca, Chordeleg, Gualaceo y Sígsig.

En cuanto a los bienes inmuebles estos se han inventariado disponiendo de fichas de su estado, se encuentran por toda la subcuenca y resaltan sobre todo los de valor religioso que permitirían la formación de recorridos turísticos por las diferentes parroquias.

En cuanto a los bienes arqueológicos, hasta el año 2012 se encuentran registrados aproximadamente 340, los que se distribuyen en toda la provincia (Valencia, 2018). Del inventario realizado puede evidenciarse que la mayoría se emplazan en Cuenca, con un importante número también en Chordeleg y Sígsig.

Tabla 31. Distribución de Bienes Arqueológicos de la Subcuenca del río Jadán.

Cantón	**Bienes por Cantón**
Cuenca	53
Chordeleg	30
Gualaceo	24
Sigsig	27

Fuente: PDYOT Azuay (2015).

En la tabla 31 se puede ver el estado de los bienes arqueológicos de los cantones pertenecientes a la subcuenca, los cantones que presentan mayor estado de destrucción arqueológica son Gualaceo y Sigsig debido tanto a la falta de estudios puntuales como recursos económicos, que permitan su gestión y mantenimiento.

3.8.2. Patrimonio cultural intangible

Está ligado a la memoria y a la herencia en la medida en que su vigencia y representatividad genera procesos identitarios y de pertenencia en las comunidades. En este sentido, el Patrimonio Inmaterial está conformado por aquellas manifestaciones y expresiones cuyos saberes, conocimientos, técnicas y prácticas han sido transmitidas de generación en generación y tienen vigencia para una comunidad ya que han sido recreadas constantemente

en función de los contextos sociales y naturales en un proceso vivo y dinámico que permite la resignificación de los sentidos. A continuación, en la Figura 39 se muestra el PCI.

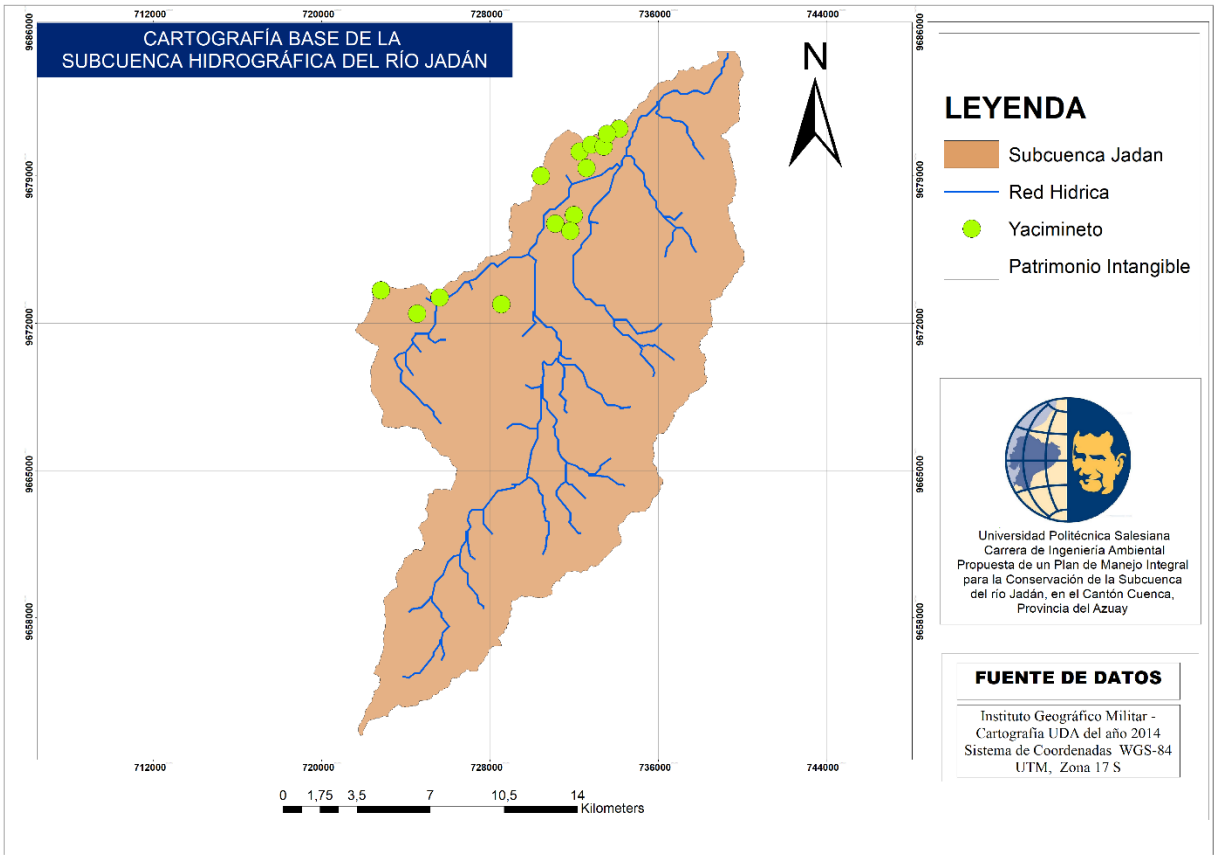


Figura 38. Patrimonio intangible. Escala 1:50000

Realizado por: Autores.

3.8.3. Fiestas

En la parroquia de El Valle, según indica Aguilar (2016) las conmemoraciones religiosas y, con especial atención la fiesta en honor a San Judas Tadeo, es considerada la fiesta de fiestas, por la razón de que el mismo se festeja durante 15 días y al mismo tiempo atrae a propios y extraños a visitar esta parroquia.

Así mismo, una de las características principales de estas fiestas son los priostes como organizadores y el Comité de Festejos para la realización de diferentes eventos como la elección de la reina de la parroquia, debido a que este es el encargado de la parte social de la fiesta en honor a San Judas Tadeo. Otras festividades importantes responsables del

incremento turístico a esta parroquia son: el Carnaval, Semana Santa y Corpus Christi (Aguilar, 2016).

Pues bien, Aguilar (2016) explica que en cuanto a la incineración de la chamiza, esta es una fiesta típica en la que los presentes participan con danzas y villancicos cerca de una fogata, consumiéndose en el fuego los mismos recursos que el entorno nos ofrece, como: hojas secas, leña, troncos caídos, etc.

Por otro lado, en la parroquia Quingeo, una de las principales festividades que se realizan es la procesión del Señor de los Milagros, así como actos litúrgicos, que representan la fe de las personas. Entre algunas de las celebraciones que se dan tenemos: eucaristías, juegos pirotécnicos, quema de castillos, festival del cuy, vaca loca, entre otros.

Pues bien, en cuanto concierne a la parroquia Jadán, Cumbe y Quingeo, en sus fiestas actualmente realizan maratones atléticas para fortalecer el deporte, así como el típico desfile cívico comunitario, el acto de acción de gracias y el festival gastronómico con la intervención de los trabajadores de las diferentes colectividades y/o comunidades.

En cuanto a la parroquia de Zhidmad, sus costumbres y tradiciones se relatan desde hace unos 60 años atrás eran famosos los carnavales en familia, donde se practicaba el pucara con la visita de los tradicionales “chivos” y los bailarines cantores. Los pastores de Corpus Christi con las contradanzas, pastores de navidad, entre otros (Miller, 2016).

Durante las fiestas populares se mantienen los hábitos de las fiestas folklóricas, el juego de la escaramuza, la contradanza, todo esto animado por la banda de músicos.

Ahora bien, Miller (2016) señala que las celebraciones habituales que se elogian son las organizadas en nombre a San Miguel Arcángel el 29 de septiembre; el Pase del Niño en la navidad; el típico Carnaval, la festividad de Semana Santa y los espectáculos de las cruces el día 2 de mayo.

3.8.4. Medicina ancestral

En las diferentes parroquias que comprenden la subcuenca hidrográfica de estudio, se pudo analizar que todas ellas tienen en común el uso de hierbas, pócimas, brebajes preparados por las mismas curanderas, entre los que se destacan en las principales enfermedades o males:

- ✓ **Para curar el espanto:** es un proceso de limpia por todo el cuerpo golpeando suavemente y exigiendo al espanto que salga del cuerpo, por medio de frases típicas que los hierbateros pronuncian, existen varias plantas, pero las que mayormente utilizan son: ruda, el guando y santa maría.
- ✓ **Para curar el ojo:** este es el mal del ojo, que se da por las miradas fuertes de las personas que sin intención alguna causan este mal en el niño, las mismas que se presentan con dolor en el ombligo.

Para tratar este mal se requiere de: dos ajos machos, chilchil blanco, raíz de altamisa, esencia de chavalongo (farmacia) y así masajear el ombligo con la esencia y luego con el resto de plantas incluyendo el ajo.

- ✓ **Baños de susto:** debido a que los niños son muy propensos a recibir diferentes tipos de sustos ya sea por sonidos fuertes, en el que se realiza un baño de flores. Las flores que se utilizan son: santa maría, la flor de guando, poleo, altamisa, ruda y una pepita de ajo y así se prepara el baño restregando las flores en el cuerpo del niño luego se debe soplar con trago en la frente.
- ✓ **Jarabes compuestos para la anemia y debilidad:** debido una mala alimentación, es una enfermedad común en los niños, en el que, para recuperar la actividad y vida normal se recomiendan los siguientes ingredientes ancestrales: Pata de res, gallina runa entera, pichones, huevos de pavo, codorniz y ganso. Hervir en una olla de barro toda una noche hasta que se haga gelatina, esta se debe tomar una cucharadita 3 veces al día después de cada comida disolviendo en jugo (esto marea a la persona, pero es normal).
- ✓ **Para curar la tos:** dos flores de violetas blancas y moradas con borraja, se hace una infusión y se toma hasta que la tos disminuya.

3.8.5. Conocimiento ancestral de la naturaleza

El presente tema es de mucha relevancia, ya que con la misma se organizan acciones en función a la agricultura y pesca artesanal que se lleva a cabo en el pajonal, espacio en el cual no se puede predecir una predicción del tiempo.

Pues bien, en la parte alta de la subcuenca hidrográfica los agricultores en función de la apariencia de las nubes que se encuentran por encima de los diferentes cerros ellos pueden hacer un pronóstico del tiempo de las precipitaciones, así como de las heladas. Es así que, si un día empieza nublado la punta del cerro *Huahualzhumi*, en Jadán, pues al medio día ellos ya saben que se habrá una fuerte lluvia y; si en el transcurso del día hay nubosidad espesa en la loma posterior a esta, lo más probable es que se existan precipitaciones intermitentes durante todo el día.

En cuanto a la parroquia de Ludo, los pobladores de la misma tienen conocimientos y usos que van en relación con la Naturaleza y el Universo; pues, ponen en práctica el denominado Arado Hato Bolo, el cual consta de ir arando la tierra con la ayuda de ya sea un caballo o un toro junto con la herramienta necesaria para poder llevar a cabo dicha actividad (PDYOT Ludo, 2015).

En la parroquia Tarqui, donde sus moradores tienen la fiel tradición de celebrar un almuerzo al aire libre denominado "Panpamesa" con un producto muy peculiar de la zona, los famosos quesos de la fábrica "Nukanchik Kawsay", la misma que se puede visitar sin ningún problema para conocer sus instalaciones y demás técnicas de elaboración (PDYOT Tarqui, 2015).

Ahora bien, en la parroquia Quingeo se practica el Ritual del día Cinco, el mismo que está dentro del ámbito de usos sociales, rituales y actos festivos, pues éste a su vez posee baja sensibilidad a que se pueda producir un cambio, es decir que se pierda con el tiempo (PDYOT Quingeo, 2015).

No cabe la menor duda que en el cantón del Sigsig, uno de los mejores atrayentes turísticos reconocidos por su población es el cerro FASAYÑAN, que quiere decir "cerro encantado"; pues, es como considerado como un dios, ya que en él se recoge una de las leyendas que explica el origen de los Cañarís desde que se produjo un torrencial aguacero (PDYOT Sigsig, 2015).

En la parroquia de San José de Raranga, dentro de los conocimientos de sus moradores y los usos relacionados de los mismos con la naturaleza y el universo, una de las manifestaciones que aún se mantienen vigente es el consumo de maíz, la medicina tradicional y como no la preparación de la tierra (PDYOT San José de Raganga, 2015).

En Zhidmad, la temporada de cultivo se efectúa en los periodos entre octubre y noviembre, la misma que se lo practica en las partes bajas (del cerro); no así para la parte alta que se realiza la siembra en los meses de septiembre. La cosecha cabe indicar que se da en los meses de mayo a julio, la misma que se realiza simultáneamente en ambas zonas, tanto baja como alta (PDYOT Zhidmad, 2015).

3.8.6. Gastronomía

"Según estudios e investigaciones más recientes, se ha aceptado la presencia del hombre en el planeta Tierra, desde hace ya unos 300.000 años, y por ende desde entonces el ser humano comenzó a nutrirse" (Heredia, 2017).

En la Subcuenca del río Jadán, existen muchos platos similares en casi todas las parroquias que conforman el área de estudio, sin embargo, hay una variedad en la preparación ya que contiene un menú extenso que sin duda engrandece la acogida turística del área (Palomeque, 2010).

Así mismo Palomeque (2010) señala que la gastronomía no solo tiene relación con la comida, pues también la tiene con las diferentes expresiones culturales, ya que es un ingrediente primordial para el desarrollo de un turismo bien fundado que ha desarrollado la cultura del pueblo, la misma que desde siglos ha estado arraigada a la tierra, lo que ha dado paso a la formación de la gastronomía típica de la región.

Así mismo, se detalla los platos típicos servidos en todas las parroquias pertenecientes a la subcuenca del río Jadán, que son hechos con fórmulas cotidianas que los antiguos pueblos colaboraron para su elaboración (Palomeque, 2010).

De acuerdo a lo que indica Palomeque (2010) el Inventario de los diferentes platillos y platos autóctonos de la subcuenca está constituido por:

- Cuy asado con papas y mote pillo
- Colada de capulí
- Sopa de cebada
- Ensalada de zambo
- Dulce de zambo
- Conejo asado
- Caldo de gallina criolla
- Mermeladas (tomate, capulí, manzana)
- Humitas
- Dulce de panela
- Sancocho de cerdo
- Fritada de cerdo
- Locro de choclo con zanahoria
- Sopa de zambo con leche

3.8.7. Bailes típicos

En la parroquia Nulti, podemos encontrar en baile del Diablo huma, el mismo que consiste en múltiples zapateos y con una voz fuerte se alienta al público. Lo característico de este baile típico en la representación de su vestimenta, es que contiene dos caras con unos cuernos grandes y con él se lleva un látigo, pero en la actualidad este último ha sido reemplazado con brincos altos y las palmas para alentar a los danzantes. El Diablo huma se lo expresa también con una camisa blanca o de colores, pantalón blanco sostenido por una faja, sobre este último se ubica el zamarro y a través del pecho lleva una pequeña chalina.

Otros de los bailes típicos de la zona es el Curiquingue, el cual consta de la representación de un pájaro gigante con unas alas grandes y coloridas. Este lleva una camisa blanca, un pantalón blanco y una gorra en forma de pico de pájaro.

En la parroquia de Santa Ana celebran un espectáculo llamado El Bandoneón, específicamente en la comunidad de Caserio Látig; el mismo que, se lo entona con la ayuda de un instrumento musical de raíces europeas, como acto de celebración en las fiestas religiosas, especialmente para este sector de la zona de estudio considerado como rural (PDYOT Santa Ana, 2015).

En las parroquias de Quingeo, Tarqui y El Valle se practicaba en la temporada del Taita Carnaval el reconocido baile de los Pucara, en cual consiste de un sombrero de cuero de vaca, samaros y cobijones, en la actualidad tan solo desfilan en esta fiesta. Cabe indicar que este personaje mítico de la cultura cañarí simboliza el espíritu de la montaña (El Tiempo, 2018).

En el Sigsig, el pueblo celebra las danzas folclóricas, con el juego "Escaramuza", la misma que consta de 180 jinetes y sus caballos que hacen corridas, giros y coreografías en honor a San Sebastián, con la compañía de las famosas bandas del pueblo que realizan cantos de las "loas", el "reto" tomándose la plaza central, todo ello junto con los famosos Jampos (personajes con disfraces de demonios, santos y demás maneras) (PDYOT Sigsig, 2015).

En la parroquia de Zhidmad se lleva a cabo el baile o juego de la contradanza criolla, el mismo que consta de un grupo de 4 personas los mismos que se toman la mano. Ellos lo que hacen es hacerse para delante y para atrás simultáneamente, levantando y bajando su cabeza (PDYOT Zhidmad, 2015).

3.8.8. Leyendas

En la subcuenca del río Jadán se encuentran distintas parroquias con diferentes leyendas que han incentivado a la población a mantener viva ciertas tradiciones a través de sus creencias, relatos históricos llevados de generación en generación.

Según la recolección de informan obtenida de las encuestas realizadas en la visita de campo a las diferentes comunidades se afirmó que su población es producto de los descendientes de la población Cañarí.

Entre las leyendas más destacadas y escuchadas en todas las comunidades están las siguientes:

- ✓ **Leyenda del arbolito de Naranjo:** Hace referencia a la imagen del Señor de Nulti, que regresaba al mismo lugar en el que se encontraba un arbolito de naranjo, ya que no "le gustaba" estar en Capilla Loma
- ✓ **Leyenda de la gallina de oro:** Los antiguos manifiestan que anteriormente en la parte inferior del cerro El Tejado, frente a la vía que viene del oriente, habían encontrado una gallina de oro con once pollitos, y que ninguno se dejó coger. Luego la gallina se quedó incrustada en la roca porque no la atraparon
- ✓ **Leyenda de la escaramuza:** Los jinetes tanto hombres como mujeres, participan en esta tradicional fiesta junto a sus padrinos. Dicha celebración rinde tributo a la Virgen de la Merced.

3.8.9. Vestimenta

En cuanto a la vestimenta tradicional de las comunidades pertenecientes a la subcuenca del río Jadán se compone de trajes ancestrales muy populares, pues, cada parroquia visitada se representa con su vestimenta particular que lo diferencia del resto.

Según Morales (2019) la vestimenta tradicional utilizada por las mujeres de las parroquias que conforma la subcuenca de estudio, se describe a continuación:

- **Faldas:** son muy grandes, bordadas, plisadas y elaboradas en lana de colores fuertes.
- **Anaco**: Es la vestimenta formada por una pieza de tela con la que se envuelven el cuerpo, comenzando desde la cintura hasta las rodillas, acompañada de una banda bordada cruzada al nivel de la cintura.
- **Accesorios**: El uso de muchos collares de color dorado, pulseras elaboradas en plástico, anillos y zarcillos de oro.
- **Blusas**: Son bordadas en los dobladillos y se confeccionan con telas abrillantadas multicolores y en ocasiones de color blanco. Cabe destacar que cada comunidad tiene sus propias variaciones en sus vestimentas y accesorios.
- **Sombreros:** Tanto hombres como mujeres utilizan sombreros y pañuelos, pero para ocasiones especiales, el modelo depende de la música o bailes que tengan que representar.

Por otra parte, la vestimenta de los hombres está formada por los siguientes elementos:

- **Camisa sin manga:** Este es muy amplia tanto a lo largo como en anchura.
- **Ponchos:** Entre su vestuario acostumbran mantener dos o tres ponchos que usan diariamente y en ocasiones especiales.
- **Camisas**: Son muy largas de paño bordadas en el pecho y mangas, una cinta que bordan con diferentes colores.
- **Sombreros:** Son elaborados en tela de paño o de paja toquilla.
- **Pantalones:** Son de color negro y largo.
- **Zapatos:** Antiguamente utilizaban zapatos de material de cuero y de caucho.

3.8.10. Toponimias

En la subcuenca del río Jadán, según el portal web del INPC (2010), consta de una variedad de toponimias que establecen el estudio etimológico de los nombres del lugar, y es de suma importancia para conocer incluso su historia. Las toponimias de las parroquias que más se destacan en la subcuenca son:

- **Toponimia de la parroquia del Valle:** presenta su nombre quichua y a la vez compuesto de chilca, la planta *bacharis hamdatencis* y pampa que significa llano, es decir, que su nombre significa llano de las chilcas.
- **Toponimia del cantón Gualaceo:** el (PDYOT Gualaceo, 2015) sostiene que el cantón en mención fue fundado por Sebastián de Benalcázar en 1532, y en 1757 esta zona minera es ascendida a la clase de Parroquia Laica de Cuenca con su primer apoderado Fray Vicente Balderrama.
- **Toponimia del cantón Sigsig:** de acuerdo a (PDYOT Sigsig, 2015) el nombre de Sigsig surge debido a la alta cantidad de plantas presentes en esta zona conocida como "SIGSES"; por ello, Sigsig es nombre cañari de la planta Arundo Nítida H.B.K.
- **Toponimia de la parroquia Nulti:** según (PDYOT Nulti, 2015) su toponimia es NUL: supresión de NULIN que quiere decir Armas y; TI: es aféresis de PHITI que significa Poco, por tanto, NULTI significa "Pueblo de Paz", "Pueblo de pocas armas".

- **Toponimia de la parroquia Cumbe:** el trabajo de (PDYOT Cumbe, 2015) explica que Cumbe viene del término Chacarrumi, que significa Chaca: Puente y Rrumi: Piedra, por consiguiente, Cumbe significa "Puente de piedra".
- **Toponimia de la parroquia Ludo:** según Guillermo Segarra Iñiguez, la parroquia en mención viene de las palabras en quechua "ruro" = huevo, o de "ruto" acope de "rutushca" pelado, esto se debe probablemente al notable proceso de erosión que ha sufrido esta zona a lo largo de los años, de manera antrópica y natural (PDYOT Ludo, 2015).
- **Toponimia de la parroquia Chordeleg:** según Albornoz (2009) este nombre se desglosaría así: *Chob-or-he-zek*. *Chob* en quiché significa encaminar, ponerse en camino. *He* es partícula de plural, que significa ellos Zek, entre otros significados, tiene el de sollozar, gemir.

3.8.12. Turismo

La subcuenca hidrográfica del río Jadán, tiene atractivos turísticos naturales y culturales:

- Los atractivos naturales conforman las planicies, montañas, desiertos, ríos, aguas subterráneas, fenómenos espeleológicos, ambientales marinos, áreas protegidas, entre otros.
- En cuanto a los atractivos culturales se reconoce a las diferentes declaraciones culturales como auténticas, etnográficos, actuaciones técnicas y científicas, realizaciones artísticas simultáneas y sucesos programados (Lidioma & Tutillo, 2018).

En la actualidad para esta actividad no se halla afianzado ningún proyecto turístico preciso, sin embargo, las parroquias que conforman la zona de estudio cuentan con:

Centro de Gestión Ambiental Aguarongo, a 30 Km al este del cantón Cuenca, hallamos la riqueza y el extraño ostentación del ambiente andino: el Bosque de Vegetación Protectora Aguarongo. Esta fascinante área de aproximadamente 2.086 Ha, tenemos especies de flora y fauna que interactúan en asociación, lo cual es una maravilla para el ser humano que sabe apreciar lo hermoso de la naturaleza.

En esta belleza natural se halla ubicado el proyecto del Centro de Gestión Ambiental Aguarongo, el mismo que nació como una iniciativa de la Fundación Ecológica Rikcharina y

la Fundación Ayuda en Acción Ecuador, organismos que desde el año de 1995 vienen realizando en conjunto con las comunidades del sector, un invaluable trabajo predestinado a redimir y conservar este bosque montano, inclusive la educación y la concientización al público sobre la importancia que tiene el bosque para la vida en general.

En el ámbito local también se han podido identificar otros encantadores sitios culturales y naturales con potencial turístico, entre los que destacan la iglesia central, el mirador de Uzhoc, entre otros.

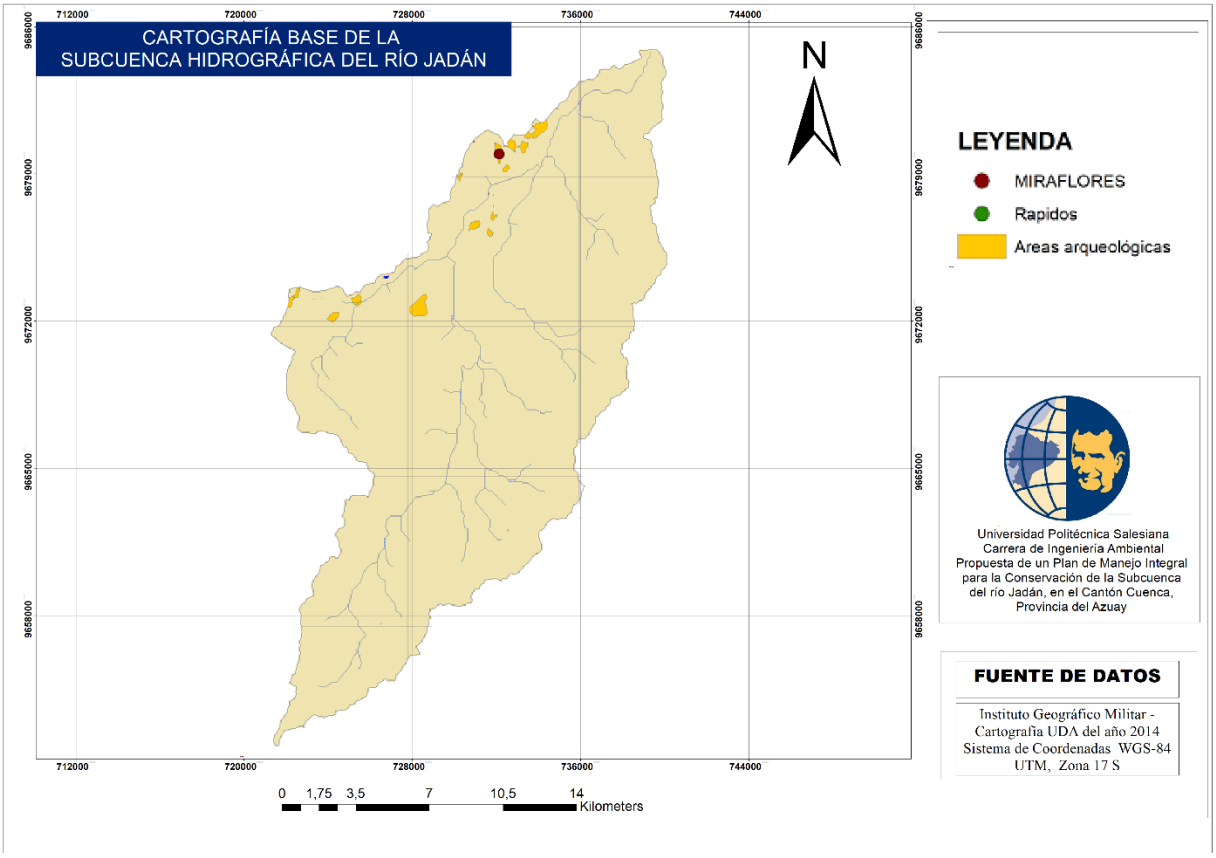


Figura 39. Mapa de turismo. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores.

3.9. Análisis político

Previo al sociograma se elaboró una tabla (Ver Anexo 7) en la cual se analiza y se le asigna categorías a cada uno de los actores dentro del área de estudio.

A continuación, se le asignó a cada actor dentro del sociograma Figura 41.

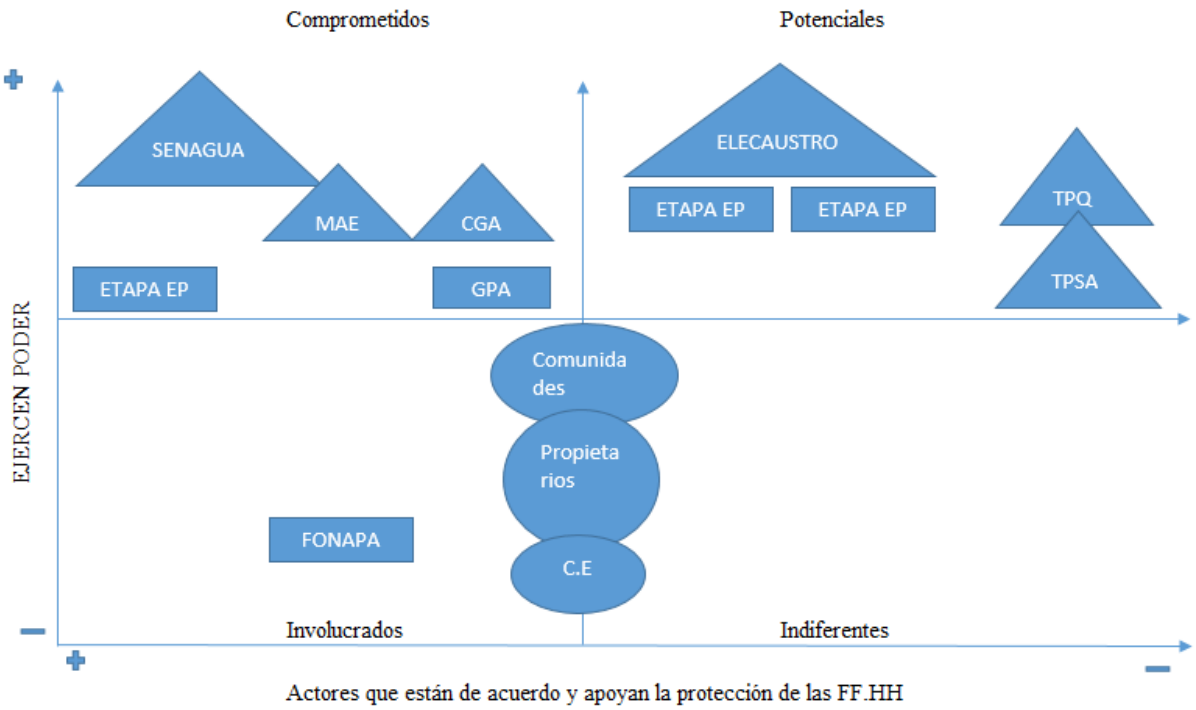


Figura 40. Sociograma de instituciones públicas y privadas dentro de la subcuenca del río Jadán.

Adaptado de: Loja Capón (2013).

Realizado por: Autores.

En el eje de las Y se ubican los actores que poseen mayor (hacia arriba) o menor (hacia abajo) "Poder", para así de esta manera influir en el objetivo de proteger las fuentes de agua, partiendo desde su propio actuar y responsabilidad; por ejemplo, los GAD´s conforme a lo que establece el COOTAD, están en la obligación de proteger las fuentes hídricas, en cambio, ETAPA EP en lo que respecta a sus funciones, está en el compromiso y obligación de proveer el servicio de agua potable a la población del cantón Cuenca.

El MAE por su parte como la autoridad ambiental principal, está en la obligación en cambio de ejercer el poder sobre las personas que cometan contravenciones de tipo ambiental, en especial dentro de las Reservas Nacionales y Bosques Protectores. Así como fuera de ellos, debe actuar la Comisión de Gestión Ambiental CGA competente al Municipio de Cuenca.

Si se habla de ejercer poder, no solo figura aplicar el estatuto que corresponde, sino también el de destinar los recursos necesarios para la vigilancia y cuidado de los recursos naturales pertenecientes tanto a la subcuenca como a sus microcuencas, de esta manera poder plantear proyectos y pactar acuerdos y/o convenios para el adecuado manejo de los bienes naturales.

3.10. Evaluación de Impactos

3.9.1. Minería

Sabemos que las actividades mineras conducen e impulsan el desarrollo socio-económico de una determinada zona tanto del área de influencia directa como indirecta de ésta, pues es evidente el progreso de ciertos centros que se encuentran poblados, estos últimos generan nuevos asentamientos mineros, lo cual provoca que a la postre la presencia humana de dichos asentamientos generalmente influyan sobre el ambiente, puesto que se provoca un daño o deterioro remanente de los bosques naturales, así como se provoca la reducción de la biodiversidad de la zona de emplazamiento y por último contamina los diferentes cuerpos y/o cursos de agua que pueden existir cerca o lejos del área minera.

En la Subcuenca del río Jadán, cerca de 702.24 Ha las mismas que corresponden al 13.46% del área de estudio, son concesiones mineras que se encuentran emplazadas en dicha área. Cabe indicar que tanto el área minera como todas sus actividades que en ella se llevan a cabo son, generalmente en la parte alta y media de la subcuenca hidrológica, pero los daños e impactos que se causan en el entorno lo sufren las zonas bajas.

De acuerdo a la información que contiene la Agencia de Regulación y Control Minero del Ecuador (ARCOM), en referencia a la tipología de concesiones en la subcuenca, podemos denotar que dentro del área de estudio se hallan un total de 23 concesiones mineras, ello representando en la Figura 42, las cuales se dividen en minerales de tipo metálicos, material de construcción y no metálicos, estos últimos se encuentran en tanto en la Figura 43.

Las concesiones mineras de tipo de extracción metálicas son las de mayor predominancia dentro del área con un total de 545.72 Ha que representa el 10.46%, seguidos de materiales de construcción con 104.34 Ha comprendiendo el 2% y finalmente de la extracción de tipo no metálicas con 52.17 Ha reflejado el 1%.

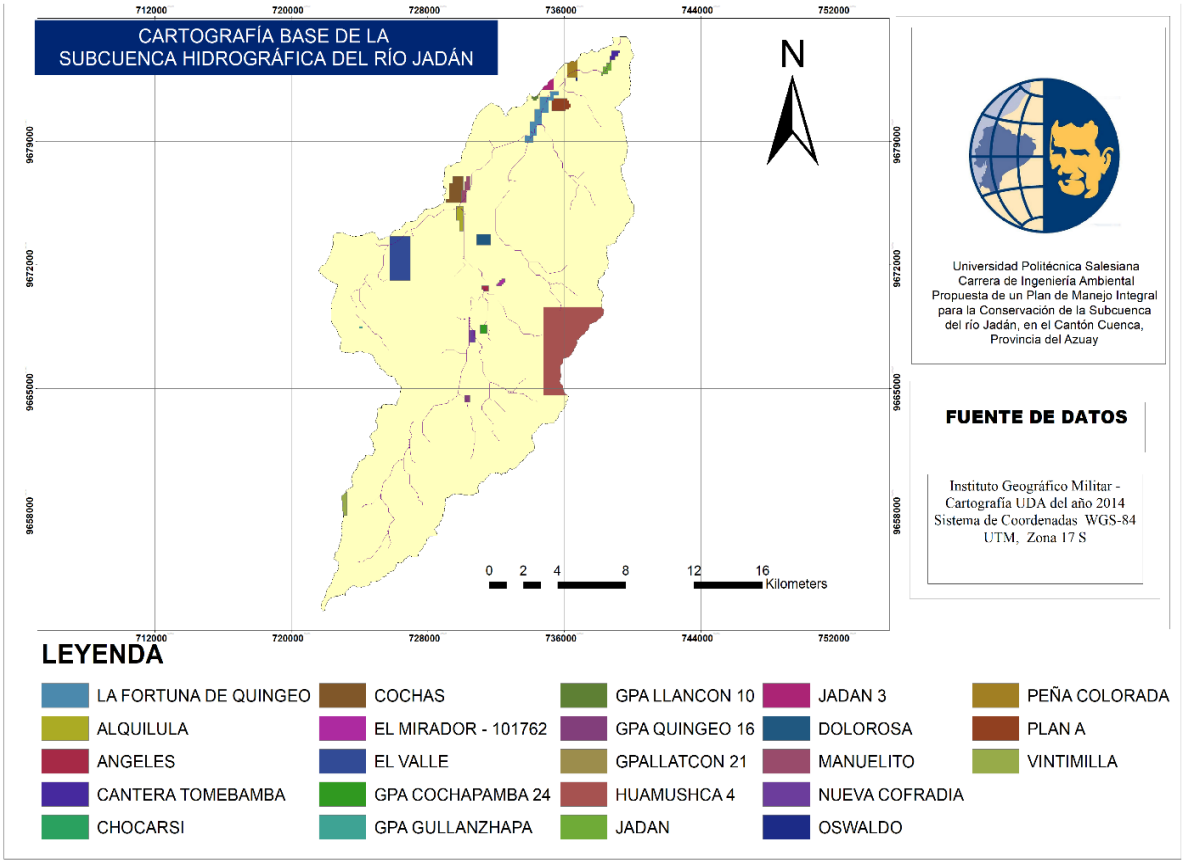


Figura 41. Concesiones mineras en la subcuenca del río Jadán. Escala: 1:50,000.

Realizado por: Autores

Cabe indicar que dichas concesiones de libre aprovechamiento son utilizadas también por instituciones públicas para la extracción de materiales pétreos, pero que se encuentran actualmente en estado de trámite.

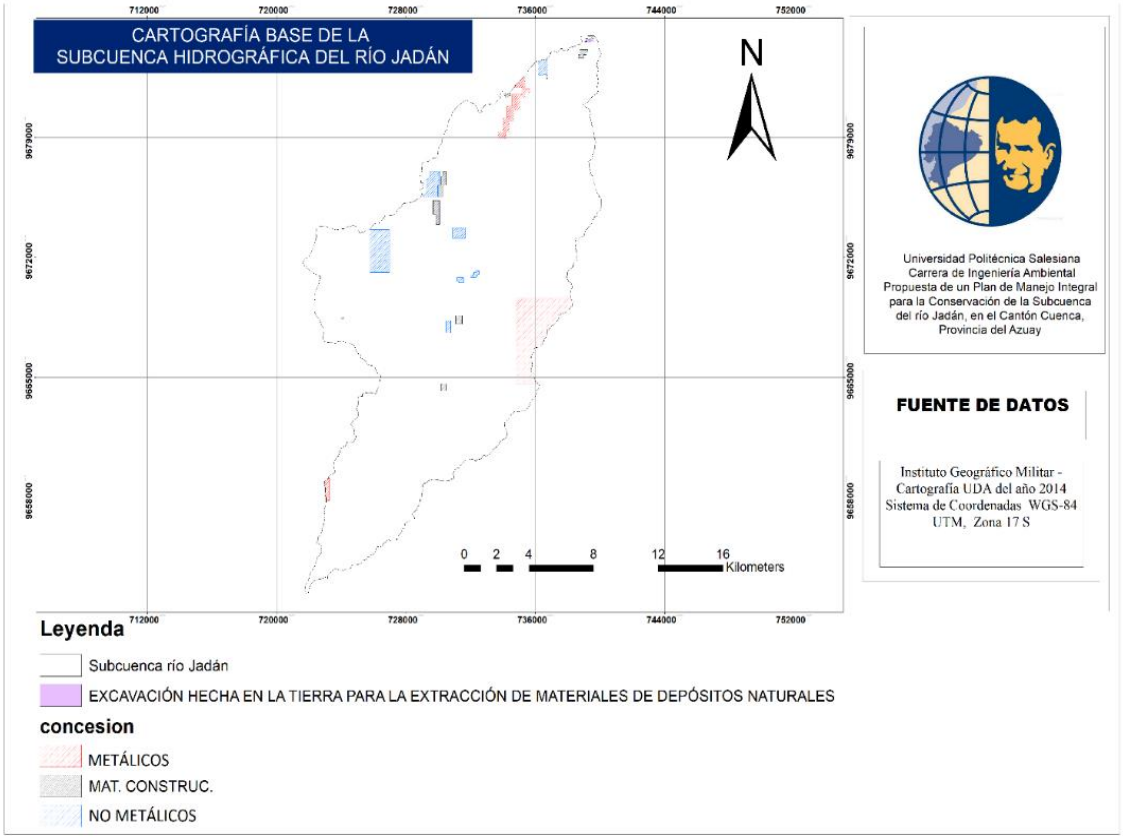


Figura 42. Mapa de minería. Escala 1:50,000.

Elaborado por: Autores

3.11. Zonificación Ecológica Económica (ZEE)

Para el análisis de la zonificación, se empezó con el cálculo de las características morfométricos que tiene la subcuenca, donde presentó susceptibilidad a crecidas y procesos erosivos. La zonificación se la dividió en 4 zonas de gestión o trabajo, de las cuales tres se hallan destinadas al mantenimiento y recobro de los medios nativos y, la restante está dirigida al adelanto económico, social y cultural de la población asentada dentro del área de estudio, esto ha ayudado al ordenamiento y gestión de los recursos naturales del territorio (Ramírez López, 2015).

La zonificación de una cuenca determina las áreas de interés especificadas es base a múltiples criterios, es así que para el presente caso de estudio se enfocó en 5 parámetros específicos para la zonificación, ello con la idea de terminar áreas de labor dentro del territorio.

Se debe de mencionar inicialmente que la falta de labor completa del territorio o un análisis totalitario del mismo se debe a que ciertas capas utilizadas para el estudio como la de bosques endémicos y de procesos erosivos, no comprendían el total del territorio, haciendo que el cálculo del raster se focalice a sus áreas respectivas.

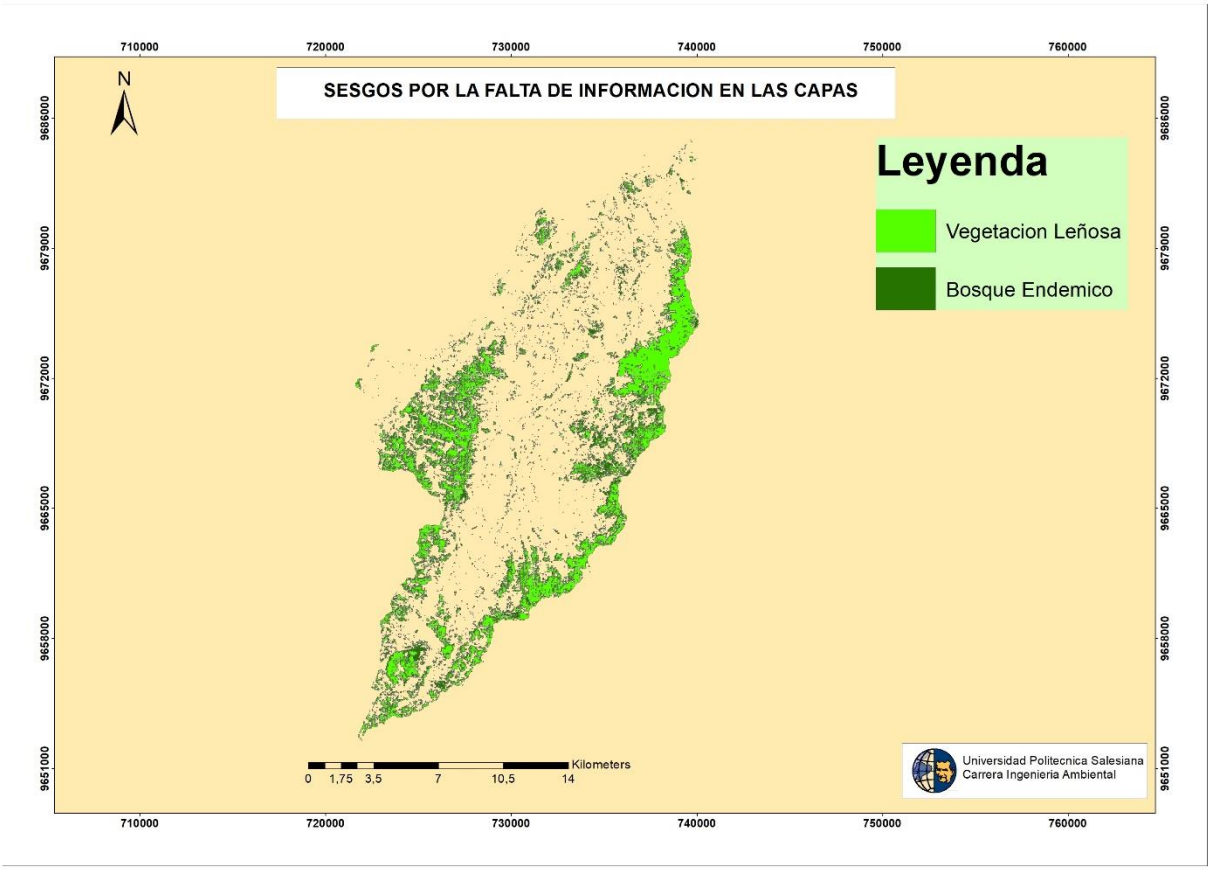


Figura 43. Sesgos por la falta de información

Realizado por: Autores.

Como se puede observar en la figura 42, que representa los bosques endémicos usados en el análisis se observa que el territorio no está completo generando los errores presentados en el estudio principal. Aun así, el estudio se realizó en un aproximado del 46,58% del total del territorio (29751,89 Ha), comprendiendo un total de estudio de 13859,58 Ha, los parámetros para delimitar el estudio fueron los siguientes:

- Pendientes del Territorio
- Bosques Endémicos
- Movimiento de Masa
- Tipos de usos de suelo

- Capacidad de erosión del suelo

El proceso de análisis se basó en un estudio multicriterio fundamentado en la ponderación de parámetros, es decir a cada aspecto de estudio se le da un valor porcentual hasta completar un estudio del 100%, finalmente a los aspectos citados se les define una valía de importancia en un rango de 1 a 9, donde 1 es el menos apreciado en el estudio y 9 el mayor.

Una vez realizada esta clasificación previa se lo desarrolla en el software ArcGis, dentro de la herramienta "WEIGHTED OVERLAY", que realiza el proceso de ponderación y genera el mapa de estudio pertinente, para el proyecto presentado se clasifico el resultado raster en cuatro categorías.

Uso Múltiple (4578,53 Ha), Manejo y Recuperación de Suelos (3678,56 Ha), Conservación y Ecoturismo (3496,25 Ha) y finalmente Protección Permanente (2106,24 Ha).

En la tabla 32 se muestra el porcentaje de cada una de las distintas zonas seleccionadas para proceder con el planteamiento del plan de manejo de la subcuenca del río Jadán.

Tabla 32. Resumen de La zonificación de la subcuenca del río Jadán

Zona	Porcentaje (%)	Área (Ha)
Uso Múltiple	15,19	4578
Manejo y Recuperación de Suelos	12,2	3678
Conservación y Ecoturismo	11,61	3496
Protección Permanente	6,99	2106

Realizado por: Autores.

- ✓ **Zona de Uso Múltiple:** según Ramírez (2015) son aquellas zonas donde se desarrollan varias actividades, entre las más representativas son la ganadería, agricultura y actividad forestal; así como también los sitios actualmente ocupados por asentamientos humanos y sus actividades productivas. Estas zonas fueron determinadas en áreas con pendientes mayores al 0% y menores al 12%. Estas áreas son clasificadas de manera agroecológica I, II y III, cubiertas por pastos y cultivos. Además, en parte ayudan a la vigilancia del agotamiento de los recursos e incentivan

al cuidado de la cobertura vegetal, promoviendo la ordenación de aquellas actividades productivas y el uso del suelo a más de mejorar la organización socioeconómica de los habitantes de la subcuenca, mediante la aplicación de prácticas agro-silvopastoriles para la zona.

- ✓ **Zona de Manejo y Recuperación de Suelos:** Ramírez (2015) explica que estos son espacios que consienten el adelanto de acciones agropecuarias y forestales, a través de la aplicación de experiencias de mantenimiento de territorios tales como terrazas, surcos de desviación, barreras vivas, cortinas rompe vientos y abonos orgánicos. Estas zonas fueron determinadas en áreas con pendientes mayores al 12%, y menores al 30%, que contaban con una clasificación agroecológica IV y V, cubiertas por prados y labranzas. Asimismo, promueven la recuperación de áreas degradadas, así como previenen las etapas de pérdida de los suelos e inspeccionan de manera permanente el uso y beneficio del suelo.

- ✓ **Zona de Conservación y Ecoturismo:** las características de estas fracciones de terreno dan para el desarrollo de distintas acciones de preservación, caracterizadas por la conservación de sus recursos naturales junto con sus procesos ecológicos. Estas zonas fueron emplazadas en áreas con pendientes mayores al 30%, y menores al 45%, las mismas que cuentan a su vez con una clasificación agroecológica V y VI cubiertas por páramo, follaje arbustivo y misceláneas de páramos y matorrales (Ramírez López, 2015).

- ✓ **Zona de Protección Permanente:** son porciones con ambientes quebradizos que demandan un amparo absoluto, estos no permiten modificaciones. Estas zonas fueron determinadas en áreas con pendientes mayores al 45% y cuentan con una clasificación agroecológica VII y VIII, protegidas por bosque natural, así como también los primeros 30 metros a los márgenes de los ríos y lagunas son intocables (Ramírez López, 2015).

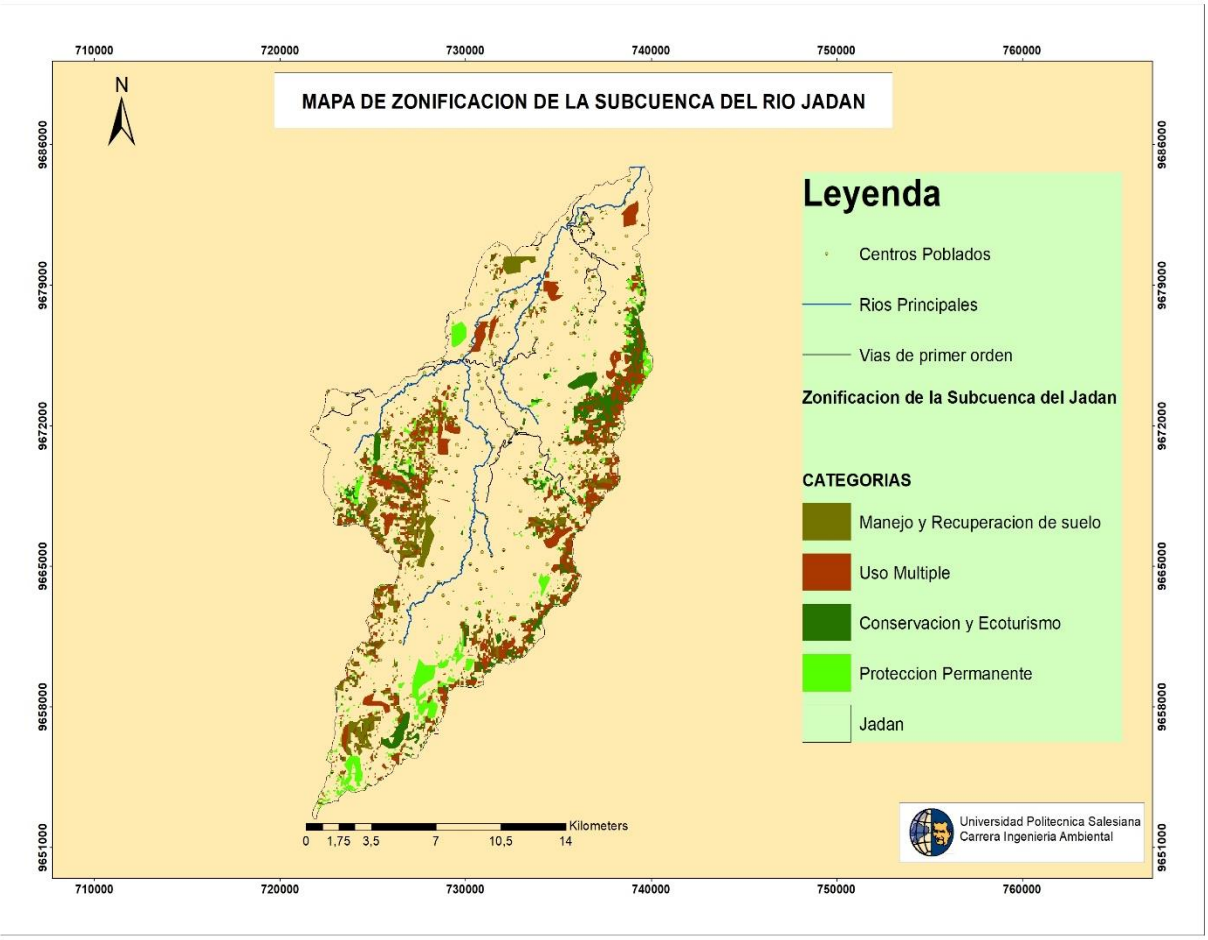


Figura 44. Mapa de Zonificación. Escala 1:50000.

Realizado por: Autores

3.12. Discusión de resultados

- **Red vial**

En cuanto a las rutas de ingreso a las diferentes parroquias y/o comunidades de la subcuenca del río Jadán, en su mayoría la misma está conformada en un 82% de asfalto, debido a que el acceso a los diferentes cantones y parroquias de la zona de estudio requiere de este tipo de vías como derecho de todos y cada uno de los ciudadanos ecuatorianos para así facilitar sus actividades diarias.

Por su parte el pavimento en el área de estudio presenta un 3% el mismo se lo ha utilizado tan solo en los principales accesos a las comunidades (ingreso y centro parroquial). Por otro lado, el 8% del total de las vías existentes es con lastre, ya que este ha sido utilizado sólo en los accesos hacia las casas comunales, y algunos recintos pertenecientes a las parroquias del área de estudio. Por último, el 7% está conformado por vías de tierra, las mismos que se los

hace uso para el ingreso a avistamientos de las diferentes cascadas que existen a nivel parroquial y comunal, así como las rutas que existen como atractivo turístico.

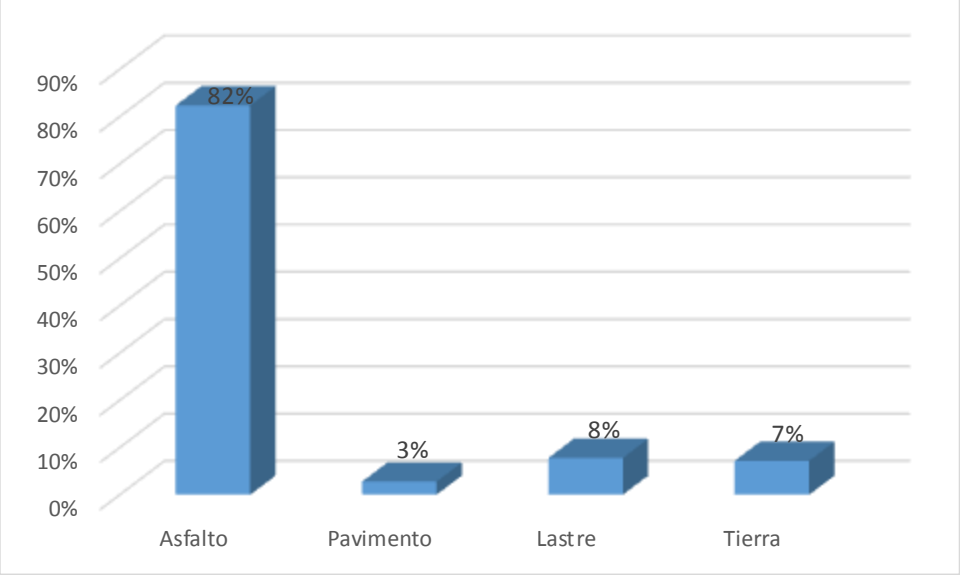


Figura 45.Estudio de la red vial de la subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

- **Servicios Básicos**

A nivel del caso urbano-central de las diferentes parroquias en la subcuenca del río Jadán se encuentran todos los servicios básicos importantes para cumplir con las necesidades diarias que se requieren (luz, agua, teléfono, alcantarillado, internet, etc).

Sin embargo, la población aledaña a las parroquias o que viven en las comunidades alejadas a las mismas no disponen de toda la estructura de servicios básicos, especialmente alcantarillado y agua potable, por lo que en las viviendas hacen uso de pozos sépticos para la descarga de aguas servidas y del agua entubada para consumo diario.

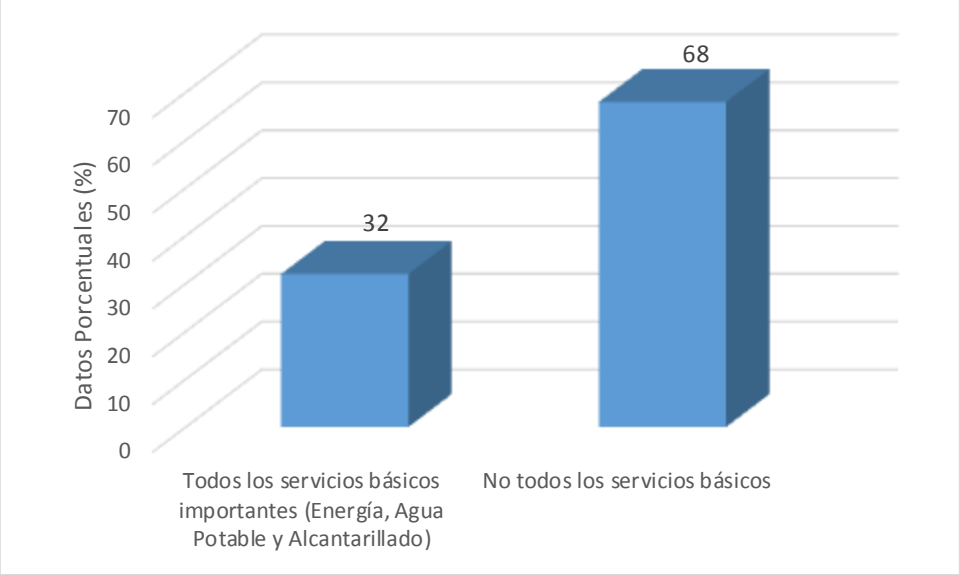


Figura 46. Servicios básicos de la subcuenca del río Jadán

Realizado por: Autores.

- **Principales Servicios Básicos**

El 29% del total de la población del área de interés dispone de energía eléctrica, tan solo el 5% de alcantarillado, así como el 2% de agua potable tratada, el 31% se lo adjudica a agua entubada, el 5% dispone de telefonía fija, así como el 16% es telefonía móvil ya que la población hace un mayor uso de la misma debido a que el costo de telefonía fija resulta mayor. Tan solo un 6% es de internet, debido a que la instalación de los cajetines que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) cubre un área relativamente pequeña a lo largo y ancho de la subcuenca del río Jadán. Finalmente, el 6% es destinado para la recogida de los residuos sólidos que se genera en las diferentes parroquias. Cabe mencionar que no se brinda este servicio a comunidades que se encuentran más alejadas, por lo que la población opta por quemar y/o botar a quebradas.

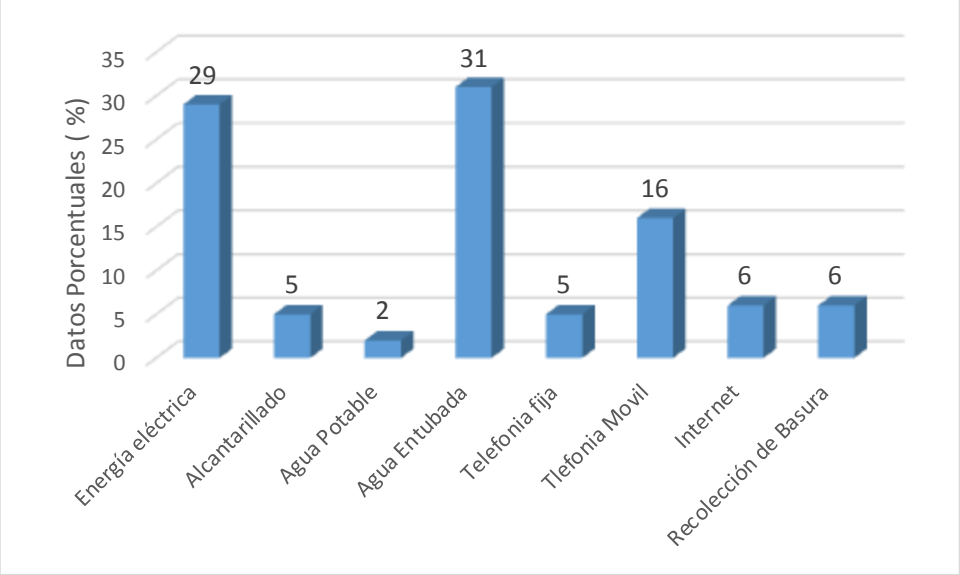


Figura 47. Principales servicios básicos de la subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

- **Actividades Productivas**

El 52% de la población a nivel de la subcuenca del río Jadán se dedica a la ganadería, así como a la venta de leche y sus derivados (queso, yogurt, quesillo), pero estos productos se los vende a intermediarios, por lo que los ganaderos no reciben el precio justo. Por su parte el otro 33% de las personas se dedican a la agricultura, específicamente a la siembra y cosecha del policultivo como es el maíz, fréjol, haba, trigo y arveja principalmente. Cabe señalar que la gente que se dedica a dicha tarea mantiene aún ciertas prácticas culturales en cuanto a siembra y cosecha, pero en minoría, es decir, un estrato pequeño. Por su parte, el 10% se lo atribuye a actividades de comercialización que se realiza como artesanías, gastronomía y demás. El otro 5% restante se compone de actividades como la gastronomía, el turismo, etc.

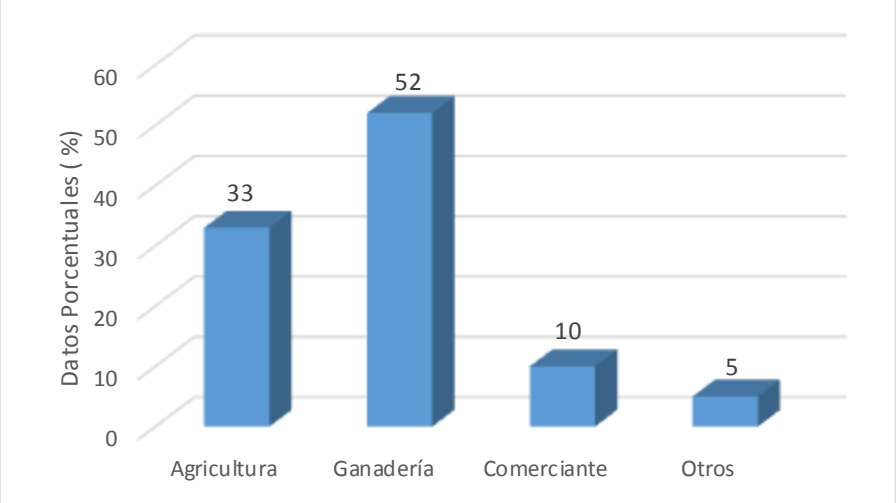


Figura 48. Tareas practicadas por los moradores en la subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores

- **Población Total**

Se procedió a recopilar la información existente según el último censo realizado por el INEC (2010), en el cual se determinó la población total según los cantones con sus respectivas parroquias que pertenecen a la subcuenca del río Jadán; separando por sexo, como se refleja en la tabla 33 a continuación.

Tabla 33. Población de la subcuenca del río Jadán

Cantón	Parroquia	Hombres	Mujeres	Total
Cuenca	Cumbe	2.480	3.066	5.546
	Nulti	2.107	2.217	4.324
	Paccha	2.961	3.506	6.467
	Quingeo	3.421	4.029	7.450
	Santa Ana	2.472	2.894	5.366
	Tarqui	4.833	5.657	10.490
	Valle	11.489	12.825	24.314
Gualaceo	Gualaceo	9.973	11.470	21.443
	Jadán	2.042	2.284	4.326
	Zhidmad	1.216	1.529	2.745
Paute	Paute	4.635	5.215	9.850
Sigsig	Jima	1.299	1.587	2.886
	Ludo	1.494	1.872	3.366

	San José de Raranga	1.040	1.311	2.351
	San Bartolomé	1.834	2.267	4.101
Total General		53.296	61.729	115.025

Fuente: INEC (2010).

Elaborado por: Autores.

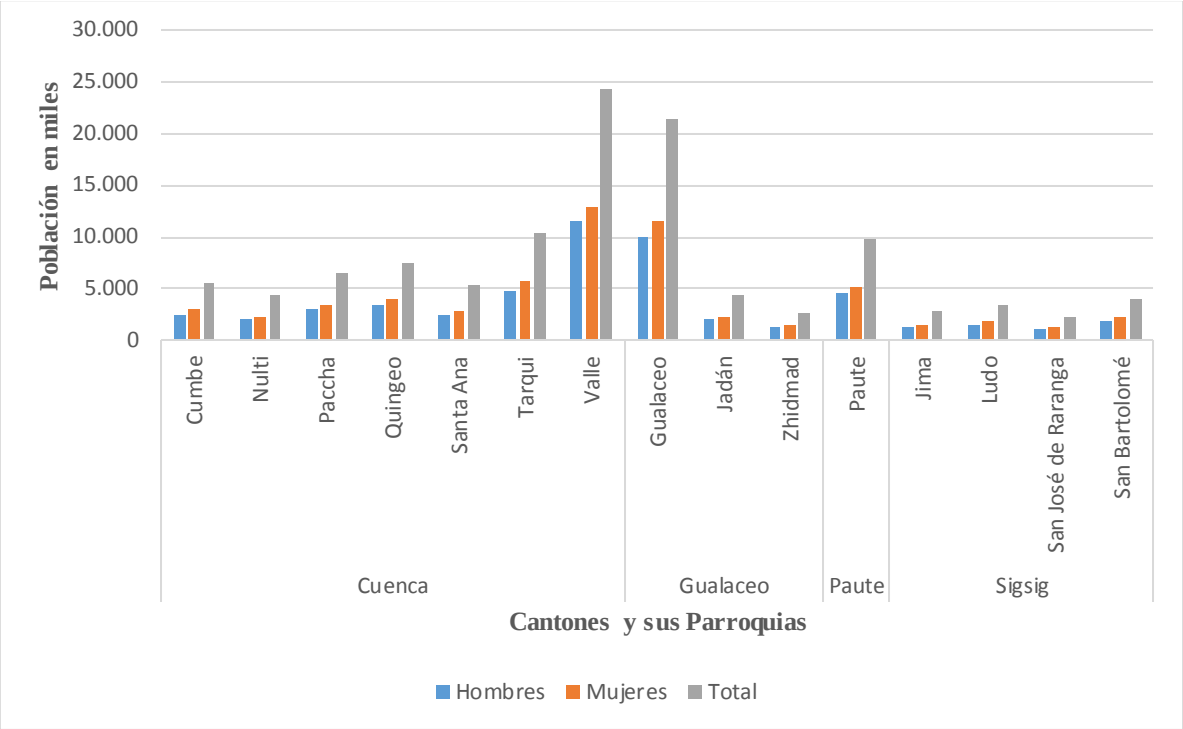


Figura 49.. Población existente en la subcuenca del río Jadán.

Fuente: INEC (2010).

Elaborado por: Autores.

Cabe indicar que el total de la población del área de estudio está constituido por el 46% de Hombres y el 54% restante son Mujeres, esto según datos del INEC (2010), así como se indica en la Figura 51.

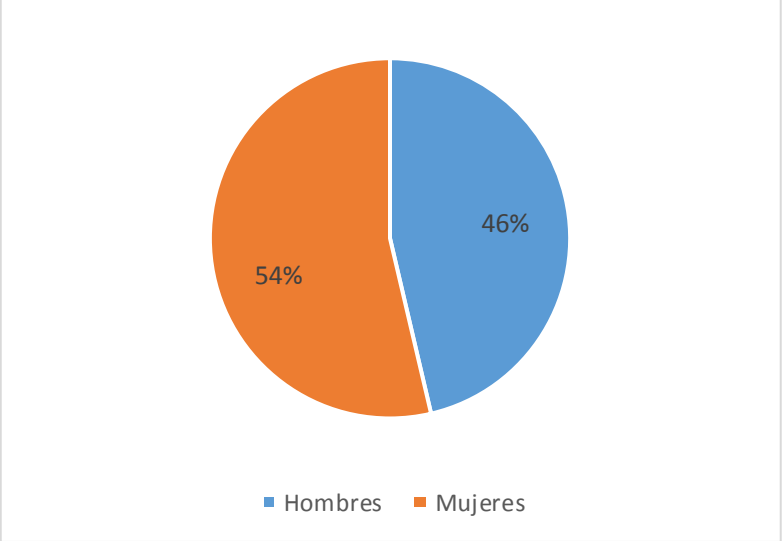


Figura 50. Población porcentual por sexo en la subcuenca del río Jadán.

Fuente: (INEC, 2010).

Elaborado por: Autores

- **Actividades Económicas**

Las actividades económicas de la subcuenca del río Jadán son labores que realiza el hombre para conseguir, convertir y mercantilizar bienes que le brinda el ambiente, estableciendo el valor de progreso. Entre aquellas acciones más representativas desarrolladas dentro de la subcuenca está la agricultura con el 34%, crianza de animales pequeños con un 10%, ganadería con el 40%, producción lechera con el 7%, construcción 3% y finalmente las principales parroquias que conforman la zona de estudio disponen de un 6% de empleada doméstica.

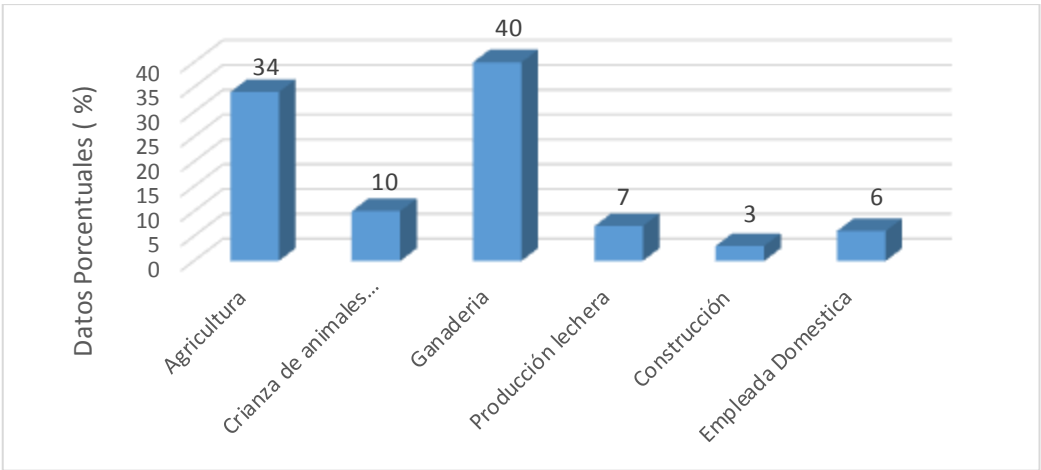


Figura 51. Principales Actividades Económicas de la Subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

- **Nivel de instrucción**

Los niveles de educación de la subcuenca de estudio se dividen en tres grupos: Nivel primario con un 32%, seguido del nivel secundario del 60% y finalmente el 8% perteneciente al nivel superior de educación.

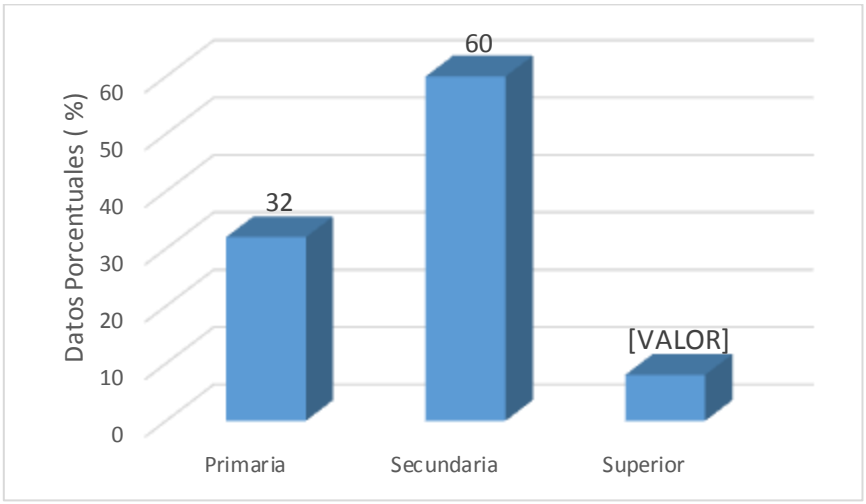


Figura 52. Niveles de Educación de la Subcuenca del Río Jadán

Realizado por: Autores.

- **Expansión de Frontera Agrícola**

De acuerdo a las encuestas realizadas a nivel de campo se obtuvo que el crecimiento de los potreros se ve afectada en un 90% a nivel territorial y tan solo un 10% creen no haber afectación.

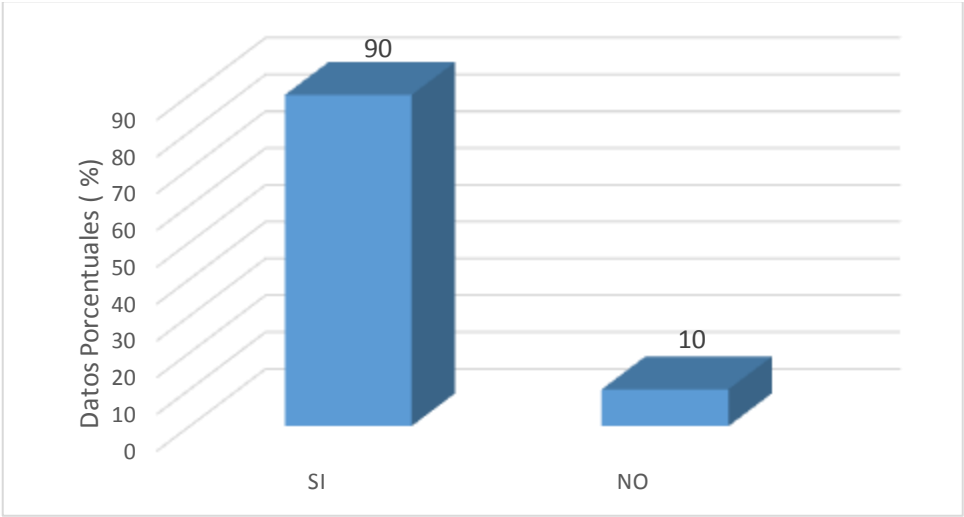


Figura 53. Expansión de la frontera Agrícola de la Subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

- **Tipo de vivienda**

La tenencia de terrenos enfocados a la propiedad de vivienda que poseen los moradores se tiene que un 88% son viviendas propias, de igual manera el 8% son viviendas arrendadas y tan solo un 4% son viviendas que se encuentran en diferentes condiciones.

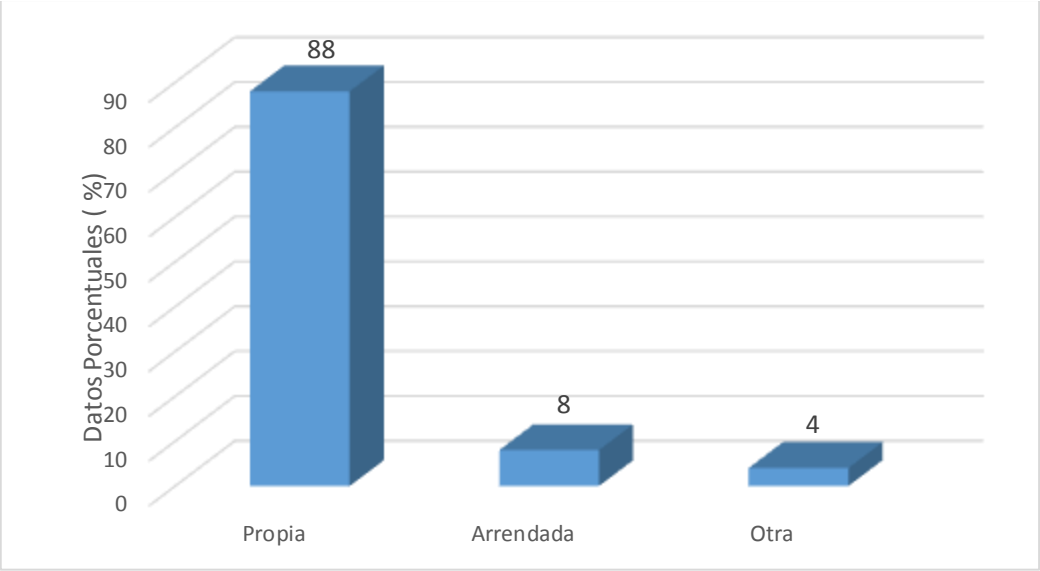


Figura 54. Tipo de vivienda de la subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

- **Transporte**

Los medios de transporte que utilizan la población para la movilización de un lugar a otro se los han clasificado en tres grupos, los cuales se tiene que el 59% cuentan con transporte propio, el 24% tiende a alquilar los distintos medios de transporte y tan solo el 24% utiliza otro tipo de transporte que son usados para el traslado de un lugar a otro.

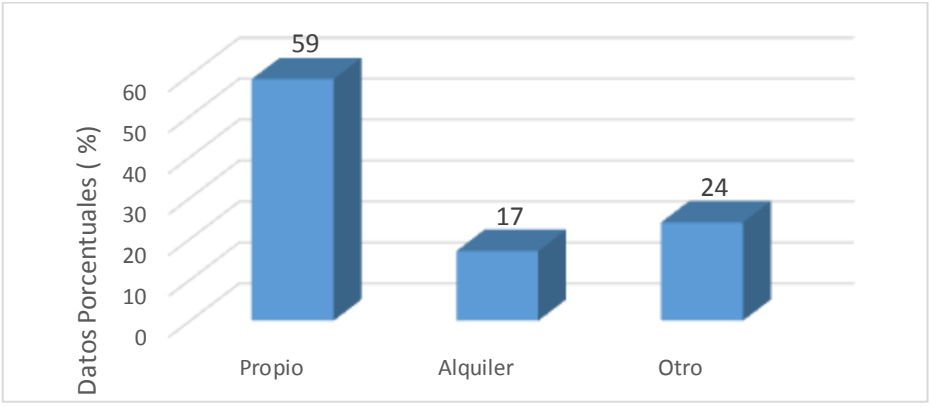


Figura 55.Tipo de transporte utilizado.

Realizado por: Autores.

- **Actividades de recuperación y conservación**

Al realizar un análisis de información histórica existente de la subcuenca se tiene que el 89% de la población realiza actividades de restauración de diferentes áreas que se encuentran en estado de conservación como es el Bosque Protector Aguarongo. Sin embargo, el 11% restante no realiza ninguna actividad que contribuya a la protección y cuidado del ambiente.

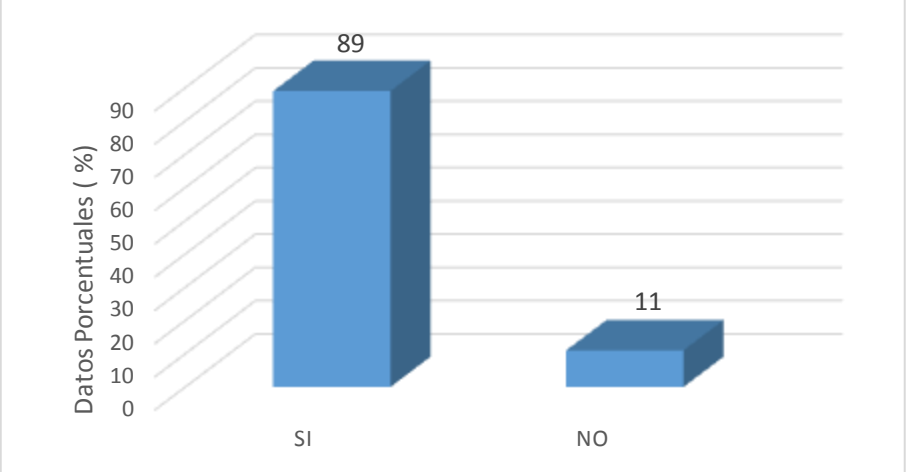


Figura 56. Actividades de Recuperación y Conservación en la subcuenca del río Jadán.

Realizado por: Autores.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO

4.1. Introducción

Esta propuesta de plan de manejo lo que pretende es llegar a efectuar una guía integral en todos los ámbitos que ajuste experiencias eficaces y armoniosas, a objeto de poder lograr ese equilibrio entre el amparo del entorno y el progreso fructífero y mutuo del área que constituye la subcuenca del río Jadán.

4.2. Objetivos

4.2.1. Objetivo General

- Promover el mantenimiento y recobro de los bienes naturales, por medio propuestas de programas y proyectos para llegar a la conservar los procesos ecológicos esenciales que garanticen la vida y el progreso socioeconómico de la subcuenca del río Jadán.

4.2.2. Objetivos Específicos

- Promover la conservación y protección eco-sistemática, a través de capacitaciones en temas ambientales que garanticen la integridad biológica de los ecosistemas existentes dentro del área de estudio.
- Plantear métodos de producción y desarrollo sustentable, haciendo partícipes a los actores locales de las diferentes parroquias mediante el compromiso socio-político para reducir los problemas ambientales que se generan de manera antrópica y fortalecer el desarrollo socioeconómico del territorio.
- Direccionar la planificación territorial del uso de suelo, por medio de la participación mancomunada e instituciones públicas y privadas para mejorar los espacios geográficos y territoriales tanto urbanos como rurales impulsando a su desarrollo sostenible.
- Resaltar las áreas de recreación como uso de atractivo turístico, para generar un ingreso extra a las diferentes comunidades que se encuentran dentro de espacios declarados como áreas en conservación.

- Impulsar la investigación científica dentro de la subcuenca, por medio del apoyo de las instituciones públicas y privadas para disponer de información veraz y actualizada con respecto a la realidad del área de estudio.
- Realizar programas de producción agrícola y pecuario, por medio del impulso y realización de planes para incrementar los niveles de producción de labranzas, a través de la diversificación de siembras.
- Plantear proyectos culturales a través de la participación de los departamentos correspondientes de los GAD's parroquiales, para de esta manera fortalecer la riqueza cultural que caracteriza a todas las parroquias que constituyen la subcuenca del río Jadán.

4.3. Marco Legal

Este es un elemento primordial para facilitar el correcto establecimiento de las políticas públicas en la zona de estudio, pues es el insumo primordial de la propuesta del plan de manejo integral para la conservación de cuencas hidrográficas (Ver Anexo 8).

- ✓ **Constitución de la República del Ecuador**

Dentro del Título 1, en su Capítulo primero se encuentra el Art. 3, el mismo que en su numeral 7, se habla sobre el establecimiento del Estado como un deber el de "Salvaguardar la propiedad cultural y nativa del estado".

En lo que respecta al Capítulo segundo, en su sección primera referente a Agua y Alimentación, se halla el Artículo 12, el mismo que señala que "es un derecho humano fundamental y no renunciable el acceso al liquito vital" (Ver Anexo 8.1).

Ahora bien, dentro del mismo capítulo, en su Sección segunda que habla de un entorno saludable, el artículo 14 contempla el "Derecho de las personas a habitar en un lugar sano y ecológicamente en equilibrio como garantía a la sostenibilidad y el buen vivir (Ver Anexo 8.1).

El Art. 15 expresa que "El Gobierno incentivará tanto en el ámbito gubernamental como privado la utilización de energías que sean amigables y limpias, es decir no contaminantes y que causen un impacto menor en el entorno" (Ver Anexo 8.1).

En el Capítulo sexto, en su Art. 66 y numeral 27 establece (Ver Anexo 8.1) "El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, sin contaminación y en armonía con el ambiente".

Dicho esto, en el Capítulo séptimo se establecen ciertos artículos donde indican el derecho que tiene la Pachamama a que se la haga respetar de manera íntegra (Ver Anexo 8.1).

En cuanto al art. 73 este indica que (Ver Anexo 8.1). "El Estado tomará medidas de precaución y/o suspenderá dichas actividades que pongan en peligro la existencia ciertas especies, así como el deterioro de ecosistemas o la alteración de forma permanente de los ciclos naturales".

Pues bien, el Capítulo noveno habla sobre las Responsabilidades de las y los ecuatorianos, entre los cuales (Ver Anexo 8.1). El numeral 6 del Art. 83 indica que se debe "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible".

En el Título V, dentro del Capítulo cuarto, el art. 263 expresa que (Ver Anexo 8.1). "Los consejos provinciales en conjunto con el gobierno regional tienen la competencia de realizar trabajos en cuencas y microcuencas, así como la gestión provincial del entorno".

- ✓ **Código Orgánico del Ambiente**

Dentro del Artículo 1 se decreta como objeto de la ley que: "Las disposiciones de este Código normarán los derechos, obligaciones y garantías ambientales contemplados en la Constitución (Ver Anexo 8.2).

En cuanto concierne a la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales, estos serán ajustados a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA), el cual implementa los siguientes instrumentos (Ver Anexo 8.2).

- ✓ **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

Dentro del Título l, en su Art. 1 expresa que (Ver Anexo 8.3). "La organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su independencia política, administrativa y financiera".

Dentro del Artículo 32 se indica que es de competencia única y exclusiva la de los GAD's encargarse del ordenamiento de las cuencas hidrográficas, a la vez de fomentar las diferentes actividades productivas regionales y de seguridad alimentaria (Ver Anexo 8.3).

- ✓ **Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas**

El Art. 46 indica que los PDYOT's deben ser realizados juntos con la respectiva contribución de la ciudadanía.

Pues bien, los GAD's deben realizar un control y monitoreo permanente con respecto a las metas establecidas en los planes, sumado a esto, junto con la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo se generan direccionamientos para el acatamiento de esta disposición.

- ✓ **Ley de Minería**

En el Capítulo VI, en su Art. 25 se prohíben aquellas acciones de extracción de los recursos no renovables en lo que respecta a espacios resguardados. A excepción que exista una petición fundamentada por parte de la Presidencia de la República, y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional.

- ✓ **Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales**

El Art. 2 explica que esta ley tiene como fin normalizar la utilización e ingreso a la posesión de la hacienda campestre, el derecho a la propiedad de la misma que deberá cumplir la función social y ambiental a la vez.

El Artículo 6, de la Prioridad Nacional, determina que (Ver Anexo 8.4). Es de interés público y prioridad nacional la protección y uso del suelo rural de producción.

Los principios fundamentales de esta ley son (Ver Anexo 8.4).

El Art. 12 señala que la tierra rural tendrá que cumplir con la función ambiental, por tanto, corresponderá el contribuir a un desarrollo sustentable y demás funciones que garanticen la integridad del recurso suelo (Ver Anexo 8.4).

- ✓ **Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**

Dentro del Capítulo 2, el Artículo 15, expresa que (Ver Anexo 8.5). "Créase el sistema nacional estratégico del agua, que constituye el conjunto de procesos, entidades e instrumentos que permiten la interacción de los diferentes actores sociales e institucionales para organizar y coordinar la gestión integral e integrada de los recursos hídricos".

Por otra parte, el sistema nacional estratégico del agua estará conformado por (Ver Anexo 8.5).

En el Art. 1 se estipula que con el "objeto de tener la mejor disponibilidad del recurso vital, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, comunicará, en la medida de lo posible, la gestión de ellas, resguardando y desplegando las cuencas hidrográficas, así como ejecutar los trabajos de indagación competentes".

El Art. 22 expresa que es Beneficiario todo aquel que sea reconocido de una autorización de uso o explotación productiva del agua.

De acuerdo a lo que señala el Art. 25 (Ver Anexo 8.5).

- ✓ **Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente**

Conforme al libro III del TULSMA en el Título IV de los Bosques y Vegetación Protectores, indica que sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre. Pues bien, en el Art. 20 se establecen las actividades que están permitidas (Ver Anexo 8.6).

4.4. Desarrollo de Programas

4.4.1. Programa de Manejo Ambiental

Este un instrumento de evaluación ambiental, el cual forma parte del proceso de atenuación o compensación de impactos con respecto a determinadas acciones que se realizarán, para así de esta manera lograr armonía en el entorno, partiendo del equilibrio que debe existir entre el amparo del entorno y el adelanto fructífero y mutuo dentro de la subcuenca del río Jadán.

4.4.1.1. Justificación

- Una vez realizadas las salidas e inspecciones de campo, las entrevistas, encuestas y así como finalizado el diagnóstico, se dice que efectivamente hay daño permanente y/o continuo de los aspectos analizados de la subcuenca de estudio, como es el caso de los bosque primario y secundario que entre el periodo 2014 y 2016 hay evidencia de reducción del área de los mismos, con un 9.02% y 10.53% respectivamente; lo que en términos de área de cambio representa 879.41 Ha y 3,062.8 Ha. Pero a su vez, el análisis de este aspecto se ve contrarrestado para los años 2016 y 2018, ya que estos tipos de bosque recuperan su espacio, en un 10.91% y 31.16% respectivamente. Este cambio es debido al trabajo de reforestación realizado en la zona, pero no es suficiente, ya que es una clara evidencia de que hay problemas en el sostenimiento de la biodiversidad del área de estudio. También se afectan los escenarios de vida de los moradores, ya que de la leña y otros recursos naturales ellos dependen para tareas y actividades que realizan.

- Debido a que, en la zona rural de la subcuenca de estudio, los pobladores se dedican más a la ganadería, esta ha aumentado su producción, lo que ha ocasionado una importante expansión de la frontera agropecuaria, el deterioro o quebranto de grandes espacios de páramo y su sucesión por potreros, provocando así el agotamiento de la estructura de los ecosistemas.

- La falta de ofertas de empleo a lo largo y ancho de toda la subcuenca del río Jadán provoca contextos de penuria y un paulatino detrimento de la aptitud de vida de los moradores, debido a que la mano de obra se extiende hasta el casco urbano de la ciudad u otros, el mismo que conjuntamente con un método pedagógico que no respeta las particularidades ecologistas, sociales y culturales del área, han provocado

un inadecuado aprovechamiento de tipo indiscriminado de los R.R.N.N. del área de estudio.

- Dicho esto, el presente programa va en la búsqueda a la solución de los problemas encontrados, a través del planteamiento de una propuesta de conservación íntegra de los recursos, así como una participación activa de los pobladores, realizando a su vez planes de formación e indagación climática que sean un apoyo tipo técnico y participativo para el éxito del presente plan de manejo integral.

4.4.1.2. Objetivo General

- Asegurar una adecuada administración de los recursos naturales, por medio de una adecuada gestión y preservación de los ecosistemas integrando técnicas y prácticas, para el uso racional de los bienes presentes en la zona de estudio.

4.4.1.3. Objetivos Específicos

- Promover el estado de conservación de la diversidad ecológica de la subcuenca, a través del establecimiento de zonas de protección permanente para salvaguardar los recursos genéticos y preservar una buena cantidad de animales tanto nativos como endémicos.

- Implementar métodos de recuperación eco-sistemática mediante la aplicación de manuales prácticos referente al resguardo de los ecosistemas para fortalecer el desarrollo del manejo de zonas de uso múltiple.

- Formar equipos de profesionales técnicos en la rama, por medio de alianzas interinstitucionales competentes en proyectos tecnológicos alternativos que ayuden a una correcta administración y conservación de los R.R.N.N.

- Generar proyectos eco-turísticos en los espacios aledaños a las zonas de conservación que sirven de atractivo para los visitantes, generando actividades eco-recreativas que sirvan como contribución económica para el manejo y gestión de la zona de interés.

4.4.1.4. Resultados Esperados

- Participación proactiva de los moradores en cuanto a protección y conservación promoviendo un equilibrio del entorno.
- Accesibilidad y transmisión de información en temas de gestión y conservación de los RRNN una vez implantado en el área de estudio.
- Establecimiento de zonas de protección constante, dando origen a importantes yacimientos en cuanto a recursos edáficos, biológicos e hidrológicos también.
- Beneficios en términos monetarios para los pobladores de la subcuenca del río Jadán, puede ser de manera directa o indirecta con acciones que ayudan al mejoramiento de su calidad de vida.

4.4.1.5. Estrategia del Programa

Para poder lograr los objetivos propuestos en el programa, se han elaborado líneas de acción importantes, las mismas que se reflejan a continuación:

- Promover la intervención activa de los diversos actores sociales en cuanto a técnicas en la protección del entorno y la toma de decisiones involucradas para su ejecución.
- Guiar a los pobladores por medio de afiches eco-ambientales, que sirvan de línea base para analizar el daño de las acciones generadas dentro del área.
- Socializar e involucrar a los actores locales estableciendo compromisos y responsabilidades para optimizar las etapas de administración.
- Generar mecanismos de elaboración y amparo que sirvan como materiales de mejora.

En el desarrollo del mapa temático de zonificación presentado en la Figura 38 se detallan las actividades de cuidado y protección permanente, manejo y recuperación de los suelos, conservación y eco-turismo. Por otra parte, la propuesta establecida tiene un periodo de duración de 4 años, con una línea de tiempo horizontal expandible hasta 10 años.

4.4.1.6. Proyectos del Programa

El presente Programa de Manejo Ambiental (PMA) contempla tres proyectos:

- Proyecto de Conservación de Suelos.
- Proyecto de Administración y Mantenimiento de los R.R.N.N.
- Proyecto de Educación Ambiental.

4.4.1.6.1. Proyecto de Conservación de Suelos:

Ubicación	Espacios situados en la ZEE como "Zonas de Uso Múltiple"
Duración	Corto plazo (2 años)

Detalle del proyecto:

Mediante las visitas de campo y el análisis multitemporal se puede evidenciar el deterioro progresivo del suelo reflejado en la erosión del mismo, generalmente debido a las diferentes actividades de cultivo y pastoreo de ganado. Sin embargo, todos estos procesos se los puede controlar en cierto grado a través de una adecuada zonificación ecológica, orientando de esta manera a los pobladores de las diferentes comunidades a un buen uso del suelo.

Objetivos:

- Involucrar y capacitar a los actores sociales, a través de convenios entre la comunidad y las instituciones públicas competentes, para un correcto uso y conservación de suelos.
- Sectorizar los espacios de las tierras de la subcuenca del río Jadán, en función a las aptitudes y el grado de potencialidad del suelo, para la formulación de planes de desarrollo agrícola.

Resultados Esperados:

- Estrechamiento de relaciones entre instituciones y la sociedad local competente.
- Utilizar los espacios de tierra designados para cada tipo de actividad.

4.4.1.6.2. Proyecto de Fortalecimiento de Protección y Conservación:

Ubicación	Espacios situados en la ZEE como "Zonas de Conservación y Protección Permanente"
Duración	Mediano plazo (5 años)

Detalle del proyecto:

Actualmente existen pocas áreas en las cuales se siguen manteniendo las condiciones iniciales, lo cual ha sido ocasionado por las actividades antrópicas, esto se ve afectado en la parte alta de la subcuenca, así como reflejado en la vegetación nativa y el páramo como tal.

Pues bien, de acuerdo a la importancia que representan dichos elementos, ya que los mismos sirven de almacenamiento y la posterior distribución del agua permitiendo de esta manera que la fauna existente se beneficie de ella; es por esto que, se busca implementar estrategias que aporten al sostenimiento de la variedad biológica.

Objetivos:

- Establecer y socializar de las zonas de protección, por medio de la ZEE y reuniones entre los actores sociales y la comunidad, logrando el progreso sostenible de la subcuenca del río Jadán.
- Coordinar y ejecutar talleres ambientales, a través del fortalecimiento técnico-participativo, para conocer el beneficio ambiental-económico de la implementación de los espacios de conservación y protección.
- Participar mancomunadamente de las entidades públicas y/o privadas, por medio de convenios que los conduzcan a trabajar en beneficio del ecosistema y la población.

Resultados Esperados:

- Conocimiento por parte de los moradores sobre las zonas de protección que impulsan un desarrollo sustentable.
- Adquirir educación ambiental de los pobladores de la zona, para un adecuado uso y aprovechamiento de los espacios en estado de protección.
- Fortalecimiento de lazos interinstitucionales, además de la defensa y conversación de los R.R.N.N. en la zona de interés.

4.4.1.6.3. Proyecto de Educación Ambiental:

Ubicación	Comunidades Educativas de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Corto plazo (2 años)

Detalle del proyecto:

En los últimos años ha existido un deterioro progresivo de los bienes y recursos ambientales en absolutamente toda del área estudiada, es por esto que, se busca generar conciencia acerca del valor intrínseco de los mismos, con el fin de buscar un progreso social enmarcado en la concientización ambiental.

Objetivos:

- Participar activamente de la comunidad educativa, fortaleciendo la impartición de los conocimientos necesarios para la administración y protección de los R.R.N.N.
- Estrechar relaciones entre instituciones educativas y los diferentes GAD's parroquiales, por medio de convenios para lograr una adecuada formación académica en temas relacionados.

Resultados Esperados:

- Formación académica ambiental por parte de las personas involucradas.
- Apoyo gubernamental hacia las entidades educativas, promoviendo campañas de concientización ambiental.

4.4.2. Programa de Gestión Productiva

En cuanto concierne a las acciones agropecuarias que se despliegan en la subcuenca hidrográfica del río Jadán, éstas se las lleva a cabo frente a una serie de condiciones y prohibiciones; pues, estos convienen superarse para así lograr un adelanto sostenible, siendo fundamental la organización de las diferentes acciones en función a las potencialidades de los distintos bienes y así como de lo que requieren de los moradores.

4.4.2.1. Justificación

En campo, se pudo constatar que debido al impulso de las acciones agrarias en la subcuenca del río Jadán se reflejan serios problemas en cuanto corresponde a productividad y su impacto y/o daño en el ambiente. Este problema de debe a los siguientes factores:

- La incompetencia de los estatutos y programas referentes tanto a obtención como al lucro de los R.R.N.N.
- Ausencia de manejo e intervención técnica dentro del área de estudio, que dé la oportunidad a los moradores de la subcuenca el crear disyuntivas de conducción sostenible de los R.R.N.N. permitiendo de esta forma mejorar la calidad de vida y a su vez reducir la presión sobre los ecosistemas nativos.
- Labores que realizan los moradores de la subcuenca que generan un grave impacto, sumado a esto la pérdida progresiva del conocimiento ancestral de los moradores.
- Incorrecto aprovechamiento de los R.R.N.N. provocando daños en la explotación del páramo en los últimos años, pasando de tener en el año 2014 de 2,198.95 Ha a 673,78 Ha en el año 2018, es decir se redujo de 9.05% a 2.45% respectivamente, forjando desgaste y problemas entre la potencialidad y el uso de suelo.

Razón por la que es necesaria la aplicación de un programa de gestión de la producción, que responda con opciones para dar paso a un adelanto fructífero de acuerdo a lo que expresa el concepto de sustentabilidad, a través de la aplicación de los diferentes sistemas eficientes y beneficiosos, mejorando de esta manera las entradas económicas de las comunidades y a la vez aportando con el cuidado alimenticio, así como la seguridad del mismo, y finalmente el equilibrio con el ambiente.

4.4.2.2. Objetivo General

- Mejorar la producción agropecuaria de la subcuenca del río Jadán, a través del conocimiento de adelanto sustentable, a objeto de que forje una sistematización de las acciones, obteniendo así los moradores ingresos del área en equilibrio con el entorno.

4.4.2.3. Objetivos Específicos

- Optimizar las situaciones del mercadeo de los productos, mediante el buen manejo de los recursos obtenidos, para generar un mejor ingreso para las comunidades.
- Definir espacios idóneos para el desenvolvimiento de las diferentes acciones agrarias, a través de una observación de campo y análisis de estudios realizados, aportando así a la sostenibilidad de los R.R.N.N. mercantiles y de aptitud y/o talento humano.
- Desarrollar sistemas agro-silvopastoriles, mediante el diagnóstico de aspectos ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos, que generen un aumento en la productividad del área de interés.
- Fortalecer tanto la soberanía como la seguridad alimentaria de las distintas familias dentro de la subcuenca del río Jadán, a través de capaciones técnicas que beneficien el bienestar ciudadano.
- Incentivar a la implementación de un sistema de policultivos, a través de actividades socio- ecológicas que mejoren la calidad y seguridad alimenticia de los productos.
- Vigilar el incremento de los potreros y las apropiaciones de terrenos a porciones con presencia de ambientes naturales, para la conservación y recuperación de la diversidad ecológica.

4.4.2.4. Resultados Esperados

- Mejoramiento de la organización comunitaria mejorando de esta manera la capacidad de autogestión.
- Acciones agropecuarias efectuadas por las comunidades optimizadas.
- Métodos y experiencias agrosilvopastoriles que den paso a diversificar la elaboración de productos realizados en dichos espacios.

4.4.2.5. Estrategia del Programa

Para poder lograr los objetivos propuestos en el programa, se han elaborado líneas de acción importantes, las mismas que se reflejan a continuación:

- Alternativas y unidades eficientes para la ejecución de actividades productivas por participación de los moradores.
- Diseños productivos que reflejen un aumento y variedad en la producción, sin poner en peligro a los recursos naturales aportando a su conservación.
- Ordenación agropecuaria en el área de interés, llevando las acciones remuneradoras hacia las zonas más óptimas.

4.4.2.6. Localización y Periodo

En cuanto concierne a las acciones del proyecto, estas se dirigirán en las de Uso Múltiple y de Manejo y Recuperación de Suelos determinadas en la zonificación de la subcuenca del río Jadán, tal como se muestra en la Figura 38, con la ejecución de trabajos encaminados a manipular la producción agronómica en compenso con el mantenimiento de los R.R.N.N.

4.4.2.7.Proyectos del Programa

En lo que concierne al Programa de Gestión Productiva (PGP) se han formulado los siguientes proyectos:

- Proyecto de Mejora de la Producción Agrícola.
- Proyecto de Mejora de la Producción Ganadera.

4.4.2.7.1. Proyecto de Mejora de la Producción Agrícola.

Ubicación	Parroquias y Comunidades de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Mediano plazo (5 años)

Detalle del proyecto:

En cuanto a las acciones agrarias que se llevan a cabo en la subcuenca hidrográfica del río Jadán, éstas se las lleva a cabo frente a condiciones, las cuales deben superarse para así lograr un progreso sostenible para sus moradores.

Objetivos:

- Realizar proyectos de indagación, a través de la aplicación de métodos de uso sostenible ecológico para lograr recuperar el conocimiento ancestral.
- Implementar sistemas productivos que ajusten los mecanismos de producción tradicionales alcanzando tanto la seguridad como la soberanía alimentaria y proporcionando a su vez los ingresos económicos para su progreso.

Resultados Esperados:

- Mejoramiento de la organización comunitaria mejorando de esta manera la capacidad de autogestión.
- Acciones agrarias efectuadas por las comunidades mejoradas.
- Técnicas y prácticas agrosilvopastoriles que den paso a variar la elaboración efectuadas en el área.

4.4.2.7.2. Proyecto de Mejora de la Producción Vacuna.

Ubicación	Parroquias y Comunidades de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Mediano plazo (5 años)

Detalle del proyecto:

Las actividades ganaderas que se desarrollan en la subcuenca hidrográfica del río Jadán, están enfocadas hacia un adelanto sustentable, siendo fundamental la organización de las diferentes acciones en función a las potencialidades de los distintos bienes y así como de las necesidades de los moradores.

Objetivos:

- Elaborar proyectos de investigación, mediante la aplicación de técnicas de uso sostenible para mejorar la producción granadera.
- Implementación de sistemas productivos que ajusten los mecanismos de producción ganadera de las comunidades aledañas al lugar.

Resultados Esperados:

- Mejoramiento de la calidad y/o nivel de vida de los moradores
- Mejoramiento a nivel económico y ejecución de los métodos propuestos.

4.4.3. Programa de Desarrollo Comunitario

El programa en mención refleja sin duda una propuesta de atención para los habitantes de las diferentes comunidades que conforman la subcuenca de estudio, pues de esta manera se contrarrestan las distintas limitaciones a las que ellas se enfrentan.

4.4.3.1. Justificación

En los últimos años se ha perdido la capacidad de cooperación comunitaria dentro del área de estudio, por lo cual el presente programa permite recuperar las formas ancestrales de relación con el territorio e impulsar el desarrollo de una vida sostenible por medio del uso consciente y racional de los recursos naturales haciendo énfasis en la construcción de comunidades autosuficientes y dignas.

4.4.3.2. Objetivo General

- Generar el desarrollo de los habitantes de las diferentes parroquias de la subcuenca del río Jadán, a través de la unión y el trabajo interinstitucional, para ayudar al progreso de los pobladores y mejorar sus condiciones de vida

4.4.3.3. Objetivos Específicos

- Fortalecer las formas de organización de las comunidades dentro de la subcuenca, a través de la cooperación comunitaria para aportar al desarrollo y beneficio colectivo de la población.
- Diseñar un espacio habitacional sustentable y progresivo, mediante el desarrollo de los talleres de diseño participativo para involucrar a los habitantes en la toma de decisiones en función de sus necesidades.
- Generar métodos y proyectos prácticos encaminados a la protección de los territorios de las comunidades por medio de la planificación y organización político-territorial logrando así preservar grandes espacios que son delicados.
- Establecer convenios con instituciones públicas y privadas a través de diálogos y compromisos, los mismos que finalmente generen servicios e infraestructura social básica.
- Recuperar los conocimientos ancestrales de las comunidades y aplicarlos en sistemas productivos sostenibles y en equilibrio con el ambiente, por medio de campañas y/o

charlas por parte de los actores sociales, permitiendo de esta manera generar alternativas para mejorar su situación económica.

4.4.3.4. Resultados Esperados

- Desarrollo productivo de las diferentes comunidades.
- Apropiación de los proyectos y compromiso consolidado de los moradores.
- Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, generando de esta manera alternativas para lograr tanto la seguridad como la soberanía alimentaria.
- Adelanto y desarrollo comunitario a nivel de la subcuenca, mejorando la calidad de vida de los pobladores.
- Rescate de las sapiencias culturales y ancestrales de los moradores, así como mejoramiento de la situación económica de los mismos.

4.4.3.5. Estrategia del Programa

Para poder lograr los objetivos propuestos en el programa, se han elaborado líneas de acción importantes, las mismas que se reflejan a continuación:

- Seguimiento y soporte a las comunidades a través del fortalecimiento de su disposición organizativa.
- Proyección y ejecución de alternativas en búsqueda de la solución a necesidades básicas.
- Creación de mecanismos de coordinación a nivel institucional entre las comunidades y las diferentes instituciones tanto públicas como privadas de la región.

4.4.3.6. Localización y Periodo

El presente programa sirve primordialmente de atención para las diferentes comunidades dentro de la subcuenca del río Jadán, haciendo valer sus valores y prácticas culturales, e impulsando a su vez la recuperación y fortalecimiento de sus saberes culturales y ancestrales.

Las acciones previstas que se contemplan en los proyectos del programa, están proyectadas a ser ejecutadas dentro de un periodo de 5 años; posteriormente se realizará tanto una

evaluación como una verificación de los resultados alcanzados, luego se podrá determinar un periodo de réplica de 5 años más, si el caso así lo amerita.

4.4.3.7. Proyectos del Programa

Dentro del Programa de Desarrollo Comunitario (PDC) se han propuesto los siguientes proyectos:

- Proyecto de Fortalecimiento Cultural
- Proyecto de Salud Comunitaria

4.4.3.7.1. Proyecto de Fortalecimiento Cultural:

Ubicación	Parroquias y Comunidades de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Mediano plazo (5 años)

Destalle del proyecto:

El fortalecimiento comunitario es un proceso que busca la innovación de la población en su conjunto, en cuanto respecta a iniciativas productivas, incidencia política y emergencias para lograr un nivel de vida más digno, por medio del desarrollo personal y colectivo.

Objetivos:

- Realizar proyectos de investigación, a través de la innovación de producción sostenible para lograr recuperar el conocimiento ancestral.
- Implementar mecanismos de crédito por medio de facilidades para con el usuario para fines productivos, sociales, así como la mejora de vivienda.
- Implementar sistemas productivos que ajusten los mecanismos de producción tradicionales alcanzando tanto la seguridad como la soberanía alimentaria y proporcionando a su vez los ingresos económicos para su progreso.

Resultados Esperados:

- Rescate de los saberes culturales y ancestrales por parte de los pobladores.
- Mejoramiento de la calidad y/o nivel de vida de los moradores
- Innovación y seguridad productiva y alimentaria, junto con desarrollo económico.

4.4.3.7.2. Salud Comunitaria:

Ubicación	Parroquias y Comunidades de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Mediano plazo (5 años)

Detalle del proyecto:

En búsqueda de lograr el bienestar común de la población yace el presente proyecto, el mismo que está en función a las principales necesidades básicas en cuanto a términos tanto sociales, económicos como ambientales se habla, por lo tanto, es de suma importancia tener en cuenta también las necesidades de la sociedad, entre las que se encuentra la salud de las distintas comunidades de la subcuenca del río Jadán.

Objetivos:

- Capacitación y abastecimiento de los elementos necesarios para determinar, vigilar, eliminar y manipular los factores del ambiente que representan un riesgo.
- Implementar y completar los servicios básicos de agua potable y alcantarillado, de acuerdo a las condiciones de la población y del medio ambiente.
- Ejecutar programas de limpieza y barrido mediante acciones de prevención, educación, asistencia y de mantenimiento.
- Generar y repartir material educativo, junto con exposiciones de tipo informativas y de educación.

Resultados Esperados:

- Prevención de enfermedades por parte de las personas involucradas en el proyecto.
- Mejoramiento de la calidad de servicios básicos prestados hacia los pobladores.
- Generar conciencia ambiental y de prevención de enfermedades con respecto a la importancia del adecuado manejo y gestión de desechos en general.
- Adquisición de conocimientos necesarios como enriquecimiento educativo y de formación.

4.4.3. Programa de Capacitación y Organización Participativa Comunitaria

Se ha visto en la necesidad de crear el siguiente programa para así poder ejecutar los programas anteriormente descritos, pues al mismo tiempo es necesario crear un proceso de capacitación y organización participativa a nivel de comunidades que permita dar paso a la generación de herramientas para así lograr una autogestión y a la vez ejecutar los diferentes programas, proyectos y actividades propuestas.

4.4.3.1. Justificación

Gran parte de las actividades que se vienen desarrollando en la subcuenca del río Jadán son agropecuarias y, a la vez que éstas reúnen poca variedad de productos (principalmente maíz y fréjol), los mismos que son aplicados con sistemas con alta deficiencia en términos de producción y conservación también. Debido a las malas prácticas y tecnologías empleadas, así como a las características biofísicas del entorno en el que se desarrollan, los esfuerzos realizados por las personas que se dedican a estas actividades demuestran resultados menores.

Así mismo, debido a la falta del conocimiento sobre la susceptibilidad de los ecosistemas a sufrir daños, no se ha podido dar una planificación que conduzca a lograr un desarrollo de tipo integral y en armonía con el ambiente. A la vez que no se posee un sistema educativo que abarque los conocimientos, prácticas y valores culturales con el desarrollo de tecnologías nuevas, que lleve a los moradores a una capacidad de autogestión de sus recursos y también así impulsar tanto a la asociación y cooperación, los mismos que son indispensables para lograr un desarrollo comunitario.

4.4.3.2. Objetivo General

- Impulsar al desarrollo sustentable de la subcuenca del río Jadán, tomando en cuenta los valores y prácticas culturales, así como respetando el rescate de su conocimiento ancestral, generando herramientas que den paso a las comunidades de poder fortificar sus diferentes procesos de desarrollo, autogestión, así como del mejoramiento de su calidad de vida.

4.4.3.3. Objetivos Específicos

- Establecer lazos de unión, cooperación, organización y asociación entre las diferentes comunidades que conforman el área de estudio, por medio del compromiso de trabajo colectivo, permitiendo de esta forma tener mayores posibilidades de desarrollo entre sí.
- Implementar un mecanismo de aprendizaje integral, mediante convenios entre los actores sociales locales, en el que los líderes comunitarios respondan e intercambien los saberes adquiridos, experiencias, conocimiento ancestral, valores y prácticas culturales.
- Elaborar un método que permita estar por encima de las condiciones referente a la organización y preparación de las comunidades, acoplados a los factores socioeconómicos de la zona.

4.4.3.4. Resultados Esperados

- Organizaciones afianzadas, con el fin de impulsar al progreso de los moradores.
- Área de trueque en relación a experiencias, saberes, conocimientos entre las distintas comunidades e instituciones que tienen que ver con el adelanto comunitario.
- Capacitación integral, respondiendo los diferentes problemas en el campo social, económico y ambiental a las que se enfrenta.

4.4.3.5. Estrategia del Programa

Para poder lograr los objetivos propuestos en el programa, se han elaborado líneas de acción importantes, las mismas que se reflejan a continuación:

- Transmisión de conocimientos, prácticas, saberes adquiridos durante las capacitaciones, por parte de los actores o líderes socio-locales, así como de las instituciones tanto públicas como privadas con participación dentro de la subcuenca de estudio.
- Ejecución de estrategias colectivas, con la que los moradores se identifiquen y representen.

- Creación de áreas o espacios de intercambio de ideas, comentarios y demás, que den paso a establecer objetivos en común entre los integrantes de las comunidades para de esta manera lograr mejorar la calidad de vida de las mismos.

4.4.3.6. Localización y Periodo

El presente programa pretende actuar en todas las comunidades presentes dentro de la subcuenca del río Jadán, a través de una vía que permita transmitir los conocimientos adquiridos en las distintas capacitaciones por parte de los líderes comunitarios, así como de las instituciones públicas y privadas que tienen participación dentro de la zona.

El Programa de Capacitación y Organización Comunitaria debe iniciarse a partir del primer año de ejecución del Plan de Manejo Integral de la Subcuenca del río Jadán, y el mismo tendrá una vigencia de 5 años, con el objeto de poder cumplir así con los demás programas planteados.

Dentro del Programa de Capacitación y Organización Participativo Comunitario (PCOPC) se ha propuesto el siguiente proyecto:

- Proyecto de Capacitación para el Fortalecimiento de Organizaciones.

4.4.3.6.1. Proyecto del Fortalecimiento de Organizaciones

Ubicación	Parroquias y Comunidades de la Subcuenca del río Jadán
Duración	Mediano plazo (5 años)

Detalle del proyecto:

El fortalecimiento de las organizaciones competentes es fundamental ya que a través del mismo se pueden estrechar relaciones para el trabajo colectivo de las parroquias que conforman la subcuenca del río Jadán, pues, por medio del presente proyecto se pretende elaborar un método de capacitación para que de esta manera las comunidades puedan atender los diferentes problemas de tipo sociales, ambientales y económicos.

Objetivos:

- Generar acuerdos con instituciones públicas y privadas, con el objeto de que puedan ejecutar propuestas de organización y capacitación comunitaria.
- Administrar recursos, a fin de dar soporte en el proceso de preparación y colaboración comunitaria.
- Implementar un espacio de intercambio de ideas y/o conocimientos entre las diferentes comunidades que posean iniciativas comunitarias de gestión.

Resultados Esperados:

- Estrechamiento de relaciones interinstitucionales, primando el progreso común de las comunidades.
- Adecuada gestión y administración de los recursos, primando siempre el bienestar de la población.
- Conocimientos adquiridos para fortalecer la capacidad de manejo y gestión comunitario y mejoramiento interinstitucional y también de capacitación.

CONCLUSIONES

En el año 2018 hubo un aumento de bosque primario (314.44 Ha) y bosque secundario (5,435 Ha), pese a existir en dichos años incremento de áreas de suelo descubierto (principalmente por minería pétrea), ello es debido a que actualmente los proyectos tanto públicos como privados deben estar contemplados bajo el sustento de Ley que el Sistema Único de Información Ambienta (SUIA) demanda, el mismo que establece que dichas actividades deben tener siempre su consideración ambiental respectiva para el normal funcionamiento de las mismas. Pues, en el caso del 75% de las concesiones mineras establecidas dentro de la Subcuenca del río Jadán, estas lo que han propuesto en sus Programas de Manejo Ambiental (PMA) es Reforestar la zona en donde se llevan a cabo sus actividades, esto como compensación ambiental al daño causado en el entorno.

En el caso del Páramo hubo una pérdida considerable en todos estos años de análisis, pues del área analizada bajo de 1,496 Ha en el 2014 a tan sólo 674 Ha para el año 2018, lo que significa un golpe muy fuerte para estas zonas, es por ello que el 50% de la Subcuenca del río Jadán se ha propuesto que sea destinada a Zonas de Protección Permanente.

Los Cuerpos de Agua también sufrieron una reducción drástica, de tener 904 Ha en el 2014, en el 2018 se tiene apenas 126 Ha. Ahora bien, en cuanto a la Urbanización se tiene un cambio de uso de suelo considerable en un 22.5%, es por ello que las zonas de Cultivo disminuyeron en el año 2018 adjudicándolo también al tema de la minería pétrea.

En la zona alta y media de la subcuenca el 58.25% del total son consideradas áreas de páramo que son propios de las zonas Andinas. También, estos espacios son destinados para la agricultura y ganadería que son las actividades principales de sustento para la población que reside dentro del área, sin embargo, la presencia de dichas actividades ha ocasionado en su mayoría impactos negativos hacia el ambiente, pero a la vez ha dado cabida a la apertura de nuevos ingresos económicos que ha ayudado al desarrollo socio-económico de las parroquias aledañas al lugar de estudio, razón por la cual ha sido necesario la construcción de proyectos ecológicos que promuevan la implementación de prácticas ancestrales y técnicas ambientales que ayuden al uso adecuado de los recursos naturales existentes a la zona de estudio.

En cuanto a la Zonificación Ecológica Económica y a las encuestas realizadas a los moradores de las distintas comunidades, se propone el Plan de Manejo Integral plasmado en

el presente trabajo, con el fin de promover el desarrollo sustentable y sostenible, para el mejoramiento productivo, restauración y conservación de los recursos naturales para establecer un equilibrio tanto ambiental como social.

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer uso de la Propuesta del Plan de Manejo Integral establecida en el presente proyecto, como una base para realizar en lo posterior y en el momento en que se requiera, trabajos y/o estudios técnicos tanto del manejo, gestión, uso y aprovechamiento de los Recursos Naturales; ya que, de ser así se tendrá una visión mucho más real y objetiva de la situación actual de los diferentes recursos que dispone la Subcuenca del río Jadán.

Generar la diferente cartografía base y temática de la provincia del Azuay a escalas 1:25000 y 1:50000, de forma que se cuente con la suficiente información y poder así realizar proyectos de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

En tanto tiene que ver con los antecedentes de la Subcuenca, se sugiere realizar un seguimiento minucioso de la misma con el objetivo de poder de esta manera disponer de la suficiente información que de paso a realizar los diferentes análisis con mayor precisión en un futuro.

Los diferentes GAD's parroquiales que tienen influencia en la subcuenca del río Jadán, deben trabajar mancomunadamente y desarrollar así proyectos tanto de investigación como de progreso o desarrollo, como alianzas estratégicas con instituciones como: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio del Ambiente, INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), Fundación Natura, etc. Todas estas alianzas pueden promover la implementación de técnicas específicas para el desarrollo de la actividad agrícola en los cantones como: Cuenca y Gualaceo principalmente, transformando a la subcuenca del río Jadán en un epicentro de técnicas y porque no, tecnologías o prácticas de explotación agrícola.

Implementar las políticas necesarias para el progreso informático en los gobiernos provinciales y cantones que den la oportunidad de poder conocer la situación real de sus territorios, y así gobernar con igualdad y una visión hacia el futuro.

Capacitar a los moradores de la subcuenca de estudio en temas de mejoramiento técnico agropecuario y también impulsar a la implementación de nuevas tecnologías, que eviten el desgaste permanente que hay en los suelos.

BIBLIOGRAFIA

Affeltrager, B. (2002). *Local level management of water resources: principles and challenges.* Québec CA. : Université de Québec.

Aguilar, M. (2015). *Las fiestas populares de la parroquia el valle y su aporte turístico.* Cuenca., Ecuador.

Aguirre, N. (2007). *Manual para el Manejo Sustentable de Cuencas Hidrograficas.* Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Almagro Vázquez, F., & Venegas Martínez, F. (2018). Creciemiento y desarrollo con sustentabilidad ambiental. Un enfoque de cuencas ecologicas. *Sistema de Información Científica. Red de Revistas Cientificas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.* Obtenido de https://www.redalyc.org/html/510/51011904005/

Altvater, E. (2004). *Globalización: la euforia llegó a su fin.* Quito, Ecuador: Abya Yala.

Amaya, M., & Ochoa , A. (1994). *Análisis de la realidad socio económica cultural de la parroquia Jadán del cantón Gualaceo, provincia del Azuay en el año 1992.* Obtenido de http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/11469

Arango, C. (2017). *Cuencas Hidrograficas.*

Artaraz, M. (2002). *Teoría de las Tres Dimensiones de Desarrollo Sostenible* (Vol. 11). Ecosistemas.

Astudillo Guzmán, P. (2012). *Analisis de las politicas de gestion ambiental de bosque protector Aguarongo.* Cuenca, Ecuador. Obtenido de http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1745

Barrera Sarmiento, L. D. (2016). *Producción del documental de divulgación científica del Bosque Aguarongo.* Cuenca, Ecuador.

Beltrán, G., & Rosales, O. (2012). *Manual de Trabajos de Hidrologia*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.

Campos, A. (1992). *Proceso del ciclo hidrológico. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 1era ed.* San Luis Potosi, México. Obtenido de https://pdfs.semanticscholar.org/a768/f99e213fba0a7b427ea4382b741b455f6989.pdf?fbclid=IwAR2ihPiXsqeKTAiGW2taQEmUX0BL0hp5X4YlINyIRHVNoIaiW2T4ux4t3zA

Canaday, C. (2000). *La variedad de nuestra fauna* (Vol. 1). Quito, Ecuador: Ecuador Terra Incógnita. Obtenido de http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/ease_taller08_m10_lima_anexo10.pdf

Cando, M. (2014). *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Multipropósito Piñan Tumbabiro*. (I. Preliminar, Ed.) Quito, Ecuador: Centro De Transferencia Y Desarrollo Tecnológico Espe-Cecai.

Castillo, O. (2016). *Instrucción de Drenaje Superficial 5.2-IC* . Cádiz: Universidad de Cádiz. Dpto. de Ing. Industrial e Ing. Civil.

CATIE. (1986). *Manejo Integral de Cuencas Hidrograficas*. San José, Costa Rica: Seminario Taller de Manejo Integral de Cuencas Hidrogrficas.

CHIMBORAZO, D. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Gobierno Autónomo de la Provincia de Chimborazo*. Riobamba, Ecuador.

Coloma, L. A. (2018). *Amphibians of Ecuador/Anfibios de Ecuador*. . Obtenido de https://doi.org/10.15468/pb8rmn

Cordero Domínguez, I. (2013). *Evaluación de la Gestión Territorial de la Cuenca del río Paute, Estrategias y Líneas de Acción para Superarlas.* Cuenca .

El Comercio. (28 de Noviembre de 2014). Los 10 íconos patrimoniales de Cuenca. Obtenido de https://www.elcomercio.com/actualidad/iconos-patrimoniales-cuenca-azuay-ecuador.html?fbclid=IwAR0ZuTskzqA9DoC2GoPK5lCAkR4-o76TixEXRSsYfHWvrAB0Gu0wxg7SlAE

El Tiempo. (2018). Mamas y taitas cuentan cómo se vive el Carnaval- Diario de Cuenca. Obtenido de https://www.eltiempo.com.ec/noticias/region/12/mamas-y-taitas-cuentan-como-se-vive-el-carnaval

ETAPAEP. (2013). *Asesoria para el proceso de actualizacion del Plan Estrategico de ETAPA EP*. Asesoria Tecnica Especializada para ETAPA EP. Cuenca: Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca. Obtenido de http://old.etapa.net.ec/Portals/0/LeyTransparencia/Rendiciondecuentas2014/1%20PLAN%20ESTRAT%C3%89GICO%20AGUA%20POTBLE%2017%20MARZO%202014%20Final.pdf

FAO. (1997). *Zonificación agro-ecologica*. Roma: Servicio de Recursos, Manejo y Conservación de suelos Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, FAO.

Farfán, F., Urbina, L., Ferreira, S., & Brandan, M. (2010). *Caracterización y Red de Drenaje de la Subcuenca del Río Tin-Tin, PN. Los Cardones, Salta* (Vol. 5). Salta, Argentina: Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales. Cátedra Manejo de Cuencas Hidrograficas.

Fautino, J., & Garcia, S. (2015). *Manual de Manejo de Cuencas*. El Salvador, Nicaragua y Bolivia: Visión Mundial Canadá. Obtenido de Retrieved from https://www.actswithscience.com/Descargas/manual%20de%20manejo%20de%20cuencas.pdf

Fernandez, G. M. (2017). *INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE*. (Vol. 207).

Freire Velásquez, F., Silva Turner, D., & Tovar Páez, G. (2011). *Manejo de Cuencas Hidrograficas: Usuarios del Agua de la Cuenca del Rio Valdivia- California*. Guayaquil.

Galán, R. (2013). *ZONIFICACIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS MEDIANTE EL USO DE AGUA . , .* Internacional de Contaminación Ambiental. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=206815

Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: Un Enfoque Sistémico. .* Santiago, Chile: CEPAL.

Gaspari, F. S. (2010). *Manual de Cuencas Hidrograficas*. La Plata, Argentina: Grupo de Manejo de Cuencas.

GOOGLE MAPS STREET VIEW. (2019). *GOOGLE MAPS STREET VIEW*. Obtenido de https://www.google.com/maps/@15,-2.970703,3z?hl=es

Guevara, E., & Cartaya, H. (1991). *Hidrología: una introducción a la ciencia hidrológica aplicada*. Carabobo: Universidad de Carabobo.

Guzmán Cárdenas, P. (2001). *Determinación de las curvas duración-cuadal para los ríos Paute D.J. Jadan*.

Heinz, P. (2014). *Gestión de Zonas de Recarga y Fuentes Hidricas*. Quito, Ecuador: Banco del Estado.

Heredia, L. (2017). *JEAN MICHEL PALOMEQUE JARAMILLO*. Cuenca, Ecuador.

Hernández, E. (1997). *Estrategias para el Fortalecimiento del Manejo de Cuencas Hidrograficas de Montañas Tropicales*. Mérida, Venezuela: XI Congreso Forestal Mundial.

IBAL S.A. (2009). *Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Microcuena de las Quebradas Las Panelas y La Balsa.* Obtenido de http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/cuenca_panelas/DIAGNOSTICO/2.2ASPECTOS_BIOFISICOS.pdf

Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2018). *Cartografía de cuencas hidrográficas* . Cuenca .

INAMHI. (2018). *BOLETIN AGROCLIMATICO.* Obtenido de Instituto Nacional Meteorologico e Hidrologico. Obtenido de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/boletines-climaticos-y-agricolas/

INEC. (2010). *Estadísticas Demográficas en el Ecuador.* Quito , Ecuador.

INEC, M.-S. (2018). *III Censo Nacional Agropecuario: Resultados Nacionales – Incluye resúmenes provinciales.* (Vol. 1). Quito, Ecuador.

INEFAN. (1995). *Accion en defensa de los bosques y el medio Ambiente.* Quito. Obtenido de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=45263

INEGI. (2008). *Instituto Nacional de Estadistica y Geografía.* Ecuador. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Lidioma, E., & Tutillo, M. (2018). *Estudio de las manifestaciones culturales, tipo históricas, subtipo arquitectura religiosa de la época colonial, para el fortalecimiento de lariqueza cultural en la provincia de Cotopaxi.* Latacunga.

Llamas, J. (1993). *Hidrología General, Principios y Aplicaciones.* Bilbao: Universidad del País Vasco.

Loja Capón, G. P. (2013). *Determinación de estrategias de conservación en la subcuenca del río Yanuncay mediante el análisis de indicadores de calidad y cantidad de agua.* Cuenca: Universidad del Azuay.

Loyola Illescas, J. (2019). *Guía de Fauna Bosque Protector Aguarongo.* Cuenca: ABYA YALA.

Loyola Illescas, J. (2019). *Guía de Flora Bosque Protector Aguarongo*. Cuenca: ABYA YALA.

Lugo, J. (1988). *Elementos de Geomorfología Aplicada. Métodos cartograficos.* México.

Maderey Rascón, L. (2013). *Los problemas del agua y de las cuencas hidrologicas vinculadas a las ciudades, estudio de casos de las republicas de Mexico y Cuba.* Grupo de Hidrogeografia del Instituto de Geografia de la UNAM. Obtenido de http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib_inves/los_problemas_del_agua.pdf

MAE. (2015). *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secuandaria del Ministerio del Ambiente*. Quito, Ecuador: Registro Oficial del Ecuador.

Miller, P. (21 de Agosto de 2016). *Revista Cuenca Ilustre - Ecuador*. Obtenido de https://patomiller.wordpress.com/tag/gualaceo/

Moreno, E., & Ortiz, k. (2015). *Incidencia de la mesofauna en el almacenamiento de carbono orgánico total en los suelos del páramo de la comunidad de Guangopud parroquia Juan de Velasco cantón Colta. Riobamba.* Quito, Ecuador.

Moreno, P., Vallejo, A., & Boada, C. (2018). *Mamíferos del Ecuador.* (P. U. Ecuador, Ed.) Museo de Zoología. Obtenido de https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cryptotis%20equatoris,

Parra Rubio, P. (2016). *Evaluación Temporal del Uso Actual del Suelo del Bosque Protector Aguarongo y sus Áreas Colindantes. Áreas de Estudio parroquias Santa Ana, San Bartolomé y Zhidmad.* Cuenca, Ecuador.

PDYOT Azuay. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial del Azuay.* Cuenca.

PDYOT Cuenca. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - Municipio de Cuenca*. Cuenca. Obtenido de http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_planordenamiento

PDYOT Cumbe. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Cumbe*. Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160025690001_Presentaci%C3%B3n%20priorizaci%C3%B3n%20de%20problemas%202015-05-14_15-05-2015_22-36-49.pdf

PDYOT El Valle. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia El Valle*. Cuenca. Obtenido de https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PARROQUIA-VALLE-HERMOSO-2015-2030.pdf

PDYOT Gualaceo. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Gualaceo*. Gualaceo. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160000430001_PDYOT_GUALACEO_13-04-2016_12-58-36.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad Cuenca. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - Municipio de Cuenca*. Cuenca. Obtenido de http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_planordenamiento

PDYOT Ilustre Municipalidad de Jima. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento- Jima*. Obtenido de http://gobiernojima.gob.ec/azuay/wp-content/uploads/2015/10/03-PDyOT-Modelo-de-Gesti%C3%B3n-Jima.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad de Paute. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - Ilustre Municipalidad de Paute*. Obtenido de http://www.paute.gob.ec/index.php/pdyot

PDYOT Ilustre Municipalidad de Quingeo. (2015). *gobierno autonomo descentralizado parroquial rural de quingeo- Quingeo*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160026150001_PDOT%20QUINGEO%202015_unificado%203_30-10-2015_10-31-06.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad de San Bartolomé. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial- San Bartolomé.* Obtenido de http://gpsanbartolome.gob.ec/azuay/?page_id=206

PDYOT Ilustre Municipalidad de San Juan del Cid. (2015). *plan de desarrollo y ordenamiento territorial parroquia san juan del cid.* Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160034840001_PDOT%20SAN%20JUAN%20FINAL%2030%20OCTUBRE_V2_30-10-2015_19-51-52.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad del Valle. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial- Valle.* Obtenido de https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PARROQUIA-VALLE-HERMOSO-2015-2030.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad Ludo. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento- Ludo.* Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160033870001_PDYOT_LUDO_24-10-2015_15-20-14.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad Nulti. (2015). *plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Nulti.* Obtenido de http://www.azuay.gob.ec/prv/wp-content/uploads/2017/07/2015.Plan_Desarrollo_Ordenamiento_Territorial_Azuay.pdf

PDYOT Ilustre Municipalidad Tarqui. (2015). *TerritorialParroquia Tarqui - Gobierno Autónomo Descentralizado.* Obtenido de http://www.gadprtarqui.gob.ec/wp-content/uploads/2014/07/PDOT-PARROQUIA-TARQUI.pdf

PDYOT Jadán. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Jadán.* Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-

link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160037430001_DIAGNOSTICO_Jadan%2030%20Oct_30-10-2015_12-31-26.pdf

PDYOT Jima. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Jima.* Cuenca. Obtenido de http://gobiernojima.gob.ec/azuay/wp-content/uploads/2015/10/03-PDyOT-Modelo-de-Gesti%C3%B3n-Jima.pdf

PDYOT Ludo. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Ludo.* Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160033870001_PDYOT_LUDO_24-10-2015_15-20-14.pdf

PDYOT Nulti. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Nulti.* Cuenca. Obtenido de http://www.azuay.gob.ec/prv/wp-content/uploads/2017/07/2015.Plan_Desarrollo_Ordenamiento_Territorial_Azuay.pdf

PDYOT Paute. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Paute.* Paute. Obtenido de http://www.paute.gob.ec/index.php/pdyot

PDYOT Quingeo. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Quingeo.* Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160026150001_PDOT%20QUINGEO%202015_unificado%203_30-10-2015_10-31-06.pdf

PDYOT San Bartolomé. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - San Bartolomé.* Cuenca. Obtenido de http://gpsanbartolome.gob.ec/azuay/?page_id=206

PDYOT San José de Raganga. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - San José de Raranga.* Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160035060001_PDYOT_SAN_JOSE_RARANGA_24-10-2015_15-53-04.pdf

PDYOT San José de Raranga. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - San José de Raranga*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160035060001_PDYOT_SAN_JOSE_RARANGA_24-10-2015_15-53-04.pdf

PDYOT Santa Ana. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Santa Ana*. Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360001440001_PD%20y%20OT%20Santa%20Ana%202015-2019_10-04-2015_11-47-58.pdf

PDYOT Sigsig. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Sigsig*. Sigsig. Obtenido de https://www.sigsig.gob.ec/pdot/

PDYOT Tarqui. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Tarqui*. Cuenca. Obtenido de http://www.gadprtarqui.gob.ec/wp-content/uploads/2014/07/PDOT-PARROQUIA-TARQUI.pdf

PDYOT Zhidmad. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Zhidmad*. Cuenca. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160027550001_DEFINITIVO%20%20DIAG%20PDOT%20ZHIDMAD_30-10-2015_17-20-42.pdf

PDYOT, Plan de Ordenamiento Territorial Jadan. (2015). *gobierno parroquial de jadan plan de desarrollo y ordenamiento*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160037430001_DIAGNOSTICO_Jadan%2030%20Oct_30-10-2015_12-31-26.pdf

PDYOT, Santa Ana. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial- Santa Ana*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360001440001_PD%20y%20OT%20Santa%20Ana%202015-2019_10-04-2015_11-47-58.pdf

PDYOT´s. (2015). *Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.* Cuenca, Ecuador.

Perez. (2014). *Problematica de las cuencas hidrograficas.* . Obtenido de https://sites.google.com/site/cuencahidrografica/cuenca-hidrografica/problematica-de-las-cuencas-hidrograficas

Pfafstetter, O. (1989). *Método de Codificación de Unidades Hidrograficas.* Rio de Janeiro. Obtenido de https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/delimitacion-codificacion-Ecuador.pdf

Pitman, N. (2002). *Rapid Biological Inventories.* (I. T. Zamora, Ed.) Chicago: Ecuador: Serranías Cofán Bermejo, SInangoe. Obtenido de http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2018/12/P15_guia_de_anfibios_y_reptiles_de_el_oro.pdf

Ponce, E. O. (2018). *Monografía previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias.* .

POSICIONARTE. (07 de Julio de 2019). *VisitaGualaceo.Travel*. Obtenido de https://visitagualaceo.travel/destinations/declaratoria-de-patrimonio-cultural/

Ramakrishna, B. (1997). *Estrategias de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrograficas: Conceptos y Experiencias.* San José, Costa Rica: Editorial de IICA.

Ramírez López, J. L. (2015). *Alternativas de manejo sustentable de la subcuenca del río Pitura, Provincia de Imbabura, Ecuador.* Ibarra.

REDLACH-FAO. (2009). Informe sobre la situacion del manejo de cuencas hidrograficas en el Ecuador. . *Informe elaborado para el tercer congreso latinoamericano de manejo de cuencas en zonas de montaña.*, (pág. 20 pp.). Ambato, EC.

Rubio Contreras, D. (2016). *Cálculo del Índice de biodiversidad de especies faunísticas en el Bosque Protector Aguarongo.* Cuenca, Ecuador.

Saltos, R., & Antonio, C. (2011). *Filogeografía de la estrella ecuatoriana (Oreotrochilus Chimborazo)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/4636

Santander, A. D. (2018). *Webdelprofesor*. Obtenido de Webdelprofesor: http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/adamoreno/HIDRO/MORFOMETR%CDA%20DE%20CUENCAS.pdf

SENAGUA. (2009). *ESTUDIO EXPLORATORIO: Problematica y conflictos sobre los recursos hidricos por efectos del Cambio Climatico*. Quito.

SNI, S. N. (2009). *Delimitación y Codificación de Unidades hidrográficas del Ecuador - Escala 1:250 000 - Nivel 5 - Metodología Pfafstetter*. Quito.

SSS-USDA (Soil Survey Staff, U. S. (2014). *Keys to Soil Taxonomy*. Twelfth Edition,.

Témez, J. (1987). *Cálculo hidrometrorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Madrid, España: M.O.P.U. Obtenido de https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/0610400.pdf

Terán Avalos, A. (2015). *Refugio para el aviturismo Caldera Pasochoa*. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/11769

Tetreault, D. (2015). *Una Taxonomía de Modelos de Desarrollo Sustentable*. (Vol. (Vol. 10 (29).).). (E. s. Sociedad., Ed.) Espiral.

Tirira, D. (2018). *MAMMALS OF ECUADOR: UPDATED SPECIES CHECK LIST*.

USGS. (23 de Junio de 2019). *EarthExplorer - Home*. Obtenido de https://earthexplorer.usgs.gov/

Valencia Celi, J. P. (2018). *Gestión de territorios con vocación turística en el desarrollo microrregional (Master's thesis)*. Cuenca.

Valencia, P. (2013). *Consideraciones Juridicas sobre el Ordenamiento Territorial Ambiental*. Espacio Y desarrollo.

Verdugo, M. (2017). *Análisis morfométrico de las microcuencas a las que pertence el Bosque y Vegetación Protectora Aguarongo (BVPA), influencia en el comportamiento hidrológico.* Cuenca.

Vivas, C. (2015). *Estudio de la mesofauna edáfica en la microcuenca del río Jubalyacu, parroquia Achullapas, cantón Alusí, provincia de Chimborazo. Riobamba.* Ecuador.

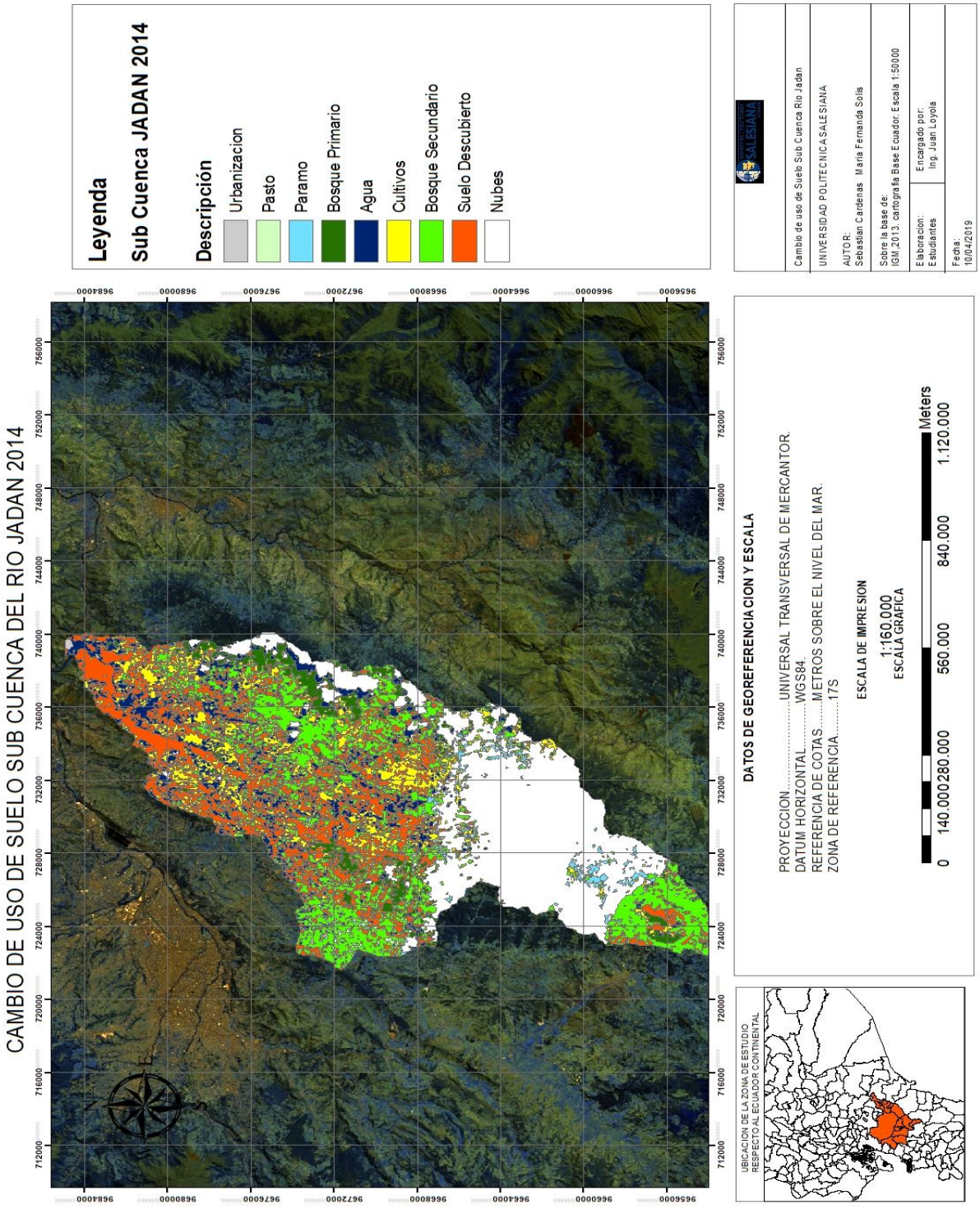
ANEXOS

Anexo 1. Superficie de parroquias por hectáreas de la subcuenca del río Jadán

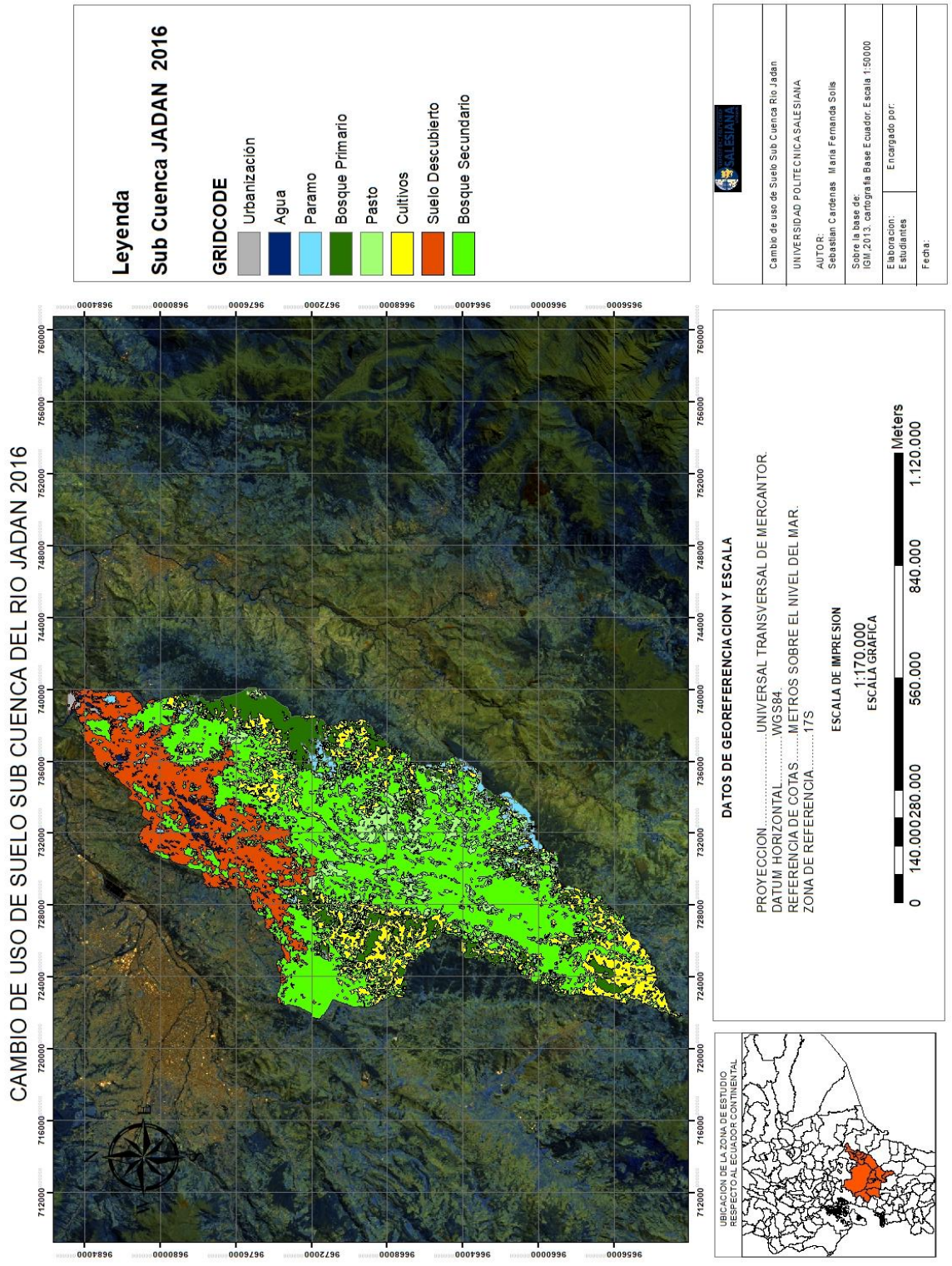
PARROQUIA	CANTÓN	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE
Cumbe	Cuenca	50,5	0,2%
El Valle	Cuenca	2115,6	7,1%
Jadán	Gualaceo	2692,5	9,0%
Jima	Sigsig	6,3	0,0%
Ludo	Sigsig	29,7	0,1%
Nulti	Cuenca	503,8	1,7%
Paccha	Cuenca	1203,2	4,0%
Quingeo	Cuenca	11331,3	38,1%
San Bartolomé	Sigsig	60	0,2%
San Cristobal	Paute	1,2	0,0%
San José de Raranga	Sigsig	54,5	0,2%
San Juan	Gualaceo	10,8	0,0%
Santa Ana	Cuenca	4869	16,4%
Tarqui	Cuenca	2383,4	8,0%
Turi	Cuenca	1,8	0,0%
Zhidmad	Gualaceo	4438,3	14,9%
Total			**100%**

Anexo 2. Análisis de la evolución del uso de suelo en el periodo 2014 – 2018

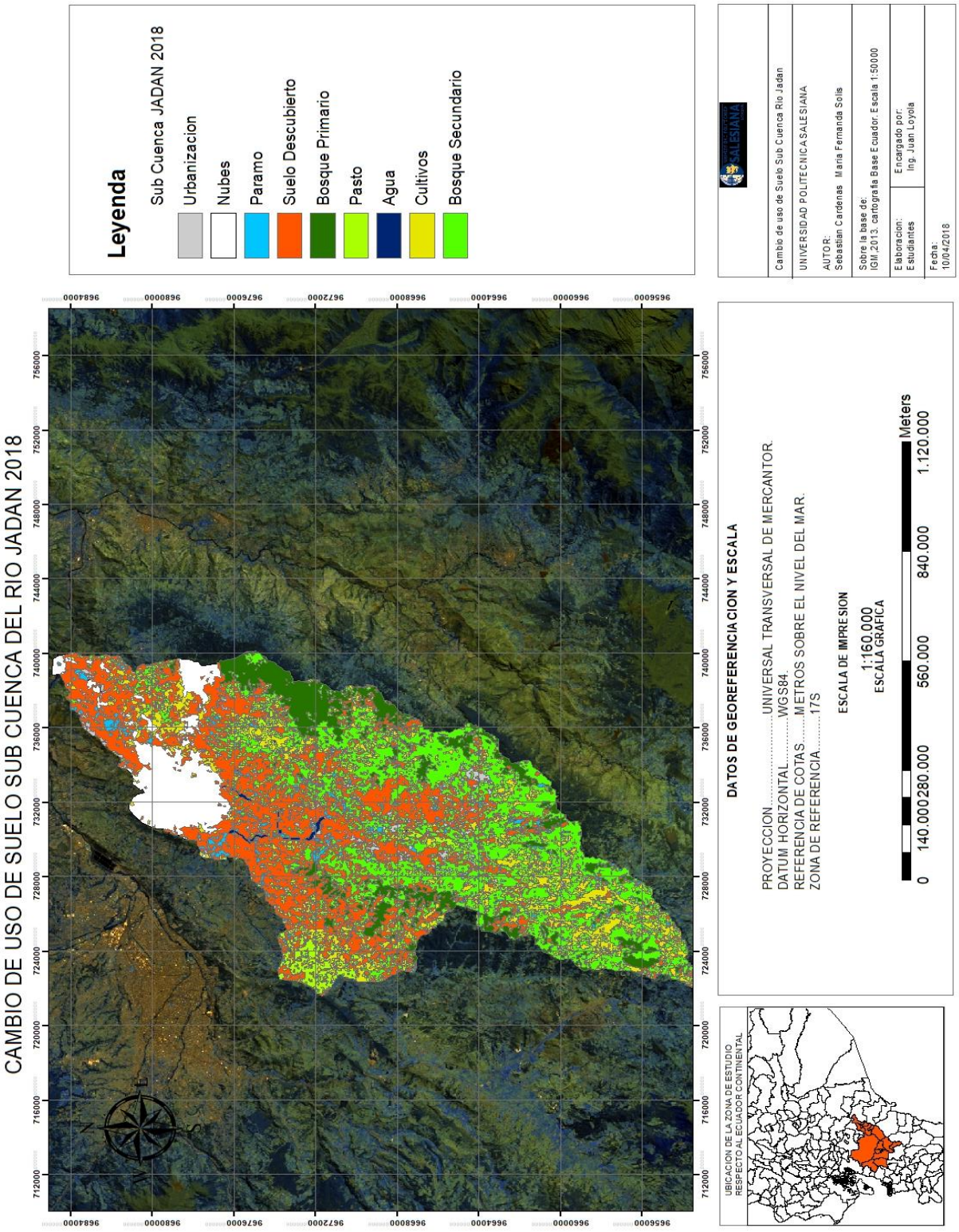
2.1: Cambio y Uso del suelo de la Subcuenca del río Jadán 2014



2.2: Cambio y Uso del suelo de la Subcuenca del río Jadán 2016



2.3: Cambio y Uso del suelo de la Subcuenca del río Jadán 2018



Anexo 3. Inventario de Mesofauna de la subcuenca del río Jadán.

Género	Especie	Nombre Común	Estado de conservación UICN / Libro Rojo
Sylvilagus	*brasiliensis*	Conejo silvestre	LC / LC
Anoura	*peruana*	Murciélago longirostro peruano	LC / LC
Coendou	*quichua*	Puerco espín kichua	DD / VU
epSylvilagus	*brasiliensis*	Conejo silvestre	LC
Carollia	*perspicillata*	Murciélago frutero	LC
Akodon	*mollis*	Ratón campestre delicado	LC / LC
Nephelomys	*albigularis*	Ratón de campo	LC
Eptesicus	*furinalis*	Murciélago vespertino	LC
Eptesicus	*andinus*	Murciélago marrón andino	LC / EN
Microryzomys	*altissimus*	Ratón colilargo de páramo	LC / LC
Mustela	*frenata*	Chucurillo	LC
Nasuella	*olivacea*	Coatí andino	DD
Odocoileus	*peruvianus*	Venado de cola blanca	U / U
Cuniculus	*Taczanowskii*	Guanta andina	NT / NT
Thomasomys	*baeops*	Ratón andino de rostro corto	LC / DD
		Murciélago vampiro	
Conepatus	*semistriatus*	Zorrillo rayado	LC / LC
Lycalopex	*culpaeus*	Raposo	LC
Tornatus)	*ornatus*	Oso de anteojos	VU / EN
Didelphis	*pernigra*	Zarigüeya de orejas blancas	LC / LC
Leopardus	*tigrinus*	Tigrillo chico	VU / VU
Mustela	*frenata*	Comadreja andina	LC / LC
Cryptotis	*equatoris*	Musaraña Ecuatoriana	LC
Cryptotis	*montivaga*	Musaraña montaña	LC / LC
Pseudalopex	*culpaeus*	Lobo de páramo	VU / LC

Anexo 4. Inventario de Avifauna de la subcuenca del río Jadán.

Género	Especie	Nombre Común	Estado de conservación UICN / Ecuador
Geranoaetus	*melanoleucus*	Águila pechinegra	LC
Asio	*flammeus*	Búho orejicorto	LC
Melanerpes	*pucherani*	Carpintero Carinegro	LC
Streptoprocne	*zonaris*	Vencejo Cuellinegro	LC / U
Penelope	*montagnii*	Pava andina	LC / U
Buteogallus	*anthracinus*	Gavilán Negro Cangrejero	LC / VU
Systellura	*longirostris*	Chotacabras Alifajeado	LC / U
Pheucticus	*chrysogaster*	Picogrueso Amarillo Sureño	LC / U
Falco	*peregrinus*	Halcón Peregrino	LC / EN
Patogioenas	*fasciata*	Paloma Collareja	LC / U
Turdus	*fuscater*	Mirlo Grande	LC
Penélope	*montagnii*	Pava de monte	LC
Chaetocercus	*muslant*	Estrellita Ventriblanca	LC / U
Notoprocta	*curvirostris*	Perdiz	LC
Aglaeactis	*cupripennis*	Rayito brillante	LC / U
Coeligeno	*iris*	Colibrí Frentiestrella Arcoiris	LC / U
Lafresnaya	*lafresnayi*	Colibrí terciopelo	LC / U
Colibrí	*coruscans*	Orejivioleta Ventriazul	LC / U
Metallura	*tyrianthina*	Colibrí Metalura Tiria	LC / U
Zenaida	*auriculata*	Tórtola	LC / U
Aglaeactis	*cupripensis*	Quinde	LC
Cathartidae	*aura*	Gallinazo cabecirojo	LC
Larus	*serranus*	Gaviota Andina	LC / NE
Heliangelus	*viola*	Solángel Gorgipúrpura	LC / U
Lesbia	*nuna*	Colacintillo coliverde	LC / U
Lesbia	*victoriae*	Colibrí Colacintillo Colinegro	LC / U
Anas	*sp*	Patillo	NE / LC
Myioborus	*melanocephalus*	Reinita Candelita de Anteojos	LC / U

Zonotrichia	*capensis*	Chingolo o Gorrión	LC
Myiothlypis	*nigrocristata*	Reinita Crestinegra	LC / U
Falco	*sparverius*	Cernícalo Americano o Quilico	LC / U
Metallura	*tyrianthina*	Metalura Tiria	LC
Synallaxis	*azarae*	Colaespina de Azara	LC / U
Margarornis	*squamiger*	Subepalo Perlado	LC / U
Arremon	*torquatus*	Pinzón Matorralero Cabecilistado	LC / U
Grallaria	*rufula*	Gralaria Rufa	LC / U
Grallaria	*squamigera*	Gralaria Ondulada	LC / U
Grallaria	*ruficapilla*	Gralaria Coronicastaña	LC / U
Grallaria	*quitensis*	Gralaria Leonada	LC / U
Cacicus	*leucoramphus*	Cacique Montañes	LC
Cacicus	*chrysonotus*	Oropéndola Cacique Montañes Norteño	U / U
Phalcoboenus	*carunculatus*	Caracara Curiquinge	LC
Cranioleuca	*antisiensis*	Colaespina Cachetilineada	LC / U
Orochelidon	*murina*	Golondrina Ventricafé	LC / U
Scytalopus	*latrans*	Tapaculo Negruzco	LC / U
Cyanolyca	*turcosa*	Urraca Turquesa	LC / U
Ampelion	*rubrocristatus*	Cotinga Crestirroja	LC / U
Atlapetes	*latinuchus*	Matorralero Nuquirrufo	LC / U
Gralaria	*quitensis*	Gralaria Leonada	LC
Thlypopsis	*superciliaris*	Tangara Hemispingo Superciliado	LC / U
Catamenia	*inornata*	Pinzón Semillero sencillo	LC / U
Diglossa	*humeralis*	Pinchaflor Negro	LC / U
Silvicultrix	*frontalis*	Atrapamoscas Pitajo Coronado	LC / U
Elaenia	*albiceps*	Atrapamoscas Elenia Crestiblanca	LC / U

Colaptes	*rivolii*	Carpintero Dorsicarmesí	LC / U
Trogón	*personatus*	Trogón Enmascarado	LC / U
Diglossa	*cyanea*	Pinchaflor Enmascarado	LC / U
Contopus	*cooperi*	Pibí Boreal (especie migratoria)	NT
Conirostrum	*cinereum*	Picocono Cinéreo	LC / U
Leptasthenura	*Andicola*	Tijeral Andino	LC
Gallinago	*jamesoni*	Becasina Andina	LC / U
Ochthoeca	*rufipectoralis*	Pitajo Pechirrufo	LC / U
Anisognathus	*igniventris*	Tangara Montana Ventriescarlata	LC / U
Dubusia	*taeniata*	Tangara Montana Pechianteada	LC / U
Anairetes	*parulus*	Atrapamoscas Cachudito Torito	LC / U
Cistothorus	*plantensis*	Soterrey Sabaneto	LC / U
Turdus	*chiguanco*	Mirlo Chiguanco	LC / U
Turdus	*fuscater*	Mirlo Grande	LC / U
Oreomanes	*fraseri*	Picocono Grande	NT
Vanellus	*resplendens*	Avefría Andina	LC

Anexo 5. Inventario de Herpetofauna de la subcuenca del río Jadán.

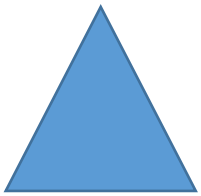
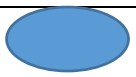
Género	**Especie**	**Nombre Común**	**Estado de conservación UICN / Ecuador**
Gatrotheca	*pseustescomplex*	Rana marsupial	EN / LC
Gatrotheca	*litonediscomplex*	Rana marsupial azuaya	EN / EN
Colostethus	*vertebralis*	Rana punta de flecha	DD
Pristimantis	*riveti*	Cutín de Riveti	NT
Pristimantis	*orestesgrp*	Cutín de Urdaneta	EN / EN
Pristimantis	*balionotusaff*	Cutín de lomo manchado	EN / EN
Atelopus	*sp.*	Jambato	NE
Atelopus	*exiguus*	Jambato verde	CR
Pristimantis	*vidua*	Cutín viuda	EN

Nelsonophryne	*aequatorialis*	Sapo	EN
Pholidobolus	*niger*	Lagartija	LC / DD
Pholidobolus	*macbrydei*	Lagartija minadora	U / NT
Stenocercus	*Festae*	Lagartija de Festa	U / VU
Telmatobius	*niger*	Sapo	CR
Stenocercus	*festae*	Lagartija	VU / DD

Anexo 6. Instituciones educativas existentes en la zona de estudio.

Cantón	**Parroquia**	**Sector**	**Nombre**
Cuenca	El Valle	Rural	Escuela Mariscal Sucre
Cuenca	El Valle	Rural	Escuela Ramón Borrero
Cuenca	Paccha	Rural	Escuela José Serrano
Cuenca	Paccha	Rural	Escuela Humberto Esquivel
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Alfonso Rivera N.
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela San Miguel
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Roberto Crespo
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Manuel Muñoz
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Amadeo Maldonado V
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Juan Iñiguez Vintimilla
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Gonzalo Cordero
Cuenca	Quingeo	Rural	Escuela Cinco de Enero
Cuenca	Santa Ana	Rural	Escuela Víctor Ordoñez
Cuenca	Santa Ana	Rural	Escuela Gaspar Sangurima
Cuenca	Santa Ana	Rural	Colegio Daniel Hermida
Cuenca	Santa Ana	Rural	Escuela Zoila Palacios
Cuenca	Santa Ana	Rural	Escuela Alfonso Borrero
Gualaceo	Jadán	Rural	Escuela Camilo Gallegos
Gualaceo	Jadán	Rural	Escuela Francisco Paredes
Gualaceo	Jadán	Rural	Escuela Federico Guerrero
Gualaceo	Jadán	Rural	Colegio Jadán
Gualaceo	Jadán	Rural	Escuela Tadeo Torres
Gualaceo	Zhidmad	Rural	Escuela José Mora López
Gualaceo	Zhidmad	Rural	Escuela Tomas Ordoñez
Gualaceo	Zhidmad	Rural	Escuela El Amanecer

Anexo 7. Descripción del análisis político. Adaptado de Loja Capón (2013).

Actores	Categorización	Simbología
SENAGUA	Instituciones con poder en el ámbito público, comunitario y privado	
GAD Cantonal de Cuenca		
GAD Cantonal de Gualaceo		
GAD Parroquial de Zhidmad		
GAD Parroquial del Valle		
GAD Parroquial de Santa Ana		
GAD Parroquial de Quingeo		
GAD Parroquial de Jadán		
GAD Parroquial de Tarqui		
Ministerio de Recursos No Renovables		
Comisión de Gestión Ambiental del Municipio de Cuenca - CGA		
Empresa Electro Generadora del Austro - ELECAUSTRO		
Tenencia Política de Quingeo - TPQ		
Tenencia Política de Santa Ana - TPSA		
Tenencia Política de Jadán - TPJ		
Gobierno Provincial del Azuay, GPA	Organizaciones intermedias, instituciones con poder de influenciar	
MAGAP		
Fondo del Agua para la Cuenca del Paute - FONAPA		
ETAPA EP		
Popietarios	Comunidades y base social	
Comunidades		
Centros educativos (CE)		

Anexo 8. Marco legal para el estudio de Cuencas Hidrográficas

8.1: Constitución de la República del Ecuador

Art. 12: "El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida".

Art. 14: Así como, se declara de "interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados".

Art. 15: "La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua".

Derechos de la naturaleza: Su existencia, sostenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, organización, funciones y procesos evolutivos. Además, que, cualquier persona, comunidad, pueblo o nacionalidad puede exigir a la autoridad pública el acatamiento de estos derechos.

8.2: Código Orgánico del Ambiente

Art. 1: Así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán "asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines".

Instrumentos ajustados por medio del SNDGA:

- Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)
- Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- Incentivos Ambientales
- Régimen Forestal Nacional
- Educación Ambiental
- Fondos para la Gestión Ambiental
- Participación Ciudadana
- Investigación Ambiental

8.3: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Art. 1: Además, "desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial"; por lo tanto, se enfatiza en las responsabilidades de los GAD's municipales en el Ordenamiento Territorial de su competencia.

Art. 32: Los GAD's junto y en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas pueden constituir tasas especiales para el aprovechamiento de los recursos naturales; por lo tanto, se puede controlar la extracción de los mismos.

8.4: Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales

Art. 6: En especial de su capa fértil que asegure su mantenimiento y la regeneración de los ciclos vitales, estructura y funciones, destinado a la producción de alimentos para garantizar el derecho a la alimentación y a la soberanía alimentaria.

Principios fundamentales de la ley:

- Productividad sistémica
- Acceso equitativo a la tierra rural
- Prohibición del latifundio y de la concentración de la tierra rural
- Equidad social, de género y generacional
- Trabajo rural
- Regulación de la frontera agrícola
- Primacía de la realidad
- Interculturalidad
- Participación, control social y transparencia
- Sustentabilidad
- Acceso equitativo a la tierra rural
- Plurinacionalidad
- Eficiencia económica y social

Art. 12: Al uso racional del suelo y al mantenimiento de su fertilidad de tal manera que conserve el recurso, la agro-biodiversidad y las cuencas hidrográficas para mantener la aptitud productiva, la producción alimentaria, asegurar la disponibilidad de agua de calidad y contribuya a la conservación de la biodiversidad. El sistema productivo existente en el predio permitirá optimizar la relación de las actividades agrarias con las características biofísicas del ambiente natural.

8.5: Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Art. 15. Sistema nacional estratégico del agua está conformado por:

- La Autoridad Única del Agua, quien la dirige;
- El Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua;
- Las instituciones de la Función Ejecutiva que cumplan competencias vinculadas a la gestión integral de los recursos hídricos;
- La Agencia de Regulación y Control del Agua, adscrita a la Autoridad Única del Agua;
- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados; y,
- Los Consejos de Cuenca.

Art. 25: "Los Consejos de Cuenca son órganos colegiados de carácter consultivo, liderados por la Secretaría del Agua integrados por los representantes electos de las organizaciones de usuarios, con el objeto de participar en la formulación, planificación, evaluación y control de los recursos hídricos en la respectiva cuenca".

8.6: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

Conforme al libro III del TULSMA en el Título IV de los Bosques y Vegetación Protectores, indica que las funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre. Pues bien, en el art. 20 se establecen las actividades que están permitidas "Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes: apertura de franjas cortafuegos, control fitosanitario, fomento de la flora y fauna silvestre, ejecución de obras públicas consideradas prioritarias, manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudiquen las funciones, y científicas, turísticas y recreacionales".