



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis previa a la obtención del Título de: INGENIERO AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL
AZUAY A PARTIR DEL AÑO 1980.”**

AUTOR:

PACHECO TORRES HENRRY YAMIL

DIRECTOR:

FREDI PORTILLA FARFÁN, Ph.D.

CUENCA, 2015

RESUMEN

De acuerdo al (PNUMA., 2010), la desertificación se extiende por más de 3,5 millones de hectáreas en todo el mundo, lo que representa el 25% de la masa terrestre. Esta degradación del suelo amenaza el sustento de más de mil millones de personas en unos 100 países. La desertificación afecta a un total de 3.5 millones de hectáreas de tierras de pastoreo, de cultivo temporal y de irrigación, es decir, a una superficie parecida al tamaño de todo el continente americano.

El Ecuador, dada su ubicación geográfica y su configuración orográfica presenta particularidades que hacen que muchas zonas del país sean proclives a la desertificación. Las actividades humanas han jugado un papel importante en el uso desordenado del territorio lo que ha acelerado aún más el proceso de desertificación en el país.

De esta manera se planteó el problema ambiental con respecto al avance de la desertificación suscitado en el territorio de la provincia del Azuay.

La metodología utilizada en esta investigación fue la del método deductivo inductivo empezando por la fuente primaria de la información ubicada en los libros que hacen referencia al problema de la desertificación en el Ecuador y particularmente en la provincia del Azuay. Posteriormente se hizo uso de la información proveniente del internet y finalmente la recopilación in situ de resultados de planes programas, proyectos y estudios sobre desertificación realizados en la provincia.

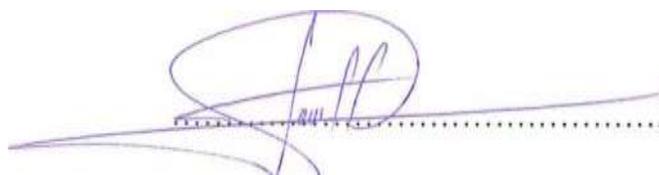
De los resultados obtenidos presenta que el Azuay mantiene una línea definida de protección ambiental, principalmente relacionada con el agua y con las áreas forestales. Ahora bien, en función del ambiente en general y de otros recursos naturales, la provincia ha transformado más del 50% de su paisaje natural original, registrándose un 0,26 %, es decir 3752,03 hectáreas de la provincia que son ya tierras improductivas es decir son suelos ya erosionados. La producción provincial

ocupa buena parte de los suelos, principalmente con cultivos de maíz, pastos plantados y cultivos de ciclo corto. Los procesos de erosión, aunque aún no en gran medida, se concentran en las zonas de mayor densidad poblacional del callejón oriental interandino.

De esta manera se concluye que 42,30 % de las áreas estudiadas de la Provincia del Azuay son ambientalmente críticas al proceso de la desertificación.

CERTIFICACIÓN

Certifico, que el presente trabajo intitulado “*Evaluación de la Desertificación en la Provincia del Azuay a partir del año 1980*” fue realizado por Henry Yamil Pacheco Torres, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'F' followed by 'LP' and a long horizontal line extending to the right.

Fredi Leónidas Portilla Farfán, Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad de Pacheco Torres Henry Yamil. Autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma para fines académicos.

A través de la presente declaración concedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la Normativa Institucional Vigente.

Cuenca, Marzo 02 de 2015.



Henry Yamil Pacheco Torres

DEDICATORIA

Este trabajo primeramente dedico a DIOS por brindarme la vida y la oportunidad de culminar mi estudio, de manera especial a mis viejitos a mi mami Carmita y a papi Román, que son mi apoyo incondicional y mi fortaleza, con su ejemplo de lucha y superación por enseñarme que todo es posible en la vida si uno se lo propone.

A mis abuelitos Gullermina y Luis que ya no están a mi lado, pero su cariño prevalece siempre en mi corazón, fueron muy cariñosos, me enseñaron el valor del estudio y el trabajo en el campo todos estos valores me lo impartieron en mi niñez y mi juventud.

A mi novia Janneth, por su comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir adelante.

A mis hermanos Ariel y Albeiro, por ser mi apoyo y compañeros durante mi carrera estudiantil.

A todas las personas que hicieron posible la realización del presente trabajo, gracias.

AGRADECIMIENTOS

El mayor y más sincero agradecimiento al maestro y guía Fredi Leónidas Portilla Farfán Ph. D., por su dirección, y el apoyo brindado durante el desarrollo de la presente investigación.

Al Biólogo Luis Fernando Cárdenas Calle, por su ayuda y colaboración en el análisis estadístico.

A todos los compañeros de la Universidad, con quienes he compartido gratos momentos durante la vida Universitaria.

A todos ustedes, mil Gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	I
CERTIFICACIÓN	III
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
ÍNDICE DE ECUACIONES	XVI
INTRODUCCIÓN	XVII
OBJETIVOS	XX
CAPÍTULO 1	1
1.1. LA DESERTIFICACIÓN A NIVEL MUNDIAL.....	1
1.1.1. ÁREAS GLOBALES DE RIESGO DE DESERTIFICACIÓN	3
1.1.2. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS TIERRAS ÁRIDAS	4
1.1.3. CAUSAS FUNDAMENTALES DE LA DESERTIFICACIÓN.....	4
1.2. LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA.....	10
1.2.1. PRINCIPALES PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA.	10
1.2.2. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN CHILE.....	13
1.2.3. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN CUBA.....	15
1.2.4. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN PERÚ.	17
1.2.5. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN BRASIL.	19
1.2.6. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN BOLIVIA.	20
1.2.7. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN ARGENTINA.	22
1.3. LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR.....	23
1.3.1. DINÁMICA DE LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS.....	24
1.3.2. EL PROCESO DE DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR.....	25

1.3.3.	OCUPACIÓN DEL TERRITORIO ECUATORIANO.....	25
1.3.4.	CANTONES DEL ECUADOR MÁS AFECTADOS EL PROCESO DE LA DESERTIFICACIÓN.	26
1.3.5.	CLIMA DEL ECUADOR.....	27
1.3.6.	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, USO DE LA TIERRA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	28
1.3.7.	ZONAS DE VIDA SUSCEPTIBLES A LA DESERTIFICACIÓN. ..	28
1.3.8.	IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS SECAS DEL PAÍS.	29
1.3.9.	LOS SUELOS EN EL ECUADOR.....	29
1.3.10.	BOSQUES DEL ECUADOR.	30
1.3.11.	LAS CAUSAS DE LA EROSIÓN EN EL ECUADOR.....	31
1.3.12.	LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS	31
1.3.13.	FACTORES RESPONSABLES DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS	32
1.3.14.	CAUSAS DEL DETERIORO DE LOS SUELOS	33
1.4.	DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY	35
1.4.1.	CLIMA DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.....	36
1.4.2.	ECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.	37
1.4.3.	RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DEL AZUAY	38
1.4.4.	PÉRDIDAS DE VEGETACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY	38
1.4.5.	LA COBERTURA VEGETAL Y EL PROCESO DE EROSIÓN DEL SUELO	39
1.4.6.	LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.....	41
1.4.7.	BOSQUES PROTECTORES DE LA PROVINCIA DEL AZUAY. ..	44
CAPÍTULO II		46
2.1.	METODOLOGÍA	46

2.2. LOS MATERIALES UTILIZADOS EN ESTA INVESTIGACIÓN FUERON LOS SIGUIENTES:.....	50
2.3. A CONTINUACIÓN SE EXPONE FOTOGRAFÍAS RELEVANTES DE LO REGISTRADO EN LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO.	51
CAPÍTULO III.....	56
3.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
3.1.1. RESULTADOS.....	56
3.1.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL USO DE SUELO DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.....	59
3.1.3. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DE USO Y COBERTURA DE SUELOS DE PROVINCIA DEL AZUAY Y SUS CANTONES.....	61
3.1.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	77
3.1.5. ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL A LA DESERTIFICACIÓN EXISTENTE EN LA PROVINCIA DEL AZUAY	98
3.1.4. ALTERNATIVAS AMBIENTALES PARA LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY.....	99
3.2. DISCUSIÓN.....	104
CAPÍTULO IV.....	106
4.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
4.1.1. CONCLUSIONES.....	106
4.1.2. RECOMENDACIONES.....	108
BIBLIOGRAFÍA.....	109
PÁGINAS WEB.....	112
ANEXOS.....	116
Anexo 1.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para cultivo 2000 - 2011	116
Anexo 2.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para pastos naturales 2000 - 2011.....	116

Anexo 3.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para paramos 2000 - 2011	117
Anexo 4.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para montes y bosques 2000 - 2011.....	117
Anexo 5.- Área (%) Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013.	118
Anexo 6.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013 .	118
Anexo 7.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013	118
Anexo 8.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013	119
Anexo 9.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013	119
Anexo 10.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013.....	119
Anexo 11.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013	120
Anexo 12.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013.....	120
Anexo 13.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013..	120
Anexo 14.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013	121
Anexo 15.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigsig 2013	121
Anexo 16.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013	121
Anexo 17.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013.....	122
Anexo 18.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013.....	122
Anexo 19.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013.....	123
Anexo 20.- Datos de precipitación y cálculo de media móvil de la estación de CHANLUD	123
Anexo 21.- Datos de precipitación para el Histograma (CHANLUD)	127
Anexo 22.- Cálculo de frontera inferior y superior (Precipitación, CHANLUD)	127
Anexo 23.- Datos de viento y cálculo de la media móvil de la estación CHANLUD	127
Anexo 24.- Datos de viento para el Histograma (CHANLUD)	131
Anexo 25.- Cálculo de frontera inferior y superior (viento, CHANLUD).....	131

Anexo 26.- Base de datos de uso y cobertura de tierra para la Provincia del Azuay (S.N.I. 2013).....	132
Anexo 27. Certificado del III Congreso Binacional.....	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Datos de población y de tierras degradadas en el Mundo	8
Tabla 2.- Datos de tierras degradadas por Continentes.....	9
Tabla 3.-Degradación del suelo, por regiones, en las tierras secas vulnerables.....	9
Tabla 4.- Argentina, Brasil y Chile: Unidades productivas, superficie y población en áreas afectadas por la desertificación, alrededor del año 2000	12
Tabla 5.- Perú: Extensión y población de las tierras secas	18
Tabla 6.- Bolivia (Estado Plurinacional de): Estado de degradación de los suelos por departamentos	22
Tabla 7.- Estado de la erosión por categorías, superficie y porcentaje en el Ecuador continental.....	34
Tabla 8.- Azuay: superficie de remanencia eco sistémica y suelos erosionados a escala cantonal (2001).....	40
Tabla 9.- Azuay: listado de proyectos e iniciativas del Gobierno Provincial respecto a la gestión ambiental y conservación de recursos naturales.....	41
Tabla 10.- Azuay: superficie de la Producción e Índice de Capital Natural (ICN) a escala cantonal (2001).....	43
Tabla 11.- Azuay: Evolución del Producto Interno Bruto sectorial 1993 - 2001	44
Tabla 12.- Azuay: superficie cubierta por el Sistema de Bosques Protectores (2005)	45
Tabla 13.- Ubicación de las estaciones meteorológicas estudiadas	47
Tabla 14.- Información climática y cartográfica temática del Azuay	49
Tabla 15.- Cuadro 1 Azuay: superficie de remanencia eco sistémica y suelos erosionados a escala cantonal (2005).....	56
Tabla 16.- Azuay: superficie de producción e Índice de Capital Natural (ICN) a escala cantonal (2001).....	58

Tabla 17.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación Chanlud	77
Tabla 18.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación CHANLUD	79
Tabla 19.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación EL LABRADO.....	80
Tabla 20.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación EL LABRADO.....	82
Tabla 21.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación GUALACEO	83
Tabla 22.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación GUALACEO	85
Tabla 23.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY	86
Tabla 24.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY	88
Tabla 25.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PAUTE.....	89
Tabla 26.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PAUTE.....	91
Tabla 27.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS.....	92
Tabla 28.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS.....	94
Tabla 29.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL.....	95
Tabla 30.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación SANTA ISABEL	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Chile, IV Región: Número de cabras promedio por productor.	14
Gráfico 2.- Azuay: Comparación cantonal de la superficie con cobertura vegetal remanente (2001)	40
Gráfico 3.- Azuay: comparación cantonal de los porcentajes de la superficie de suelo en algún tipo de producción	43
Gráfico 4.- Azuay: comparación cantonal de la superficie con cobertura vegetal remanente (2001)	57
Gráfico 5.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para cultivos 2000 - 2011 .	59
Gráfico 6.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para pastos naturales 2000 - 2011.....	59
Gráfico 7.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para paramos 2000 - 2011	60
Gráfico 8.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para montes y bosques 2000 - 2011	60
Gráfico 9.- Área (%) Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013.....	62
Gráfico 10.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013 ...	63
Gráfico 11.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013	64
Gráfico 12.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013	65
Gráfico 13.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013	66
Gráfico 14.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013.....	67
Gráfico 15.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013	68
Gráfico 16.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013.....	69
Gráfico 17.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013.....	70
Gráfico 18.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013	71
Gráfico 19.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigsig 2013	72
Gráfico 20.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013 ...	73
Gráfico 21.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013	74
Gráfico 22.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013.....	75
Gráfico 23.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013.....	76
Gráfico 24.- Análisis de Precipitación de la Estación CHANLUD	77
Gráfico 25.- Histograma de Precipitación de la Estación CHANLUD.....	78
Gráfico 26.- Análisis de Viento de la Estación CHANLUD	78
Gráfico 27.- Histograma de Viento de la Estación CHANLUD.....	79

Gráfico 28.- Análisis de Precipitación de la Estación EL LABRADO.....	80
Gráfico 29.- Histograma de Precipitación de la Estación EL LABRADO.....	81
Gráfico 30.- Análisis de Viento de la Estación EL LABRADO.....	81
Gráfico 31.- Histograma de Viento de la Estación EL LABRADO	82
Gráfico 32.- Análisis de Precipitación de la Estación GUALACEO.....	83
Gráfico 33.- Histograma de Precipitación de la Estación GUALACEO	84
Gráfico 34.- Análisis de Viento de la Estación GUALACEO.....	84
Gráfico 35.- Histograma de Viento de la Estación GUALACEO	85
Gráfico 36.- Análisis de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY	86
Gráfico 37.- Histograma de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY.....	87
Gráfico 38.- Análisis de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY	87
Gráfico 39.- Histograma de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY	88
Gráfico 40.- Análisis de Precipitación de la Estación PAUTE.....	89
Gráfico 41.- Histograma de Precipitación de la Estación PAUTE	90
Gráfico 42.- Análisis de Viento de la Estación PAUTE.....	90
Gráfico 43.- Histograma de Viento de la Estación PAUTE.....	91
Gráfico 44.- Análisis de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS.....	92
Gráfico 45.- Histograma de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS ..	93
Gráfico 46.- Análisis de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS	93
Gráfico 47.- Histograma de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS	94
Gráfico 48.- Análisis de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL	95
Gráfico 49.- Histograma de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL.....	96
Gráfico 50.- Análisis de Viento de la Estación SANTA ISABEL.....	96
Gráfico 51.- Histograma de Viento de la Estación SANTA ISABEL	97
Gráfico 52.- Porcentaje de la superficie de estudio ocupado por cada una de las clases de sensibilidad según el mapa de sensibilidad ambiental durante el año 2008.....	98

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Chordeleg.	51
Fotografía 2.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Guachapala.	51
Fotografía 3.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Gualaceo.	52
Fotografía 4.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón El Pan.	52
Fotografía 5.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Paute.	53
Fotografía 6.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Sevilla de Oro.	53
Fotografía 7.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Pucara.	54
Fotografía 8.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Santa Isabel.	54
Fotografía 9.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Nabón.	55

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.- División cantonal de la Provincia del Azuay.	35
Mapa 2.- Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013.	61
Mapa 3.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013.	62
Mapa 4.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013.	63
Mapa 5.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013.	64
Mapa 6.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013.	65
Mapa 7.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013.	66
Mapa 8.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013.	67
Mapa 9.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013.	68
Mapa 10.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013.	69

Mapa 11.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013	70
Mapa 12.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigsig 2013	71
Mapa 13.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013	72
Mapa 14.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013.....	73
Mapa 15.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013.....	74
Mapa 16.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013.....	75
Mapa 17.- ESAs elaborado para el año 2008.....	98

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.- Ecuación para el cálculo del índice de suelo	50
Ecuación 2.- Ecuación para el cálculo del índice de clima	50
Ecuación 3.- Ecuación para el cálculo del índice de vegetación.....	50
Ecuación 4.- Ecuación para el cálculos de las ESAs	50

INTRODUCCIÓN

En los últimos años en el planeta y en el Ecuador se ha determinado que existe pérdida de especies de flora y fauna. Sin embargo estos recursos naturales han sido sustancialmente alterados por la deforestación, el comercio ilegal de especies, la cacería furtiva, quema de los bosques, etc., lo que ha ocasionado que muchas de las especies silvestres del Ecuador se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. (Diana, 2008). De esta manera se ha determinado un aumento del 10 % del número de especies en peligro (BM 2009, CEPAL 2009), citado por (Guzmán P., 2010).

Ecuador, posee una gran biodiversidad. Debido a estudios realizados se ha determinado que es el hogar de aproximadamente 1600 especies endémicas, 38 especies más que son endémicas de las islas Galápagos, posee alrededor de 15901 especies de plantas, de las cuales 4173 especies son endémicas del país. Ecuador es el hogar de un total de 350 especies de reptiles y 400 especies de anfibios. En nuestro país habitan aproximadamente unas 324 especies de mamíferos. Se estima que una sola hectárea del Parque Nacional Yasuní contiene aproximadamente 100000 especies. (Travel Ecuador old., 2012).

El Ecuador tiene dos zonas desérticas (Palmira, con 111 km² y El Oro, con 186 km²) y tres zonas en peligro de desertificación (la península de Santa Elena, Manabí y varios sectores de la región andina) (Barrios A., 2013).

Lugo (1995) estima en aproximadamente un 4% del territorio nacional las áreas susceptibles a desertificación, es decir 1'100.000 ha, siendo las provincias de la sierra y tres provincias de la costa ecuatoriana las más seriamente afectadas. (Cevallos J., 2008).

En estas zonas donde mayor propensión a la desertificación existe, el riego y la complejidad de su manejo cobran mayor preponderancia, no solo porque la producción agrícola bajo riego, es una parte esencial de la agricultura del Ecuador,

sino porque en condiciones de sequía el agua se convierte en un recurso extremadamente crítico. En la actualidad se estima que hay unas 568.000 ha. Bajo riego, es decir que el riego cubre un 30% de la superficie cultivada en el país (1`850.000 ha). Del total de la superficie regada, aproximadamente el 81 % (460.000 ha) se encuentra bajo riego particular (comunitario y privado), mientras que el 19 % (108.000 ha) se riega con sistemas públicos. La comparación de estas cifras indica que el riego en el país es una actividad desarrollada hasta ahora principalmente por la iniciativa privada. (Cevallos J., 2008).

De esta manera las provincias de mayor incidencia y grados de erosión están concentradas en la región de la sierra, Azuay, con el 6%. (Jiménez S., 2012).

Según el director de Desarrollo Economico Local del Gobierno de la Provincia del Azuay. Menciona que existe una tasa de deforestacion de 4.000 hectareas por año y su repoblación no llega a 1.000 hecatreas anuales (El Mercurio., 2007).

Entre 1982 y 2003 se degradaron tierras en 14.2% del territorio nacional (34,686.3 km²): 25.9% en la Sierra (Pichincha, Loja y Azuay concentraban el 13%). (Morales C., 2012).

Se plantea la presente investigación bibliográfica con la finalidad de determinar y realizar un diagnóstico general del grado de desertificación de la provincia del Azuay a partir del año 1980.

La presente investigación se justifica en el marco del problema ambiental suscitado en la provincia del Azuay con el avance de la desertificación, mayor relevancia a tenido la desaparición de zonas de bosques virgen que han sido sustituidas por zonas de cultivo, especialmente pastos para el ganado bovino y crianza de animales menores lo cual ha traído como consecuencia la desaparición de fuentes hídricas y en concordancia con esto la aparición de suelos áridos que terminan perdiéndose por efecto de viento y agua, y posteriormente son abandonados. Esta justificación se

sustenta en la siguiente investigación bibliográfica de planes, proyectos y estudios realizados en la zona en observación.

Esta investigación está estructurada en 4 capítulos.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES DE LA DESERTIFICACIÓN A NIVEL MUNDIAL, DE AMÉRICA LATINA, DE ECUADOR Y LA PROVINCIA DEL AZUAY

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cabe mencionar que la presente investigación fue presentada en el III CONGRESO BINACIONAL CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DEL SUR DEL ECUADOR Y NORTE DEL PERÚ.

Realizado en la Ciudad de Lambayeque – Perú, en Octubre de 2013

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico general del grado de desertificación de la provincia del Azuay a partir del año 1980.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Construir un análisis histórico cartográfico del mapa de suelos de la provincia del Azuay.
2. Realizar un análisis histórico de los factores climáticos que han influido en la desertificación de la Provincia del Azuay.
3. Establecer las causas y el grado de desertificación existente en la provincia del Azuay a partir del año 1980.
4. Proponer alternativas ambientales para la lucha contra la desertificación en la provincia del Azuay.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DE LA DESERTIFICACIÓN A NIVEL MUNDIAL, DE AMÉRICA LATINA, DE ECUADOR Y LA PROVINCIA DEL AZUAY.

1.1. LA DESERTIFICACIÓN A NIVEL MUNDIAL

Según la Conferencia de las Naciones para el Medio Ambiente y Desarrollo (1991) se adopta la siguiente definición de desertificación: *"La desertificación es la degradación de la tierra en zonas áridas semiáridas y subhúmedas secas derivadas fundamentalmente de los efectos negativos de actividades humanas"*. (Osorio M., 2010)

"La desertificación consiste en la degradación de la tierra en zonas áridas, semi-áridas y áridas sub-húmedas. La degradación de tierra es resultado de diferentes factores tales como variaciones climáticas, actividades humanas, específicamente las complejas interacciones entre los factores físicos, biológicos, políticos, socio-culturales y económicos. La degradación de tierra puede ocurrir en cualquier lugar, pero sólo cuando ocurre en áreas áridas, semi-áridas y áridas subhúmedas se denomina desertificación" (Gómez R., 2008).

La desertificación está entre los grandes problemas ambientales globales actuales que afectan casi a la mitad de las tierras del planeta. Su importancia radica en que afecta a los recursos vitales suelo, agua y vegetación. La desertificación puede darse en cualquier parte del mundo, excepto en la Antártica, sin embargo, la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra el proceso degradador (UNCCD, 1994; UNCOD, 1997) y la FAO (1993), restringen el ámbito espacial ya que establece que el riesgo solamente se registra y puede producirse, en las tierras vulnerables al proceso que son las tierras secas (áridas, semiáridas y subhúmedas). El fenómeno consiste en la pérdida de la productividad y complejidad biológica o económica de las tierras agrícolas, los pastizales y las áreas forestadas, y se debe principalmente, a

la variabilidad climática y las actividades no sostenibles de los humanos, o sea, que los sistemas meteorológicos interactúan con actividades de las sociedades humanas para dar lugar a la desertificación. La desertificación ocurre cuando los humanos de los territorios vulnerables y frágiles ignoran la variabilidad climática, hacen una explotación abusiva de los ecosistemas y no toman medidas adecuadas de prevención y rehabilitación de los sistemas naturales degradados o en vías de estarlo. (Bermúdez F., 2006).

La desertificación se extiende por más de 3,5 millones de hectáreas en todo el mundo, lo que representa el 25% de la masa terrestre. Esta degradación del suelo amenaza el sustento de más de mil millones de personas en unos 100 países, advirtió el Programa de la ONU para el Medio Ambiente en la presentación del "Decenio para los Desiertos y la Lucha contra la Desertificación" (PNUMA., 2010).

El (PNUMA., 2010), señaló que las zonas áridas son el hogar de una tercera parte de la población mundial, la cual afronta graves amenazas económicas y medioambientales. Naciones Unidas achaca la desertificación al "cambio climático, la explotación agrícola desenfrenada, y el mal manejo de los recursos de agua". Según el secretario general de la ONU, Ban Ki Moon, esta situación es una amenaza a la seguridad alimentaria y puede llevar a la inanición de las comunidades afectadas, además de causar la degradación del suelo productivo. Por ello, el "Decenio para los Desiertos y la Lucha contra la Desertificación", presentado el 16 de agosto, 2010 en la ciudad brasileña de Fortaleza, tratará de incrementar la conciencia y las acciones de protección y mejor administración de las tierras secas.

La desertificación es un tema que enfrenta el planeta entero y ha llegado a alcanzar tal magnitud que el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2007) la describió como "*uno de los más graves problemas ambientales globales*". Este fenómeno es resultado de dos factores: uno de tipo natural (sequía) y otro generado por las acciones del ser humano. Aquellas causas que son de exclusiva responsabilidad de la acción antrópica son la deforestación, la extracción excesiva de recursos forestales, los incendios forestales, la sobrecarga animal, el manejo

inadecuado e intensivo de los suelos y la utilización excesiva de tecnologías no apropiadas. (Osorio M., 2010).

El PNUMA indica que la desertificación afecta a un total de 3.5 millones de hectáreas de tierras de pastoreo, de cultivo temporal y de irrigación, es decir, a una superficie parecida al tamaño de todo el continente americano. En la actualidad, 21 millones de hectáreas se inutilizan casi totalmente en un año en el planeta. La desertificación está afectando a cerca de 61 países en distintos continentes: el fenómeno se ha extendido por Asia, afecta Australia y en América afecta a los Estados Unidos y varios países latinoamericanos. La Unión Internacional para la Conservación de los Recursos Naturales en un informe sobre la desertificación se refiere al problema de América Latina: "las tierras de Argentina son áridas y el 15%, semiáridas. En algunas partes del desierto de Atacama no llueve nunca y más de la mitad del territorio chileno es árido o semiárido. En ciertas regiones del Perú llueve menos que en el Sahara. El norte del Brasil posee tierras muy secas y están excesivamente pobladas. La erosión preocupa al Paraguay, Bolivia, Uruguay y Ecuador". (Vargas G., 2003).

1.1.1. ÁREAS GLOBALES DE RIESGO DE DESERTIFICACIÓN

La estimación global de las tierras secas afectadas por la desertificación varía, significativamente, en función del método de cálculo y del tipo de degradación de la tierra que se consideren. El 70 por ciento de las tierras secas de todo el mundo, excluidos los desiertos hiper áridos, o sea 3600 millones de hectáreas registran procesos de degradación del suelo y la vegetación, de ellas, entre 600 y 1200 millones de hectáreas están afectadas por la desertificación. En estos territorios viven unos 1200 millones de personas las cuales verán peligrar su medio de vida, porque sus tierras corren alto riesgo de convertirse en desierto, se estima que unos 135 millones de personas se verán obligadas a abandonar su hogar. La desertificación plantea un riesgo para la estabilidad de las sociedades de estos territorios, sobre todo las más pobres y, a la vez, origina una fuerte presión en las zonas secas que todavía no han sido degradadas, donde millones de personas se verán obligadas a buscar nuevos lugares para sobrevivir. Más de cien países presentan riesgos de

desertificación por pérdida de productividad y complejidad biológica y económica de sus tierras agrícolas, de los pastizales y de las áreas forestadas por la variabilidad climática y las actividades humanas no sostenibles tales como el sobre cultivo, el pastoreo excesivo, la deforestación y las prácticas inadecuadas de riego. (Bermúdez F., 2006).

1.1.2. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS TIERRAS ÁRIDAS

Los bosques inalterados tienen, hasta cierto punto, la capacidad de adaptarse a los cambios climáticos y edáficos, pero no por mucho tiempo: los registros paleobotánicas indican que cambios climáticos que tuvieron lugar en épocas anteriores destruyeron los tipos de vegetación existentes e impulsaron la aparición de nuevos tipos de vegetación que suplantaron a los antiguos. Las principales consecuencias del cambio climático en las tierras áridas serán la reducción de la producción de las tierras agrícolas, pastizales y bosques; una menor biodiversidad, una merma de materia orgánica en el suelo y una menor fertilidad. Estos efectos agravarán la pobreza y la inseguridad alimentaria. Las poblaciones se verán obligadas a migrar. Se pronostica que, para 2020, 135 millones de refugiados medioambientales abandonarán sus tierras a causa de la desertificación, y que de ellos, en el África subsahariana, 60 millones serán personas desplazadas. (Malagnoux M., 2007).

1.1.3. CAUSAS FUNDAMENTALES DE LA DESERTIFICACIÓN.

Según (Bermúdez F., 2006). La desertificación es causada por una combinación de factores que cambian con el tiempo y varían con la localización. La variabilidad climática, la excesiva presión humana sobre los recursos naturales, el mal uso de la tierra, factores socioeconómicos, políticas ambientales inadecuadas, el comercio internacional son factores relevantes que conducen a la desertificación. Situación que puede ser incrementada y acelerada por el cambio climático global. El riesgo de

desertificación puede ser evaluado según el grado de vulnerabilidad de los ecosistemas naturales combinado con la presión humana actual y futura.

En el fenómeno de la desertificación pueden diferenciarse unos procesos clave primarios y secundarios que pueden variar en el tiempo y en el espacio. Entre los principales procesos tenemos:

- La recurrencia y duración de las sequías.
- La erosión del suelo por el agua cuando los ecosistemas están perturbados por la acción humana.
- La degradación de la cubierta vegetal o deforestación por roturaciones de tierras marginales, por incendios recurrentes, por talas abusivas, etc.
- El abuso de cultivos y las prácticas y técnicas de laboreo inadecuadas;
- El sobrepastoreo de plantas herbáceas y leñosas, con frecuencia selectivo;
- La sobreexplotación de los recursos hídricos;
- Salinización y alcalinización del suelo por irrigación con aguas de mala calidad química
- Las políticas que favorecen la sustitución del pastoreo por la agricultura, ya que el 65 % de los suelos de las regiones secas (excluidos los desiertos) son aptas para pastos, pero no para ser cultivadas;
- La falta de control de la tierra (en régimen de propiedad o de cooperativa) por los agricultores dificulta los incentivos para realizar

Procesos secundarios:

- Reducción de la materia orgánica en el suelo.
- Lo ocasiona la pérdida de vegetación que es la que provee de nutrientes orgánicos;
- Encostramiento y compactación originados por el golpeteo de la lluvia, por procesos de disolución-precipitación, uso de maquinaria pesada en el campo y pisoteo del ganado;
- Acumulación de sustancias tóxicas en los suelos agrícolas, por uso excesivo de fertilizantes y biosidas químicos;

- Sellado o recubrimiento del suelo agrícola y forestal, a consecuencia del desarrollo urbano e infraestructuras viarias que crece a un ritmo mayor que la población;
- La globalización y el forzamiento de la producción agrícola para la exportación afecta directa o indirectamente a la resistencia de los ecosistemas de las tierras secas y agrava la desertificación. Las subvenciones a la agricultura y a la ganadería en los países de la Unión Europea y en Estados Unidos causan el desplome de los precios de los productos agrícolas y el consiguiente empobrecimiento de los productores de los países en vías de desarrollo;
- La búsqueda de un resultado económico inmediato, en el sector primario de producción;
- El escaso conocimiento de los agricultores de las consecuencias, a largo plazo, que tiene aplicar métodos y técnicas inadecuadas;
- La contribución del calentamiento global a la desertificación aunque confusa, por ahora, sí parece claro que la desertificación agrava el calentamiento ya que cuanto menos CO₂ sea incorporado en forma de masa vegetal, más hay en la atmósfera y, con ello, se incrementa el efecto invernadero. (Bermúdez F., 2006).

Recientemente, se ha redefinido el enfoque de la desertificación, enfatizando hoy en día en el manejo sostenible de la tierra y precisando que el manejo inadecuado de tierras en las zonas áridas, sub áridas y áridas sub-húmedas genera desertificación (Líbano: Ministerio de Agricultura, 2007). Este enfoque permite centrar el análisis en las características de los procesos productivos que utilizan la tierra como factor de producción, así como las fuerzas motrices que condicionan dichos procesos. El manejo no sostenible de la tierra está asociado con el sobre uso de agua, deforestación, cambio de uso de suelo, ganadería extensivo, entre otros. (Gómez R., 2008).

La desertificación en el mundo tiene alcances significativos y se ha constituido en una amenaza para millones de personas porque afecta la producción agrícola y por ende la disponibilidad de alimentos. El Programa de Naciones Unidas señala que la

superficie degradada en el mundo equivalente al 30% de la superficie terrestre del planeta y afecta a más de mil millones de personas. El suelo se pierde a una tasa anual de 24 mil millones de toneladas, y los costos anuales de la desertificación mundial se estiman entre 40 y 45 mil millones de dólares, lo cual no incluye los costos sociales involucrados. Las causas de la degradación son las mismas en todas partes; sin embargo, su importancia relativa varía de acuerdo con la región en la que se produce. Por un lado, el cultivo extensivo está relacionado a familias agricultoras sedentarias con escasos ingresos, como en el caso de del Norte de África, Oriente Próximo y Medio Oriente, Noroeste de China, Sahel y Este de África. Por otro lado, “el pastoreo excesivo afecta a países con economías capitalistas más desarrolladas, como Australia, Estados Unidos, Argentina o Sudáfrica”. (Gómez R., 2008).

Sobre las zonas áridas de más de 110 países del mundo se cierne la amenaza de la desertificación. África, Asia y América Latina son las regiones del mundo donde este peligro es más grave.

- Las dos terceras partes de África se componen de desiertos o tierras áridas. Este continente padece con frecuencia graves sequías. La supervivencia de un elevado número de países africanos está estrechamente vinculada a sus recursos naturales. La desertificación de África guarda una estrecha relación con los males que padece: pobreza, migraciones y problemas de seguridad alimentaria.
- Asia cuenta con unos 1.700 millones de hectáreas de tierras áridas, semiáridas y subhúmedas que se extienden desde las costas del Mediterráneo hasta las del Pacífico. El número de personas afectadas por los fenómenos de la desertificación y la sequía en Asia es mucho más elevado que en los demás continentes.
- Aunque la región de América Latina y el Caribe es reputada por sus bosques tropicales, cabe recordar que el 25% de su superficie la componen desiertos y zonas áridas. Estas tierras secas se están deteriorando a causa de la explotación abusiva de sus recursos naturales. (UNESCO, 2005).

Con la excepción de la Antártida, ningún continente es inmune a la desertificación. El problema es especialmente grave en África, que alberga el 37 % de las zonas áridas del planeta. Aproximadamente el 66 % de su superficie está formada por desiertos o tierras secas. Los efectos de la desertificación también son graves en Asia, que contiene el 33 % de las zonas áridas del mundo. Entre las zonas degradadas figuran las dunas de la República Árabe Siria, las laderas empinadas de las montañas de Nepal, los desiertos de Australia y las tierras altas deforestadas de la República Democrática Popular Lao. En Europa, la desertificación afecta a España, Italia, Portugal y Turquía. Los efectos de la desertificación se dejan sentir con frecuencia en lugares muy alejados de las regiones donde esta se originó. Las partículas en suspensión en el aire influyen en la formación de nubes y el régimen de lluvias. Las tormentas de polvo del desierto de Gobi afectan a la visibilidad en Beijing. El polvo del Sáhara ha sido el origen de problemas respiratorios en América del Norte y ha afectado a los arrecifes del Caribe. En América hay desiertos que se extienden desde el sur del Ecuador por toda la costa del Perú hasta el norte de Chile. (FIDA, 2010).

Según datos de las Naciones Unidas, alrededor del 70% de los 5,2 billones de hectáreas de tierra que se utiliza para la agricultura en el mundo, ya está afectado.

Tabla 1.- Datos de población y de tierras degradadas en el Mundo

EN EL MUNDO
250 millones de personas directamente afectadas.
1.000 millones de seres humanos bajo amenaza.
110 países con problemas.
4.000 millones de hectáreas en peligro, (1/3 del planeta).
70 de los 5.200 millones de tierras secas usadas con fines agrícolas ya están degradadas.
24.000 millones de toneladas de tierra fértil desaparecen cada año.
42.000 millones de dólares en pérdidas anuales.

Fuente: (PNUMA., 2010).

Tabla 2.- Datos de tierras degradadas por Continentes

POR CONTINENTES
75% de África, tiene tierras desérticas o secas, y el 73% de sus tierras secas agrícolas están entre moderada y gravemente degradadas
71% de la superficie de Asia presenta procesos de desertificación en diversos grados
66% del territorio de España está potencialmente amenazado(es el país de Europa con mayor riesgo)
74% de las tierras secas de América de Norte sufren problemas
75% de América Latina tiene tierras afectadas

Fuente: (PNUMA., 2010).

Tabla 3.-Degradación del suelo, por regiones, en las tierras secas vulnerables

DEGRADACIÓN DEL SUELO, POR REGIONES, EN LAS TIERRAS SECAS VULNERABLES (DECENIO DE 1990) en Millones de hectáreas					
	Erosión Hídrica	Erosión Eólica	Deterioro Químico	Deterioro Físico	Total
América del Norte	38,4	37,8	2,2	1	79,4
América del Sur	34,7	26,9	17	0,4	79
Europa	48,1	38,6	4,1	8,6	99,4
África	119,1	159,9	26,5	13,9	319,4
Asia	157,5	53,2	50,2	9,6	370,5
Australia	69,6	16	0,6	1,2	87,4
Total	467,4	432,4	100,7	34,7	1035,2

Fuente: (PNUMA., 2010).

1.2. LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA.

Heitor Matallo, experto para la región de la Convención de la ONU sobre la Lucha contra la Desertificación, indicó que "*en toda América Latina, 80 millones de personas viven en las regiones áridas y semiáridas*". Esta población sufre los problemas del deterioro de los recursos naturales en esas zonas. Provocando una degradación de las tierras al punto de tornarlas improductivas amenazando en un 75% a las tierras áridas y semiáridas de la América Latina. (PNUMA, 2010). Un cuarto de la superficie de América Latina y el Caribe son desiertos y tierras secas. (Malagnoux M., 2007).

1.2.1. PRINCIPALES PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA.

Según (ICCD/COP(5)/INF.5, 2001), existe los siguientes problemas:

Problemas ambientales.- En América Latina y el Caribe aproximadamente la cuarta parte de la superficie es de tierras secas y desiertos. La comunidad científica internacional ha confirmado que las tendencias aceleradas del cambio climático, en un contexto de intensificación de la sequía y un régimen de precipitaciones imprevisibles, se perciben como una amenaza creciente para los países afectados por la desertificación.

Problemas tecnológicos.- La mayoría de los países en desarrollo afectados, carecen de acceso a tecnologías y metodologías adecuadas, en particular para vigilar el impacto de la degradación de las tierras y obtener un cuadro claro de su situación. . Entre los problemas se cuentan: las insuficiencias en materia de pronósticos meteorológicos (sistemas de alerta temprana); las deficiencias de los datos sobre los recursos hídricos y los datos socioeconómicos; la insuficiente difusión de tecnologías apropiadas a los usuarios finales; la falta de participación de las universidades en una labor de investigación y de extensión; la falta de personal debidamente capacitado.

Problemas socioculturales.- Al determinar las políticas generales de lucha contra la desertificación no siempre se tienen en cuenta los conocimientos autóctonos y locales. Los sistemas de tenencia de la tierra en muchos países siguen siendo un factor que limita el acceso a la tierra y la seguridad de tenencia.

Problemas económicos.- Los países en desarrollo afectados siguen siendo poco capaces de competir en el mercado con sus exportaciones agrícolas y teniendo un limitado acceso a recursos financieros y créditos abordables. A raíz de ello tropiezan con dificultades para invertir suficientes recursos en las actividades de lucha contra la desertificación.

Problemas institucionales.- En los países en que es escasa la coordinación intersectorial e intrasectorial en las esferas de la lucha contra la desertificación, el programa de acción nacional suele quedar al margen de las actividades principales de las estrategias nacionales de desarrollo.

Según (Morales C. P. S., 2005) América Latina y el Caribe tienen una superficie de 20,18 millones de km², de los cuales un 25% corresponde a tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas. De este total, a su vez, el 75%, es decir, unos 378 millones de hectáreas, presenta serios problemas de degradación. A estos se suman otros ecosistemas afectados por el mismo tipo de problemas, con distinto grado de intensidad. La situación es seria en prácticamente todos los países de la región. En Argentina, México y Paraguay, más de la mitad del territorio se encuentra afectado por problemas vinculados a la degradación y desertificación. En Brasil, en la región del nordeste, donde vive una parte significativa de su población, también el territorio padece de problemas similares. A su vez, en Bolivia, Chile, Ecuador y Perú, se estima que entre un 27% y un 43% del territorio sufre problemas de desertificación, lo que afecta a una parte muy importante de su población. El caso más grave es el de Bolivia, donde seis millones de personas, vale decir, el 77% de la población del país, viven en áreas afectadas. En Uruguay, se estima que más del 80% de la superficie agrícola del país sufre diversos grados de erosión, mientras que en Colombia esta proporción asciende al 48% de su territorio. En Centroamérica, las zonas secas representan el 15% del territorio nacional de Nicaragua y en ellas vive el 50% de la

población. En Guatemala, se estima que el área con problemas de desertificación alcanza al 12% del territorio nacional, donde viven 1,2 millones de personas en condiciones de extrema pobreza. En ese país, la desertificación y la sequía se relacionan estrechamente con la deforestación resultante de la expansión de la frontera agrícola sobre la base de la agricultura de subsistencia, que derriba bosques a razón de 64.000 hectáreas por año. En los países examinados en más detalle Argentina, Brasil y Chile, la situación es la siguiente: si bien es cierto que los procesos de degradación afectan a casi el 75% del territorio de Argentina, la desertificación específicamente se presenta con mayor intensidad en las provincias de la Región del Chaco. En Brasil, la región del noreste, que comprende siete estados, es la que registra este fenómeno con mayor intensidad. En Chile, parte importante de su territorio presenta problemas de degradación y desertificación, este último con especial intensidad en la IV Región. Continuación, se muestran algunos antecedentes al respecto. (Morales C. P. S., 2005)

Tabla 4.- Argentina, Brasil y Chile: Unidades productivas, superficie y población en áreas afectadas por la desertificación, alrededor del año 2000

ARGENTINA, BRASIL Y CHILE: UNIDADES PRODUCTIVAS, SUPERFICIE Y POBLACIÓN EN ÁREAS AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN, ALREDEDOR DEL AÑO 2000						
País	Unidades productivas		Superficie (mill. has)		Población	
	Número	Porcentaje	Desertificada	Porcentaje del total	(millones)	Porcentaje
Argentina	124 432	60,2	217,5	75,0	9,2	28,2
Brasil	78 296	22,1	134,3	15,7	28,6	19,5
Chile	19 286	52,6	48,3	62,0	1,3	22,1

Fuente: Argentina: Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC); Brasil: Programa Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación, Secretaría de Recursos Hídricos, Ministerio de Medio Ambiente, 2004; Chile: Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación, Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Los desiertos latinoamericanos de la costa del Pacífico se extienden desde el sur del Ecuador a lo largo de toda la costa Peruana y hasta el norte de Chile. Penetran en el continente a través de la gran cordillera andina, desplegándose en los altiplanos secos a altitudes entre 3.000 y 4.500 metros. Estos cubren extensas zonas de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Al este de los Andes una amplia región árida se extiende desde las

estribaciones septentrionales del Chaco en Paraguay hasta Patagonia, en el sur de Argentina. El noreste brasileño incluye zonas semiáridas dominadas por la sabana tropical, conformando sólo el 18% del territorio de este extenso país, pero con una población afectada de 18,5 millones de personas. La mayor parte de México es árida y semiárida, sobre todo en el norte. Los Estados del Caribe también comprenden tierras secas. Cuba es el país que presenta el mayor porcentaje y afectación, pero prácticamente todos los estados insulares, sobre todo Haití, República Dominicana y Jamaica están amenazados en mayor o en menor grado por la fragilidad de sus ecosistemas y la alta presión sobre los recursos. En numerosos pequeños estados insulares del Caribe oriental se está intensificando la degradación de tierras por problemas de erosión y falta de agua. De los 20,18 millones de km² que conforman la superficie total de América Latina y El Caribe, 5,27 millones de km² (26% del territorio) son tierras secas donde el índice de aridez indica que las precipitaciones son inferiores a la evapotranspiración potencial. El 70% de estas tierras secas presentan vulnerabilidad y distintos grados de desertificación. Aquí viven aproximadamente 68,1 millones de habitantes, de los cuales 24 millones se localizan en regiones seriamente afectadas por desertificación, con una superficie aproximada de 18 millones de km². (Fernández A., 2003).

Alrededor de tres cuartas partes de las tierras áridas, semiáridas y tropicales secas de América Latina han sufrido de una u otra forma procesos de desertificación. Se estima que en América del Sur la superficie afectada alcanza a los 250 millones de hectáreas y en Centroamérica, a 63 millones de hectáreas. La erosión del suelo es la causa principal de la desertificación en la región: el 68% de la superficie total de América del Sur se ve afectada por la erosión, proporción que en Centroamérica se eleva al 88% de las tierras. Se estima que solo en América del Sur más de 100 millones de hectáreas de tierras fueron degradadas por la deforestación y 70 millones debido al sobrepastoreo. (Morales C. P. S., 2005).

1.2.2. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN CHILE.

La Región de Coquimbo, pertenece a la zona del norte chico de Chile. El tipo de suelo predominante en la región de Coquimbo es árido y semiárido. Limita al norte

con la Región de Atacama, al sur con la Región de Valparaíso, al este con Argentina y al oeste con el Océano Pacífico (Atlas Universal Chileno Regionalizado, 2002). Su población alcanza los 470.922 habitantes, de los cuales el 78.1% vive en zona urbana y el 21,9% en zonas rurales de la región (Censo, 2002). El nivel de desertificación que hay en Coquimbo alcanza el 84% del 49.1% total a nivel nacional (Agencia de noticias italianas, 2009), es decir, casi la totalidad de la región está afectada por la erosión de los suelos. Es esta situación la que da pie al estudio de este problema medioambiental mediante el análisis que sigue a continuación. Las causas de la desertificación en la Región de Coquimbo son el sobrepastoreo, mal uso del suelo y agua, tala de árboles, minería, compactación de suelos y la quema de zonas, que serán analizadas a continuación.

Gráfico 1.- Chile, IV Región: Número de cabras promedio por productor.



Fuente: (Osorio M., 2010).

Se da principalmente por la excesiva cantidad de ganado caprino que intentan mantener los agricultores en un territorio, hay diferentes factores que influyen en la sobrepastoreo de alguna zona, estos son el tipo de ganado; si son ganados de muy alto peso afecta aún más a los suelos, el tipo de clima; el de Coquimbo es un clima semiárido por lo que al quedar el suelo desnudo es más fácil que se desertifique, el tipo de pasto; si este es de fácil crecimiento o no y el tipo de suelo; ya que hay suelos más sensibles que otros al ser pisados por algún tipo de ganado. Las causas más

importantes de la desertificación son la excesiva cantidad de ganado que provocan desertificación por el pastoreo excesivo que tienen estos animales ya que la vegetación es arrancada y pisada por los animales y demora largo tiempo en reponerse, la movilidad de los ganados; los agricultores tienden a llevar a su ganado a pastorear generalmente a las mismas zonas y principalmente la falta de conciencia de los mismo agricultores. Esto provoca que el suelo quede desnudo, adquiriendo mayor susceptibilidad de ser fácilmente erosionado por el agua o el viento, por lo que el aumento de la ganadería caprina afecta negativamente a la eficiencia de la producción a largo plazo, ya que a corto plazo al producir altas cantidades de productos derivados del ganado caprino como su carne, piel, queso y leche generara altas ganancias. La mayor parte de la producción agrícola de Chile proviene de áreas sujetas a efectos de desertificación: valles irrigados en las tierras norteñas áridas y semi-áridas del país hasta la IV Región y, por el sur de Santiago, hasta la VII Región. Las áreas consideradas vulnerables ascienden a cerca de 45% de la superficie terrestre nacional (340.000 km²), afectando a 1.5 millones de habitantes. (Osorio M., 2010).

1.2.3. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN CUBA.

Principales factores que inciden en el desarrollo de procesos causantes de la desertificación en Cuba.

Según (Fernández A., 2003), estos factores son los siguientes:

Sequía. En el País existen dos períodos climáticos bien definidos: uno poco lluvioso que comprende los meses de Noviembre a Abril en el cual se acumula el 23% de la lluvia anual y su escasez es considerada un comportamiento normal con relación al resto de los meses del año; y un período lluvioso, que es el que define la conducta anual, entre los meses de Mayo a Octubre y en el cual se acumula el 77% del total anual. Datos obtenidos tras 41 años de observación (Departamento de Climatología, 1992) destacan la tendencia decreciente en los totales de precipitación del período lluvioso. Por su distribución territorial, la Región Oriental del País es la más afectada

observándose que el 50% de los años secos en esa zona, se clasifican en la categoría de sequía muy intensa y en la cual se destacan las Provincias de Holguín, Guantánamo y Santiago de Cuba y en las que coincide la incidencia de mayor número de años consecutivos con sequía.

Erosión. Alrededor del 70% de los suelos cubanos, presentan algún grado de erosión, provocada por la actividad hídrica, eólica, la reducción de la diversidad natural y del rendimiento de las cosechas, la salinización y la sodificación. La erosión acelerada, de carácter antropogénico, surge como resultado de la deforestación y del uso irracional que el hombre hace de la tierra.

Deforestación. La deforestación ha tenido una evolución importante en Cuba. En menos de 200 años se han perdido 7.74 millones de ha de bosques, en su mayoría irrecuperables en cuanto a diversidad y al efecto que pudieron haber causado al mejoramiento del clima en el País.

Salinización. Este fenómeno, provoca menor absorción de agua por los cultivos debido al incremento de la presión osmótica, el incremento de iones tóxicos y el deterioro de la estructura del suelo. Desde el punto de vista físico geográfico, se ubican en Cuba, Zonas salinas costeras, Zonas salinas interiores, Zonas salinas asociadas a regímenes de lluvia bajo y de alta evapotranspiración y otras Zonas con salinidad inducida por el hombre. En este último grupo, ha influido la extracción excesiva de aguas interiores que ha propiciado la intrusión salina; la ascensión del manto freático que se encuentra a escasa profundidad; la obstrucción de vías de drenaje; el uso de aguas no adecuadas para el riego y el uso excesivo de fertilizantes minerales. (Cabrera G, 1997). Los procesos conducentes a la desertificación que más inciden en Cuba son la erosión, la salinidad, la compactación y la pérdida de fertilidad de los suelos. El factor antrópico ha desencadenado estos procesos, a través de la deforestación, cambio de uso de los suelos, sobre-explotación de suelos, mal manejo del agua, de las tecnologías del riego y el uso de tecnologías inapropiadas entre otras, permitiendo identificar los ecosistemas más afectados.

1.2.4. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN PERÚ.

La desertificación en el Perú, es un problema crítico y creciente, debido a la pérdida de la capacidad productiva del suelo en zonas de producción agrícola. El Perú tiene 3, 862,786 ha desertificadas, lo cual representa el 3% de la superficie total del país; a lo cual se suma 30, 522,010 ha en proceso de desertificación (INRENA, 2006), lo cual equivale al 24% del territorio nacional o poco más de la superficie agregada de los departamentos de Ucayali, Madre de Dios, Puno y Piura. Una parte importante de la desertificación se encuentra en la costa norte (Piura-Lambayeque), la cual es un área importante de producción agrícola para agro exportación. Las zonas áridas, sub áridas y áridas sub húmedas reciben apenas el 2% de la precipitación pluvial que cae en el país. (M.A., 2011).

Cuando se alude a degradación de tierras en zonas áridas, sub áridas o áridas sub húmedas, esta puede ser por salinización o erosión. La costa está afectada principalmente por la salinización, es decir el 40% de la superficie cultivada está afectada por este problema, mientras que en la sierra predomina la erosión de suelos, que afecta entre el 50% y 60% de los suelos en la zona. En el Perú la desertificación tienen causas antrópicas, principalmente, que corresponden a decisiones de manejo productivo inadecuado, por ejemplo prácticas agrícolas, agropecuarias, forestales y mineras no sostenibles. A ello se agrega la situación de pobreza. En la costa norte, se evidencia la tala indiscriminada del bosque seco, con la finalidad de obtener combustible barato, mientras que en los páramos de Cajamarca o en las punas de Huancavelica, Ayacucho, Cusco y Puno se registra el uso intensivo del suelo y prácticas inadecuadas de cultivo. (Gómez R., 2008)

En Perú, cerca de 22% de las tierras son vulnerables a la desertificación (283.000 km²). Allí habitan 20 millones de personas. Los valles irrigados de la planicie costera son de gran importancia pues es donde vive la mayoría de las personas. En dichas áreas, la salinización del suelo es un problema significativo. Además, gran parte de las cadenas montañosas de los Andes están afectadas por el exceso de cultivo y pastoreo. (Beekman G., 2004).

En 2006 el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) clasificó las tierras secas en tres categorías: desiertos, áreas desertificadas y áreas en proceso de desertificación. De acuerdo con los cálculos realizados por esa institución, dichas áreas totalizaban un 33,24% del territorio del Perú (42.715.077 ha o 427.000 km²), y vivía en ellas más del 80% de la población. (Morales C., 2012).

Tabla 5.- Perú: Extensión y población de las tierras secas

PERÚ: EXTENSIÓN Y POBLACIÓN DE LAS TIERRAS SECAS ^a				
Categoría de tierras secas	Extensión		Población	
	Hectáreas	Porcentaje	Número de habitantes	Porcentaje
Desierto	8 330 281	6,48	12 926 578	48,33
En proceso de desertificación	30 522 010	23,75	7 768 598	29,04
Desertificadas	3 862 786	3,01	1 161 951	4,34
Total áreas	42 715 077	33,24	21 857 127	81,71
Total Perú	128521 560	100,0	26 748 665	100,0

Fuente: Ministerio del Ambiente, IV Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, 2011, Elaborado en base a: INRENA. 2006.
^a Proyección del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al 2002.

Se puede afirmar que, en la actualidad, existe un uso insostenible e inadecuado del agua, mayormente, por parte de las actividades productivas agrarias, industriales y mineras, principalmente, que están generando crecientes procesos de desertificación; hoy, se reconoce que el 60% de los suelos de la Sierra están afectados por la erosión hídrica, mientras que el 40% de la superficie total de la Costa tiene problemas de salinización debido al deficiente uso del agua de las irrigaciones. La región llamada Selva Baja también presenta problemas de erosión hídrica, en este caso por mal drenaje, llegando a afectar a 14,7 millones de hectáreas, que constituyen el 14,5% del área total del país (Felipe-Morales, 2000). Por otra parte, actividades como la minería, la industria y las domésticas han contaminado las aguas de 16 de los 53 ríos que cruzan transversalmente la costa peruana. (Fernández A., 2003).

Generalmente los problemas de desertificación en el Perú asociados a las actividades mineras se abordan sobre procesos de deterioro en marcha. En el caso de Piura, este

problema se aborda desde el enfoque de capacidad preventiva ante amenazas o riesgos inminentes de desertificación, como consecuencia del balance y evaluación de las condiciones, conveniencias y oportunidades para tomar decisiones sobre la conservación y aprovechamiento de recursos estratégicos como las nacientes de los sistemas acuíferos, de las que depende la vida y estructura económica de esta región sustentada en el agro. Este escenario hace que la pretensión de explotar minerales en las nacientes del Quiroz, como también del Chinchipe, ponga en serio riesgo de desertificación a ambas cuencas. Por el lado de Piura, ello significa la pérdida de las ventajas comparativas y posibilidades de competencia de su agricultura liderada por cultivos de exportación como el mango, banano, limón, azúcar, café de carácter orgánico y otros, cuyo futuro inmediato dependerá de la inocuidad y carácter ecológico de su producción. En estas condiciones de creciente expansión de la superficie agrícola, incremento poblacional, disminución de los volúmenes de agua disponible, con tendencias al incremento de la temperatura y déficit de precipitaciones por el cambio climático, los riesgos de poner en marcha un proceso severo de desertificación son elevados. (Torres F., 2005).

1.2.5. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN BRASIL.

Brasil es el país con el mayor índice de deforestación, aunque el promedio de deforestación anual en los años 2000 disminuyó en comparación con la década anterior, pasando de un promedio anual de 2,9 millones de hectáreas por año deforestadas en el decenio de 1990, a un promedio anual de 2,6 millones de hectáreas por año, en el año 2000. (Böhrt J., 2010).

Alrededor del 15% de las tierras en Brasil, son semiáridas (1 millón de kilómetros cuadrados), de las cuales grandes porciones están sujetas a procesos de degradación, frecuentemente combinados y agravados como consecuencia de la sequía, impactando alrededor de 16 millones de la población pobre. Las pérdidas económicas derivadas directamente de ambos fenómenos no están todavía debidamente controladas. En lo referente a desertificación, cálculos estimativos detallados en el Programa de Acción Nacional del País (PAN) de 1997 reflejan pérdidas anuales cerca de US\$ 300 millones, interrumpiendo así las estructuras

sociales y productivas. Las pérdidas incurridas en 1993 en la Región Noreste de Brasil fueron equivalentes a 30% de la producción agrícola alimenticia. (Beekman G., 2004).

1.2.6. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN BOLIVIA.

En Bolivia la tierra virgen está arada, reduciendo drásticamente la vegetación natural, y por lo tanto la disponibilidad de alimento para el ganado (Félix y Villca, 2009). El mayor uso de los tractores, sobre todo con el arado de discos y la maquinaria de siembra, ha conducido a una grave degradación de la fertilidad del suelo (PIEB 2009). La cubierta de vegetación natural se ha reducido para la expansión de la frontera agrícola. La reducción de la vegetación natural que actúa como barreras contra el viento ha causado la erosión del suelo a niveles graves, como se ve desde los incidentes de aumento de la erosión causada por los fuertes vientos así como la eliminación de las capas superiores del suelo. La situación es alarmante en el altiplano que ya se encuentra en un proceso de desertificación. El uso de maquinaria agrícola, que es el arado y la sembradora, ha creado un hábitat adecuado para diversas plagas en el subsuelo más suelto. Los efectos adversos de una producción no sostenible de la quinua son más agravados aún por los cambios climáticos, prevista para el altiplano boliviano, es decir, temperaturas más altas, menos precipitaciones y más incidencias meteorológicas extremas. Puede acelerar el proceso de la desertificación y la degradación de la tierra, que se traducen en impactos no deseados sobre la vida de la población indígena. La creciente demanda del mercado mundial de la quinua y el crecimiento comercial conducen a la intensificación de la producción de la quinua, por lo tanto a la degradación del suelo (Biodiversity International, 2007; MDRyT, 2009). Debido a los altos precios de la quinua, los agricultores están cambiando sus estrategias de uso del suelo hacia un cultivo más intensivo en lugar de una extensa producción como era antes. El uso de tierras marginales, el uso de tecnologías inapropiadas y el hecho de que los agricultores no estén dejando la tierra en barbecho, conduce a la erosión del viento y el agotamiento de los nutrientes. (Böhrt J., 2010).

En Bolivia, aproximadamente 41% de la tierra (450.000 km²) se encuentra afectada, allí reside un porcentaje importante de la población nacional (alrededor de 5 millones de personas) en las tres áreas claves: altiplanos montañosos, los valles de las Yungas y la Región del Chaco, por el sureste. (Beekman G., 2004).

Aun cuando hay diferencias según las fuentes consultadas, existe consenso con respecto a que la desertificación afecta a una proporción muy elevada del territorio boliviano que, de acuerdo con algunos antecedentes oficiales, alcanza al 41% del territorio nacional (450.943 km²), superficie que ha aumentado un 86% desde 1954. De este total, el 22% corresponde a desertificación baja, un 21%, a moderada, un 43%, a alta y el 15% restante, a muy alta. Según estas fuentes, la situación por Departamentos es la siguiente: la superficie total de los Departamentos de Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija presenta distintos niveles de desertificación. En Cochabamba, el 45% de las tierras está afectado, cifra que supera el 30% en los Departamentos de La Paz y Santa Cruz. De este total se estima que más del 60% sufre procesos de desertificación fuertes o muy fuertes, con índices de pérdidas sobre las 31 toneladas métricas al año. Por otra parte, el 77% de la población vive en las áreas afectadas. (Morales C., 2012).

Tabla 6.- Bolivia (Estado Plurinacional de): Estado de degradación de los suelos por departamentos

BOLIVIA (ESTADO PLURINACIONAL DE): ESTADO DE DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS POR DEPARTAMENTOS				
Departamento	Superficie total (hectáreas)	Superficie afectada (fuerte a grave)	Porcentaje	Principales problemas de degradación
La Paz	13 398 500	641 000	4,78	Erosión, deforestación, usos inadecuados de las tierras
Beni	21 356 00			Deforestación, manejo inadecuado de praderas
Chuquisaca	5 152 400	4 717 900	91,57	Erosión, sobrepastoreo
Cochabamba	5 563 100	2 436 500	43,8	Presión demográfica, prácticas agrícolas inadecuadas, deforestación, salinización
Pando	6 382 700			Deforestación, usos inadecuados de las tierras
Santa Cruz	37 000 000	4 658 300	12,59	Deforestación, erosión hídrica y eólica, tenencia de la tierra, sobrepastoreo, compactación de suelos
Oruro	5 358 800	3 078 700	57,45	Sobrepastoreo, salinización, erosión
Potosí	11 821 800	8 408 100	71,12	Sobrepastoreo, salinización, erosión
Tarija	3 762 300	619 900	16,48	Erosión, deforestación, sobrepastoreo
Total	109 796 000	24 560 400	22,36	

Fuente: Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (PRONALDES), Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente: EROSION DE SUELOS EN BOLIVIA, 1997.

Fuente: (Morales C., 2012).

1.2.7. PROBLEMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN ARGENTINA.

El 70% del territorio continental de Argentina (alrededor de 1.6 millones de kilómetros cuadrados) está sujeto a la desertificación y afecta a una población de 9 millones de habitantes. Estos se localizan en las provincias del Noroeste, de tierras montañosas con declives y valles en la base de Los Andes; gran parte de la Patagonia y en las importantes áreas agrícolas y de secano de la región del centro-oeste, especialmente de Cuyo. (Beekman G., 2004).

En el caso de Argentina que tiene un territorio continental de 276,7 millones de ha, las zonas áridas y semiáridas ocupan el 75% del territorio (207,5 millones de ha), de las cuales, según datos del PAN (1999), 60 millones de ha están en proceso de desertificación marcado a severo. Dentro de Argentina se toma el caso de la provincia de Mendoza como representativo de la situación que se presenta en las

zonas áridas y semiáridas, con un marcado déficit natural de agua. En esta provincia Argentina, donde sólo el 2% de su superficie está irrigada artificialmente y por lo tanto bajo uso intensivo, se evidencia la necesidad de lograr un uso más eficiente de los recursos hídricos y de preservar las fuentes de agua dulce. La temperatura de un suelo desmontado supera por 6° a 9° C a la temperatura de un suelo con cobertura boscosa (Casas y Mon, 1983). La quema posterior del material leñoso residual intensificó el proceso de desertificación al influir sobre la acción del viento y la escorrentía superficial manifestándose a través de erosión eólica e hídrica. (Fernández A., 2003).

1.3. LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR.

La información que se presenta a continuación permite identificar las áreas que, por sus condiciones climáticas y ecológicas, son susceptibles a la desertificación. Sin embargo, es bien conocido, que muchas de las áreas indicadas más adelante presentan procesos graves de deterioro ambiental como deforestación, pérdida de la biodiversidad, reducción de la fertilidad de los suelos, erosión, contaminación y reducción de los caudales de agua, todos estos causales de la desertificación. En Ecuador, las áreas geográficas degradadas son relativamente pequeñas pero significativas en términos de población afectada. Estas incluyen, por la Costa, la mayor parte de la Provincia de Manabí y áreas adyacentes de Guayas y, por el sur, áreas montañosas en la Provincia de Loja, así como la parte costeña lindante con el Perú. (Beekman G., 2004).

El problema de la desertificación en el Ecuador es reconocido como uno de los problemas ambientales más importantes en los últimos años. La deforestación, la desordenada ocupación del territorio, el uso inadecuado del suelo, y el empleo de prácticas agropecuarias no sustentables, ha provocado la erosión agresiva del suelo y el deterioro de las propiedades físicas y químicas del suelo, las cuales están íntimamente relacionadas a las condiciones socioeconómicas de la población, conjuntamente con factores climáticos extremos, que constituyen las principales causas de la desertificación en el Ecuador. Lugo., 1995, identifica que el 4% del territorio nacional del Ecuador está sujeto a procesos de desertificación, lo que

constituye aproximadamente 1.100.000 de hectáreas. Esta situación es más importante en la región costera del Ecuador, pero en la región Interandina o Sierra, el problema es generalizado, especialmente debido al uso inadecuado del suelo, inadecuadas prácticas agrícolas y el sobre pastoreo de zonas de montaña cada vez más altas. Este fenómeno no es perceptible en la región Amazónica ecuatoriana y poco se conoce de la región Insular de Galápagos. Sin embargo, se conoce que existen problemas de degradación del suelo y flora (por tala de árboles, principalmente), y éstos han repercutido en la pérdida de biodiversidad tiene problemas relacionados con la erosión, deforestación (2,3% anual), malas prácticas agrícolas, altas densidades poblacionales, que han puesto en peligro de sequedad y desertificación amplios sectores del Ecuador. (Fernández A., 2003).

1.3.1. DINÁMICA DE LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS.

A este respecto se puede señalar que entre 1982 y 2003 se degradaron 34.686,3 km² de tierras, aproximadamente un 14,2% del territorio nacional, cifra que se suma a la superficie ya degradado anteriormente. De este total, un 25,9% corresponde a la sierra, un 30% a la costa y un 44,1% al oriente, fenómeno que en esta última región es relativamente reciente y altamente preocupante. En el oriente, las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago suman un 36% del total, Manabí, Guayas y Esmeraldas en la costa aportan un 21,3%, mientras que en la sierra corresponde a Pichincha, Loja y Azuay un 13%. Del total de las tierras degradadas en este período, el 19,9% corresponde a tierras con degradación severa, que se concentran mayoritariamente en el oriente, región en la que Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Sucumbíos son las que más contribuyen, correspondiéndoles un 46,1% del total. Si se agrega la provincia de Esmeraldas de la costa, la proporción llega casi al 55% del total nacional. En la sierra, Tungurahua, Pichincha y Chimborazo aportan un 20,5% del total de tierras con degradación severa. Por otra parte, en la mayoría de las provincias una proporción apreciable de sus tierras degradadas sufre degradación severa. En primer lugar está Cañar, con un 36%, seguida de Morona Santiago, Carchi, Bolívar, Chimborazo, Loja, Sucumbíos y Pastaza, con proporciones entre más de 25% y más de un 33% del total de tierras degradadas. (Morales C., 2012).

1.3.2. EL PROCESO DE DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR.

El problema de la desertificación, el apareamiento de zonas secas, y la disminución de caudales en los ríos en el Ecuador, no es un problema nuevo. Desde hace décadas, las condiciones inapropiadas de uso del suelo, las malas prácticas agrícolas, la tala de bosques nativos para aprovechar la madera como combustible o para la construcción, han hecho que los problemas de sequedad del suelo, salinización del mismo, y por último la desertificación, se vaya extendiendo cada día más. Las principales causas de estos problemas son: La erosión es el principal aspecto de degradación de los suelos en el Ecuador. Aproximadamente el 50% del territorio nacional está afectado por este problema, de los cuales, el 15% de estas tierras están ubicados en el callejón interandino, y el restante 35% en las partes montañosas de las cordilleras, tanto en las estribaciones de la Cordillera Occidental hacia el Pacífico, como de las de la Cordillera Oriental, hacia la Amazonía Ecuatoriana. Este problema es más agresivo en la Sierra, debido lógicamente al relieve montañoso y escarpado, la diversidad de microclimas, y por ser suelos que están siendo ocupados para la agricultura, que debido a las malas prácticas empleadas por el hombre, hace que la erosión sea acelerada y muy dañina. La provincia de Loja, en el sur del Ecuador, es el territorio más afectado, con un área erosionada de 5.212 km², y unos 3.790 km² en pleno proceso de erosión, en el cual están incluidos unos 672 km² en la provincia costera de El Oro y en la provincia de Zamora Chinchipe en la Amazonía Ecuatoriana (INEFAN, 1995). (Fernández A., 2003).

1.3.3. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO ECUATORIANO.

El crecimiento poblacional excesivo existente en los últimos 30 años ha dado como resultado la presión exagerada de toda esta población sobre ciertas áreas, en especial el suelo, hasta llegar al agotamiento de los recursos, por el mismo hecho de satisfacer sus necesidades. Análogamente se está observando el cambio brusco de uso de suelo en los valles interandinos hacia la ganadería, que ha desplazado la población e incorporado al uso agrícola las áreas de declive, así como también grandes áreas de la zona costera y de la Amazonía destinadas a la producción de los bienes para la exportación que ha desplazado los cultivos destinados al consumo interno. Este

proceso permite la colonización a áreas definidas como nuevas fronteras agrícolas, las mismas, luego de su aprovechamiento, son abandonadas lo que permite el desarrollo de la desertificación. (Fernández A., 2003).

1.3.4. CANTONES DEL ECUADOR MÁS AFECTADOS EL PROCESO DE LA DESERTIFICACIÓN.

Entre los 10 cantones más afectados por procesos de degradación entre 1982 y 2002, de la Sierra (Pimampiro en la provincia de Imbabura, Guamote en Chimborazo, Salcedo, Pangua y Pujilí en Cotopaxi), 4 de la Costa (Junín, Paján y Chone en Manabí, Santa Rosa en El Oro y Guaranda en Bolívar, provincia localizada en el centro del Ecuador. Con respecto al grado de vulnerabilidad a la desertificación, se constata que gran parte de la población vulnerable vive en la costa, y también que en la Amazonía una proporción creciente de lugares muestra un alto ritmo de degradación. Del total nacional de hogares rurales, el 22,6% corresponde a la categoría de vulnerables. Su proporción en Guayas y Pichincha es relativamente baja, mientras que en Bolívar y Cotopaxi se ubican más de dos tercios de estos hogares, en tanto que en Zamora, Chinchipe, Chimborazo, Cañar, Napo, Loja, Morona Santiago y Tungurahua su número supera el 50%. Por último, en relación con el cambio climático, la mayor parte del territorio ecuatoriano no aparece afectada por este fenómeno durante los períodos analizados (2001-2008 y 2046-2050). Es posible que en escenarios posteriores esta situación cambie considerablemente. Los antecedentes disponibles sugieren que en el caso del Ecuador son más relevantes, en términos de degradación y desertificación, los procesos generados a partir de actividades humanas, como deforestación, producción no sostenible y otros. (Morales C., 2012).

La provincia de Tungurahua se encuentra en el grupo de las provincias afectadas en menor grado por la desertificación (Cazar y Vergara, 2002). Dentro de la provincia se encuentra la Cuenca del Río Ambato con una extensión de 137.000 ha, llegando a constituirse en el 40% de la región provincial (PROMACH, 2001). Se observa la carencia de un manejo adecuado y sustentable del recurso hídrico y un déficit hídrico de 903.35 Hm³/año, acentuado durante 7 a 9 meses secos al año siendo los valores máximos de precipitación en la cuenca entre 200 a 400 mm anuales. Estos valores se

encuentran entre 250 - 500 mm, clase que establece un referente potencial a la desertificación (Lugo, 1995). A esto se suma, la contaminación del Río Ambato y la carencia de Políticas Ambientales para el Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica. (Guamán C., 2005).

1.3.5. CLIMA DEL ECUADOR.

La interacción de factores da como resultado una amplia gama de climas que contribuyen a la diversidad ecológica del Ecuador continental. Siguiendo las clasificaciones de Pourrut *et al* (1995b) y Collin (1982) se indican a continuación las grandes clases de climas que caracterizan a las áreas susceptibles a la desertificación en el Ecuador:

La franja litoral del sur, presenta precipitaciones menores a 500 mm con una sola estación lluviosa de enero a abril y una alta irregularidad interanual de las precipitaciones. Las temperaturas medias anuales varían de 20 a 26° C y la humedad relativa es del 80%.

Clima ecuatorial de alta montaña, corresponde a las áreas sobre los 3000 de altura, a lo largo de la región Andina hasta el norte de la provincia de Loja. La temperatura media depende de la altura, pero generalmente corresponde a unos 8° C con máximas que pueden llegar hasta los 20° C y mínimas que pueden bajar a menos de 0° C. La precipitación anual varía entre 1000 y 2000 mm anuales dependiendo de la altura y la exposición de las vertientes y una humedad relativa generalmente mayor a 80%. Sin embargo, cabe destacar que la desertificación, no está necesariamente asociada a la disminución de la pluviosidad sino también a la pérdida de la productividad de la tierra. (M.A.E., 2004).

Estudios de cambios climáticos en nuestro país, han dado la pauta de que existen procesos naturales que evidencian una disminución de la precipitación, un aumento de la temperatura, lo que ha evidenciado la presencia de sequía en varias zonas del Ecuador, se ha acentuado la erosión y todo esto lleva a pensar que se está

presentando con fuerza la desertificación, en varias partes del país. (INEFAN, 1997). (Fernández A., 2003).

1.3.6. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, USO DE LA TIERRA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

Según la FAO, junio 2001. Las tierras de uso agrícola potencial en el Ecuador han sido prácticamente copadas. Para 1995, 8,1 millones de hectáreas (ha), el 31% de la superficie nacional tuvo uso agropecuario (INEC, 1995b). El 63% de esta tierra utilizada se ha dedicado a pastos. Con seguridad gran parte de los pastos es tierra abandonada o improductiva para cultivos en la cual el ganado pasta ocasionalmente. La Amazonía presenta una extrema fragilidad de los suelos. Existe un proceso de deforestación intensivo promovido fundamentalmente por la colonización y la explotación maderera, con la consiguiente transformación del uso de la tierra para la ganadería. Los pastos ocupan el 82% del uso del suelo. Los cultivos principales de la región, en porcentaje de la producción del País, son: maíz duro seco (5%), yuca (31%), aguacate (6%), café (16%), cacao (3%), palma africana (21%), plátano (12%). En productos agrícolas secundarios el camote (33%); y otros cultivos transitorios como: té (100%), naranjilla (93%), guayaba (30%) (INEC, 1995). Existen ventajas comparativas y competitivas de la Amazonía que la convierten en una región con un gran potencial productivo, entre las que se pueden destacar: su extensión geográfica que alcanza la mitad del territorio nacional y su biodiversidad. (F.A.O., 2001).

1.3.7. ZONAS DE VIDA SUSCEPTIBLES A LA DESERTIFICACIÓN.

El área susceptible a la desertificación corresponde al 27,54% del territorio nacional. Este valor está ligeramente sobre estimado ya que en el sistema de Holdridge el límite entre zonas secas y húmedas está dado por una proporción de 1 entre evapotranspiración potencial y precipitación mientras que el límite entre zona subhúmeda seca y húmeda está definido en la Convención por una proporción entre precipitación y evapotranspiración de 0,65 (Cañadas, 1983). (GEOEcuador, 2008).

1.3.8. IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS SECAS DEL PAÍS.

Ecuador es uno de los países más biodiversos del mundo, aún más, nuestro país presenta un alto grado de endemismo, tanto de especies vegetales como animales. Esta biodiversidad y endemismo no se hallan solamente en los bosques húmedos tropicales sino también en los bosques secos de la Costa y las Islas Galápagos así como en los demás ecosistemas ecuatorianos (Suárez, et al, 1993). Como un ejemplo, de las 8700 especies de aves que hay en el mundo, en el Ecuador se encuentran 1559 especies (Albuja et al., 1993); el país posee 11 de las 57 áreas donde habitan aves endémicas (con áreas de distribución muy restringidas) en Sudamérica, entre las que se incluyen las Islas Galápagos, los bosques tropicales secos y la Costa sur o región suroccidental (ICBP, 1992). Estos mismos autores estiman que un 35% (28.000 km²) del Ecuador occidental estaba cubierto de bosques secos originalmente, pero debido a la acción conjunta del ser humano y los animales domésticos dentro del proceso de deforestación y ocupación de la tierra, solamente queda un 1% (200 km²). Las zonas secas de altura en el callejón interandino en general han estado sujetas a gran presión humana desde épocas prehispánicas y se encuentran en su mayoría alteradas por actividades antrópicas. Los pocos remanentes de vegetación natural que quedan han recibido muy poca atención por parte de los botánicos y ecólogos por lo que es difícil hacer una evaluación de su importancia ecológica; sin embargo, cabe resaltar la belleza escénica y el agradable clima que ofrecen algunos de los valles secos por lo que podrían convertirse en centros adecuados para el turismo. La importancia ecológica de las islas Galápagos es indiscutible. (Suárez, et al 1993). (M. A. E., 2004).

1.3.9. LOS SUELOS EN EL ECUADOR.

Los diferentes estudios realizados sobre el tema estiman que el 47,9% de la superficie del Ecuador son suelos vulnerables a la erosión en distinta intensidad que va, desde muy activos, es decir, en un proceso de degradación, hasta los potenciales,

que aunque no han sido sometidos a presiones corren alto riesgo de que esto suceda por su composición, características geomorfológicas y debido al grado de amenaza antrópica. Un 35,8% de la superficie son suelos activos potenciales de erosión. De igual manera, los problemas de erosión potencial afectan a aquellas áreas de las estribaciones cordilleranas de los Andes Ecuatorianos con pendientes que van del 50 al 70 % y que han sido alteradas en su condición natural, es decir, afectados los bosques y la cobertura vegetal. Una de las mayores amenazas para los suelos es, precisamente, la eliminación de la cobertura vegetal nativa, ya que altera las condiciones naturales del ecosistema en la cual los suelos se producen, y con lo que se inicia la degradación sistemática de los mismos (Winckell, 1997). (GEOEcuador, 2008).

El informe del PAND del (2004), señala ocho áreas principales afectadas por problemas potenciales de desertificación, debido a la mezcla de condiciones naturales (ecosistemas secos) más la influencia humana. Estos son sitios específicos donde coinciden zonas de vida tales como el matorral desértico pre montano o tropical, con una mínima o baja evapotranspiración, y a presencia de la población que hace uso regular de estos ecosistemas. Desde la perspectiva de la erosión de los suelos por condiciones de intervención antrópica, todas las provincias del país están, en distinta intensidad, afectadas por problemas de presión y degradación potencial de los suelos. Aunque ese conjunto de provincias no representan procesos erosivos tan notorios como los que se observa en la sierra y en partes de la costa, aquellas que están sometidas a presiones por la confluencia de la expansión agrícola, ganadería, deforestación, actividad petrolera y minera con sus efectos directos e indirectos sobre los cursos naturales, entre ellos, el suelo. Se puede subrayar que las referidas actividades son potenciales dinamizadoras de la degradación del suelo. (GEOEcuador, 2008).

1.3.10. BOSQUES DEL ECUADOR.

El bosque primario y secundario del país, en especial de Esmeraldas, Carchi y de la Amazonía se encuentran en graves problemas debido a la reducción sistemática de la cobertura forestal, como consecuencia de la deforestación, este hecho determinará

impactos negativos al medio ambiente en: la cantidad y calidad del agua, avance de la desertificación con suelos improductivos, impacto ambiental negativo con efectos en la acumulación de gases en la biosfera y pérdida de la biodiversidad y así continuará el proceso del calentamiento global. (Palma H., 2008).

1.3.11. LAS CAUSAS DE LA EROSIÓN EN EL ECUADOR

Según (G. de Noni., 1989-90). En el Ecuador, como en cualquier parte del mundo, los factores de la erosión pueden ser definidos, sea como creadores, sea como condicionante. Los factores climáticos, precipitaciones y viento, son creadores de la erosión; en tanto que las pendientes de los relieves, las formaciones superficiales y el hombre por modificar las características de la vegetación natural, son factores que condicionan la erosión. Sin embargo, cada uno de estos factores no tiene la misma importancia: en el estado actual de nuestro conocimiento erosivo en el Ecuador, se puede intentar distinguirlos dando un papel más predominante a los factores climáticos y al hombre. No obstante su participación erosiva, pueden considerarse a un nivel menor los factores pendientes y formaciones superficiales. Sin las precipitaciones y el viento, la erosión sería casi insignificante. El factor erosivo creador más agresivo es el agua de las precipitaciones porque actúa en el país con fuertes intensidades e importantes alturas pluviométricas según las regiones, durante casi nueve meses. Durante los tres meses restantes del año, junio - julio - agosto, es el viento el que origina una erosión notable. Por otra parte, el papel condicionante del hombre es fundamental. Con sus actividades agrícolas, sustituye la vegetación natural con una cobertura vegetal, en la mayoría de los casos menos protectora para los suelos.

1.3.12. LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

La degradación de los suelos es el proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios. Pueden considerarse como degradación del suelo a la toda la modificación que conduzca al deterioros del suelo. El cuidado delo suelo es esencial para la supervivencia de la

raza humana. El suelo produce la mayor parte de los alimentos necesarios, fibras y madera. Y sin embargo, en muchas partes del mundo, el suelo ha quedado tan dañado por un manejo abusivo y erróneo que nunca más podrá producir bienes. La capacidad de amortiguamiento del suelo, su resiliencia y su capacidad de filtrar y absorber sustancias contaminantes hacen que los daños no se perciban hasta una fase muy avanzada. Es probable que esta sea la razón principal que no se haya fomentado la protección del suelo en la misma medida que la protección del aire y agua. Hay una relación muy clara entre cambio climático, desarrollo sostenible, calidad ambiental y degradación edáfica. El cambio climático afecta al suelo y puede generar una mayor degradación. Al mismo tiempo, este medio desempeña una función importante en el secuestro del cambio atmosférico mediante el proceso dinámico que altera el contenido de la materia orgánica presente en el suelo. Por culpa de la degradación, se pierde materia orgánica (y con ella el carbono orgánico existente en el suelo), de modo que este medio pierde su capacidad para actuar como sumidero del carbono. (Suquilanda M., 2008)

1.3.13. FACTORES RESPONSABLES DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

Son múltiples los parámetros que intervienen en la degradación de los suelos, relacionándose el tipo de proceso erosivo y la magnitud del fenómeno con dos grandes clases de factores: por una parte, los factores directos, es decir el grado de agresividad de los agentes climáticos, y por otra parte, los factores condicionantes, en otras palabras el estado de debilidad previa del medio geográfico agredido. En lo que se refiere a esta última clase de factores, es evidente que cuanto más débil se encuentra el suelo, tanto más queda expuesto a los efectos de la erosión. Sin entrar en el detalle, ya que este tema es el objeto de otras comunicaciones, cabe señalar que el grado de debilidad previa del suelo depende de varios factores naturales tales como la naturaleza del substrato y su grado de meteorización, el valor de las pendientes, el tipo y densidad de la cobertura vegetal, a los que se suman diferentes factores externos, generalmente de origen antrópico, entre los cuales pueden citarse la tala de bosques, el manejo inadecuado de la tierra y el pisoteo exagerado del ganado. En cuanto a los factores directos de origen climático, sin querer despreciar los efectos

producidos por las diferencias de temperaturas o el viento, cabe destacar que en el caso particular del ECUADOR, las lluvias desempeñan un papel preponderante. (G. de Noni., 1989-90).

1.3.14. CAUSAS DEL DETERIORO DE LOS SUELOS

- Desprotección de la cobertura vegetal a causa de la tala desmedida de bosques y humedales y la destrucción de los pajonales andinos.
- Uso intensivo de la mecanización agrícola (incluyendo utilización de aperos de labranza inadecuados)
- Práctica de las quemas
- Práctica sostenida de monocultivo
- Uso inadecuado del agua de riego
- Uso de tecnologías contaminantes (fertilizantes, plaguicidas y desinfectantes químicos sintéticos)
- Construcción de obras de infraestructura en zonas frágiles
- Bajo niveles de capacitación de técnicos extensionistas, promotores y agricultores en general en manejo y conservación de suelos.
- Abandono de las prácticas de conservación de suelos.
- Planificación nacional sin incorporación de proyectos de uso y manejo adecuado de suelos y control de la erosión.
- Limitada a nula aplicación de las leyes de Desarrollo Agrario, Forestal, de Áreas Naturales y Vida Silvestre, de Prevención de la Contaminación y del Reglamento General de Plaguicidas y Productos a fines de Uso Agrícola.

Efectos causados por el deterioro de los suelos

- Pérdida irreversible de áreas productivas
- Pérdida progresiva de la capacidad productiva de los suelos
- Incremento de la susceptibilidad erosiva y de deterioro de los suelos
- Incremento de los costos de producción
- Pérdida del valor económico de las tierras
- Disminución de los ingresos de los productores

- Incremento de la migración campo-ciudad.

Los bajos rendimientos de los cultivos registrados por el III Censo Nacional Agropecuario (2000), tienen que ver en buena parte con el deterioro de los suelos en el Ecuador. (Suquilanda M., 2008).

Tabla 7.- Estado de la erosión por categorías, superficie y porcentaje en el Ecuador continental

Categorías de intensidad de los procesos erosivos	Superficie/ha	Porcentajes estimados en relación con la superficie del Ecuador **
Muy activa	339 035	1.30
Activa	808 468	3.10
Activa y potencial	2'008 200	7.70
Potencial	9 690 000	35.80
TOTAL	12'492 129	47.90

* Fuente MAG (2000). Diagnóstico Ambiental del Sector Agropecuario

Una situación estructural del país que contribuye a la profundización de la pobreza en el Ecuador es que los pequeños y medianos productores, que constituyen el 75% del sector; tienen solo el 12% de la tierra y el 13% de agua de riego; mientras que un 2% de productores del país, retienen el 45% de la tierra y el 64% del agua de riego. Esto genera una dinámica perversa en el país de avance de la frontera agrícola y consecuente deforestación de los bosques del Ecuador. (CARE., 2010).

1.4. DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY

Mapa 1.- División cantonal de la Provincia del Azuay



Fuente: El autor

Geografía

La Provincia de Azuay limita:

Al norte con la Provincia de Cañar,

Al sur con la Provincia de Loja,

Al este con las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe, y

Al oeste con Guayas y El Oro. (Visita hoy Azuay., 2013).

En la provincia existen dos zonas diferenciadas: el este, un área dominada por los Andes orientales y occidentales; el oeste, un área que pertenece a la región Costa, que se encuentra poblada por ramificaciones subandinas. Los cursos fluviales más importantes son el río Jubones, y el río Paute. Su punto más alto es el Nudo del

Cajas, a 4500 metros de altura, convertido en el Parque Nacional El Cajas. La provincia está constituida por 27 Parroquias Urbanas y 60 Parroquias Rurales.

1.4.1. CLIMA DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.

Se define por zonas de páramo localizadas en las altas mesetas y por clima mesotérmico húmedo y semihúmedo en el resto de la provincia. El clima es variable debido a la altura, desde el tropical hasta el glacial, debido a la presencia de la cordillera de los Andes y la vegetación subtropical al occidente, la provincia se encuentra climatológicamente fragmentado en diversos sectores. Además, a causa de su ubicación tropical, cada zona climática presenta sólo dos estaciones definidas: húmeda y seca. En el Occidente la temperatura oscila entre los 20 °C y 33 °C, mientras que en la zona andina, ésta suele estar entre los 10 °C y 28 °C. Actualmente ha variado el clima llegando a 29 grados centígrados. (Sente y ExploRed - Ecuador., 2013) .

La provincia del Azuay, de más de ocho mil seiscientos kilómetros cuadrados, dispone de una gama de diferencias de altitud y de climas y microclimas que se escalonan desde las planas y montañosa de sus contrafuertes occidental y del naciente, respectivamente, hasta la helada estepa que sobrepasa los cuatro mil metros, cubierta del robusto pajonal que casi cubre a una persona y que protege el nacimiento de dos cuencas hídricas que se dirigen a los sendos más grandes océanos del orbe: la del Paute, que desciende al Amazonas y la del Jubones, hacia el Pacífico. Los peldaños ecológicos intermedios son variados porque factores como la dirección de los vientos y la cantidad de agua lluvia que baña una interminable lista de vallecillos de riachuelos, quebradas gigantescas, arroyos y manantiales permanentes y de temporada, hacen de su paisaje un paraíso para los estudios geográficos, etnológicos, prehistóricos, sociológicos, etcétera. (Durán N., 2010).

Azuay, entre 12 y 20 grados centígrados. Se define por zonas de páramo localizadas en las altas mesetas y por clima mesotérmico húmedo y semihúmedo en el resto de la provincia. La temperatura promedio oscila entre los 12°C y 20°C. La provincia del

Azuay ofrece una definida variedad de climas. En las mesetas altas es frío, andino o paramal; en los valles de Cuenca, Sigsig, Girón y Gualaceo es temperado; y en el valle de Yunguilla y la zona occidental es tropical sub-andino. (Avilés E., 2008).

Tipos de climas de la provincia del Azuay

- Ecuatorial de alta montaña
- Ecuatorial meso térmico seco
- Ecuatorial meso térmico semi - húmedo
- Nival
- Tropical mega térmico húmedo
- Tropical mega térmico seco
- Tropical mega térmico semi húmedo. (MAGAP., 2002).

1.4.2. ECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.

La provincia del Azuay, entre ellos los páramos en un rango de altura promedio que va desde los 3200 hasta los 4200 m.s.n.m.; en el límite inferior se encuentra la ceja andina arbustiva o campos. Estos ecosistemas se encuentran localizados principalmente en el cantón Cuenca y son los generadores y biorreguladores de los flujos hídricos que constituyen el sistema hídrico del Azuay. Los pastos cultivados representan el 16% del total del territorio provincial; se encuentran localizados principalmente en la cuenca del río Paute y al occidente del cantón Cuenca entre los 1200 y los 3000 m.s.n.m. El cultivo de maíz, generalmente asociado con cereales y leguminosas, cubre una superficie de 1.186 Km², que representa el 14% del total del territorio. El 43% del territorio está constituido por un sistema arbóreo, arbustivo y herbáceo, elementos esenciales para su auto restablecimiento frente a la carga ecológica que provocan las actividades humanas. El 60,44 km² del territorio está constituido por plantaciones forestales artificiales. Estas plantaciones se encuentran localizadas únicamente en tres cantones de la provincia: Nabón, Oña y Girón. Las áreas protegidas ocupan 2.866,22 km² y están localizadas en 28 bosques protectores, la mayoría en el cantón Cuenca. El parque nacional Cajas es un área protegida del

Azuay, con una superficie de 293,91 km². En este parque existen aproximadamente 260 cuerpos de agua permanentes y más de 320 efímeros; se encuentran sobre una extensión de 149 km², con un tamaño promedio de 50.000 m². En el Cajas se genera entre el 50 y 60% del agua que se destina para consumo humano en la ciudad de Cuenca. (Acurio D., 2005).

1.4.3. RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DEL AZUAY

El fértil suelo azuayo es propicio para la agricultura. En sus valles centrales se cultiva maíz, cereales, hortalizas y una gran variedad de frutas; en el extremo occidental de la cordillera se obtienen productos tropicales como caña de azúcar, algodón, café, entre otros. El sector ganadero se caracteriza por la crianza de ganado ovino, vacuno y porcino. En lo referente a la minería existen yacimientos de mármoles y arcillas. Otros minerales como el oro, la plata y el zinc. La agroindustria está dirigida a los sectores textil, llanero y de la cerámica, principalmente, a más de la producción alimenticia, artesanal y licorera. Es importante señalar que el Estado tiene en esta provincia la central hidroeléctrica más importante del país, edificada sobre el cauce del río Paute. (Sanchez B., 2008).

1.4.4. PÉRDIDAS DE VEGETACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY

La provincia del Azuay presenta una precipitación anual que varía según sus cantones de 500mm a 1000mm. Bosques con las características de las zonas como Chaucha, San Fernando, el sector de Apangora en Challuabamba, Nulti y Victoria del Portete, donde se han presentado los incendios más fuertes, se vuelven refugios para miles de especies animales y vegetales. Esteban Torracchi, coordinador regional del Ministerio del Ambiente, recordó que debajo de los pajonales viven cientos de plantas, musgos e insectos que no son perceptibles a simple vista, *“sólo las especies de mediano tamaño, como los venados, pueden huir rápidamente del fuego”*. En el incendio ocurrido en la parroquia de Chaucha, por ejemplo, se afectaron cerca de 1.000 hectáreas de bosque primario que albergaban miles de especies únicas. Allí

habitan cerca de 150 especies de aves, como el loro cachetidorado y el tucán andino, que se encuentran en peligro de extinción. Además de mamíferos como ratones y cuyes silvestres, musarañas y conejos que son las poblaciones más afectadas., en cada hectárea de bosque viven cerca de 40 individuos de una especie. Otros grupos que se afectan son los anfibios y reptiles. En el incendio de Victoria del Portete, había cerca de 20 especies de lagartijas que murieron asfixiadas o calcinadas. Los bosques afectados están integrados en su mayoría por árboles de pino, matorrales secos y espinosos, árboles de eucalipto, plantas como chilcas, cedros de monte, palmas de cera, orquídeas terrestres, entre otras. Según las estadísticas del Ministerio del Medio Ambiente e instituciones como ETAPA, los incendios forestales son provocados intencionalmente en el 99 por ciento de los casos. El uno por ciento restante son incendios naturales producidos, por ejemplo por la caída de un rayo. (EL Tiempo., 2012).

1.4.5. LA COBERTURA VEGETAL Y EL PROCESO DE EROSIÓN DEL SUELO

En la provincia del Azuay el valor de remanencia es del 45,2%, de 8.718,8 km² de territorio provincial. Sin embargo, en el ámbito cantonal, la proporción de la cobertura vegetal remanente no es homogénea, pues existe una relación directa entre las zonas de asentamientos humanos, la infraestructura vial y las actividades productivas (uso del suelo), y los espacios intervenidos fuertemente (sobre todo, en los cantones ubicados sobre del callejón interandino y en algunos cantones con conexión a la costa como Pucará, Santa Isabel y Cuenca occidental). Guachapala, por su parte, mantiene menos del 6,9% de su cobertura natural, en tanto que el cantón Oña reporta una mayor remanencia con un 69,1% del total de su superficie. En términos de ecosistema, los páramos húmedos y secos ocupan el 22% del área total; los bosques montanos occidentales y orientales el 18%; mientras que el resto del área está ocupada por ecosistemas menores, como valles secos y húmedos interandinos, algunos bosques costeros, y los humedales que representan parte de las reservas hídricas de la provincia. Esta perspectiva se mantiene en los procesos de erosión reportados para el Azuay. Así, en términos comparativos, a escala nacional el porcentaje de suelos erosionados representa el 5,3% del total de superficie

continental del país. En el Azuay este valor alcanza alrededor del 3%. En lo cantonal, Guachapala reporta un 40% de su superficie erosionada, en tanto que Chordeleg, Sígsig, San Fernando, Girón, Camilo Ponce Enríquez son cantones con un mínimo o ningún reporte de suelos erosionados o en procesos. Resulta claro que la dinámica asociada con la erosión se produce en los cantones del callejón interandino (condiciones naturales), donde se reporta la mayor concentración poblacional, infraestructura vial y asentamientos humanos de la provincia. (CISMIL, 2006).

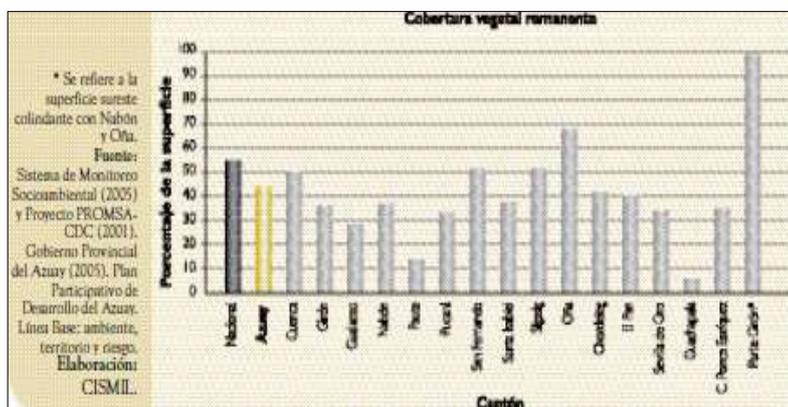
Tabla 8.- Azuay: superficie de remanecia eco sistémica y suelos erosionados a escala cantonal (2001)

División política	Superficie	% remanente	% en erosión o en proceso
Nacional	248.196,90	55,8	5,3
AZUAY	8.718,82	45,2	2,7
Cuenca	3.594,83	51,1	0,1
Girón	353,47	37,1	0,0
Gualaceo	360,98	29,5	2,2
Nabón	643,32	38,1	6,4
Paute	261,43	14,2	18,8
Pucará	640,73	34,4	0,3
San Fernando	140,51	52,6	0,0
Santa Isabel	800,94	38,6	3,1
Sígsig	668,41	51,9	0,0
Oña	309,70	69,1	6,0
Chordeleg	90,37	42,0	0,0
El Pan	143,47	41,5	10,1
Sevilla de Oro	315,07	33,8	18,5
Guachapala	42,05	6,9	40,1
Camilo Ponce Enríquez	214,14	35,9	0,0
Parte Girón*	139,40	99,8	0,0

* Se refiere a la superficie noroccidental colindante con Nabón y Oña.
Fuente: Sistema de Monitoreo Socioambiental (2005) y Proyecto PROMSA-CIDC (2001). Gobierno Provincial del Azuay (2005). Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Línea Base: ambiente, territorio y riesgo.
Elaboración: CISMIL.

Fuente: (CISMIL, 2006).

Gráfico 2.- Azuay: Comparación cantonal de la superficie con cobertura vegetal remanente (2001)



Fuente: (CISMIL, 2006).

Tabla 9.- Azuay: listado de proyectos e iniciativas del Gobierno Provincial respecto a la gestión ambiental y conservación de recursos naturales.

Descripción	Localización
Programa de Manejo de Recursos Naturales en la Subcuenca del Río San Francisco	Santa Isabel
Protección y conservación de suelos y de fuentes hídricas. Programas de reforestación en 22 comunidades. Programa piloto de educación Ambiental para niños, niñas, profesores y padres de familia.	Pucará
Repoblación forestal de 9.100 plantas sobre cuatro comunidades y a lo largo del canal de riego San Gerardo	Junta Parroquial de San Gerardo, Girón
Protección de nueve fuentes hídricas en Cashaguasha, Rumicruz, Guarmi Poleo, Llano Redondo, Pueblo Viejo, Bayán, Chuzalongo, Suyala, San Francisco (19 hectáreas)	Nabón
Determinación de las áreas degradadas en los sectores de Cámara y Postate (4 hectáreas)	
Capacitación a técnicos y promotores del Municipio de Nabón en el manejo de GPS y sistemas de información geográfica (GIS)	Nabón
Convenio para la implantación de un vivero forestal y frutal, así como para la protección de fuentes hídricas y recuperación de áreas degradadas	Oña
Manejo integral de recursos naturales en las comunidades San José de Lalcote y Guayán.	Junta Parroquial de Zhidmad, Gualaceo
Implementación de programas silvopastoriles, protección de fuentes hídricas y repoblación forestal	Junta de Agua Parhaca Chaván, parroquia Jma. Sigsig
Plan de Manejo de los Terrenos Comunitarios de la Cooperativa Agropecuaria Sinincay	Consejo de la Cuenca del río Machángara y la Cooperativa Agropecuaria Sinincay

Fuente: Informe (2005), Gobierno Provincial del Azuay (2006).
Elaboración: CISMIL.

Fuente: (CISMIL, 2006).

1.4.6. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Según Objetivos de desarrollo del milenio para la provincia del Azuay (ODM), 2006. En términos netos, la provincia está por encima del valor nacional y regional en superficie dedicada a algún tipo de producción agropecuaria o a asentamientos humanos. El área nacional de producción asciende al 38,7% del total continental, y en el Azuay al 51,7%. Girón, Gualaceo, Pucará, Camilo Ponce Enríquez y Paute registran más del 60% de su superficie total en alguna categoría de uso (ver tabla 10) A escala provincial, en el Azuay se destacan los cultivos de maíz (más del 8% de la superficie total), cultivos de ciclo corto en general (7%) y los pastos plantados (6,1%). Existen algunos cultivos menores como plantaciones forestales, cacao, caña de azúcar, arboricultura y café que cubren alrededor del 4% del territorio. Se distinguen, además, algunos procesos en mosaico como la vegetación arbustiva intervenida (8,2%), los bosques naturales intervenidos (7,7%), los páramos

intervenidos (>1%) y los asentamientos humanos (1%). El índice de capital natural (ICN) revela una provincia por debajo del valor nacional en términos de mantenimiento de la biodiversidad (62,7 y 72,8, respectivamente), aunque superior al encontrado en otras provincias de la sierra y de la costa de Ecuador, donde los procesos de deterioro son más altos. A escala cantonal destacan Oña (72,9) y Cuenca (69,5) como zonas de alta remanencia y conservación de biodiversidad. En contraste, Guachapala (23,2) y Paute (35,1) aparecen como las zonas de mayor deterioro de la provincia, como lo demuestra la (tabla 10), debido a una menor remanencia natural y a un mayor proceso de erosión del suelo. (Ver tabla 8)

La dinámica del uso del suelo del Azuay puede ser vista desde la evolución provincial del producto interno bruto. El Banco Central del Ecuador reporta un importante aumento en sectores específicos de la producción agrícola y de algunos productos elaborados a partir de recursos naturales. De 1993 a 2001 se incrementa significativamente el cultivo de flores en más del 500%, como se puede apreciar en la (tabla 11). Los dos sectores que han disminuido en el periodo 1993-2001 son el de explotación de minas y canteras, y la fabricación de textiles y cueros. La silvicultura y la extracción de madera han aumentado en casi 50%, y la fabricación de papel en casi un 100%.

Con respecto a los procesos de extracción de recursos no renovables, específicamente la extracción minera, según el Ministerio de Energía y Minas del Ecuador, el Azuay dedica el 0,2% del total de su superficie a esta actividad. A escala nacional, la superficie minera es de 0,03%. La concentración de concesiones mineras, en el ámbito cantonal, está restringida a Pucará (1,3%) y a Paute (0,5%). Sin embargo, de acuerdo con el reporte de la Prefectura del Azuay, en la provincia hay 205 concesiones mineras, de las cuales 64 se encuentran en el cantón Cuenca, 30 en Gualaceo y 25 en Paute. En el ámbito territorial, la zona comprendida entre Cuenca, Chordeleg, Gualaceo, Paute, El Pan y Sevilla de Oro tiene la más alta densidad de concesiones mineras de la provincia. El Banco Central señala que el sector de explotación minera y de canteras, durante el periodo 1993-2001, disminuye en un 7%, aunque el sector de la fabricación de productos derivados de la minería (no metálicos) crece en un 130%. (Ver tabla 11). (CISMIL, 2006).

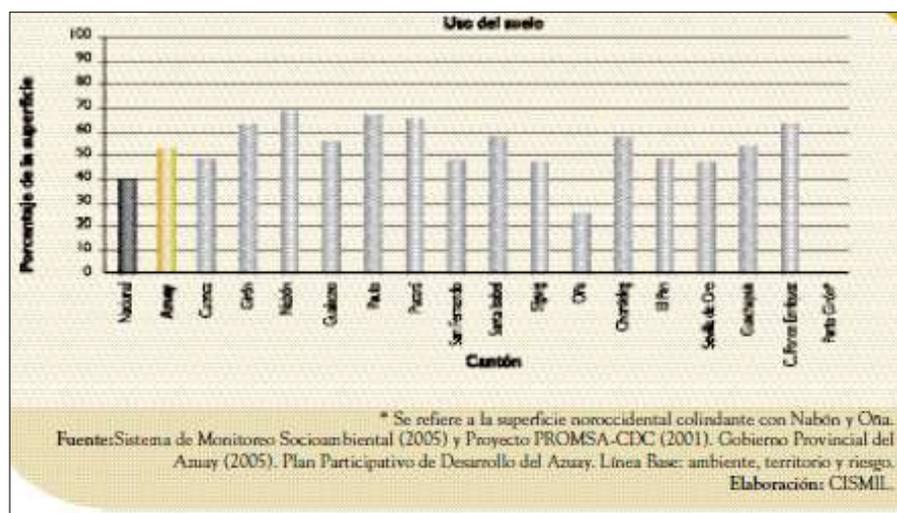
Tabla 10.- Azuay: superficie de la Producción e Índice de Capital Natural (ICN) a escala cantonal (2001)

División política	% áreas de producción	Índice de Capital Natural
NACIONAL	38,7	72,76
AZUAY	51,7	62,71
Cuenca	48,3	69,48
Girón	62,8	56,47
Gualaquío	68,3	49,95
Nabón	55,5	48,68
Paute	67,0	35,12
Pucará	65,3	65,79
San Fernando	47,3	65,22
Santa Isabel	58,3	59,00
Sigsig	47,2	65,47
Orta	24,7	72,85
Chordeleg	58,0	57,20
El Pan	48,4	57,80
Sevilla de Oro	47,5	63,37
Guachapala	53,0	23,24
Camilo Ponce Enriquez	63,4	60,02
Parte Girón*	0,2	70,01

* Superficie noroccidental colindante con Nabón y Orta.
Fuente: Sistema de Monitoreo Socioambiental (2005) y Proyecto PROMSA-CDC (2001). Gobierno Provincial del Azuay (2005).
Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Línea Base: ambiente, territorio y riesgo.
Elaboración: CISMIL.

Fuente: (CISMIL, 2006)

Gráfico 3.- Azuay: comparación cantonal de los porcentajes de la superficie de suelo en algún tipo de producción



Fuente: (CISMIL, 2006).

Tabla 11.- Azuay: Evolución del Producto Interno Bruto sectorial 1993 - 2001

Producto	1993	2001	% var.
Cultivo de banano, café y cacao	918	938	2
Cultivo de flores	2.688	17.555	553
Cría de animales	48.584	53.562	10
Silvicultura y extracción de madera	5.563	8.243	48
Explotación de minas y canteras	2.762	2.572	-7
Productos textiles y de vestir; fabricación y artículos de cuero	43.741	38.676	-12
Producción de madera y fabricación de productos de madera	37.038	49.596	34
Fabricación de papel y productos de papel	24.273	47.900	97
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	18.791	43.246	130

* Miles de dólares de 2000.
Fuente: Anuario de Cuentas del Banco Central del Ecuador (1993-2001).
Elaboración: CISMIL

Fuente: (CISMIL, 2006).

1.4.7. BOSQUES PROTECTORES DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.

La Dirección Provincial del Ambiente, ha identificado 33 bosques protectores en la jurisdicción: Aguarongo, Cubilan Guarango, Machangara Tomebamba, Yunga, Bosque de Quinoamiguir, Cerro Ashcuqui, Cerro Guabidula, Cerro Rumicruz, Jima, Rio Dudahuayco, Ríos Mazar, Llavircay, Juval y Pulpito, Ríos Moya y Molón, Ríos Shio y Santa Barbara, Fierroloma, hacienda Cigasa Jeco, Mazan Pichahuayco, Rio Collay, Bosque Sunsun, Yanasacha, Tinajillas, rio Gualaceo, totoracocha, Tortillas, Bosque Uzchurrumi La Cadena, Peña Dorada, Bosque Yanuncay e Irquis, Yunguilla. Y las áreas uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis del Molleturo Mollepungo. (El Tiempo, 2010).

El Azuay representa un caso importante en cuanto a sus procesos estatales y privados de conservación y protección de la biodiversidad. La superficie de áreas estatales protegidas asciende únicamente al 3,7% del total de la provincia. Sin embargo, existe una superficie complementaria de 28 bosques protectores que representan el 31%, como se puede observar en la tabla 12. En el cantón Cuenca se registra un área

protegida estatal, el parque nacional Cajas. Los bosques protectores están presentes en la mayoría de cantones, con excepción de Nabón, Oña, Guachapala y Parte Girón. El 60% de la superficie del cantón Cuenca está ubicada dentro de un bosque protector. En este punto, también se destacan Sígsig (30%), el Pan (30%) y Sevilla de Oro (28%). El Azuay tiene la superficie provincial de manejo de áreas protegidas y bosques protectores más alta de Ecuador. La línea base realizada para el Plan Participativo de Desarrollo del Azuay (2005) reporta 17 de los bosques protectores localizados en Cuenca, con una extensión de 2.038,34 km², es decir, 71,12% de su cobertura boscosa. Cuatro bosques protectores se localizan en Sígsig, con 209,22 km², (7,30% de la cobertura boscosa), y en Santa Isabel hay cinco bosques protectores, con 181,12 km², (6,32% del total de bosques) (ver tabla 12). La política de conservación del Azuay se sustenta en las fuentes hídricas y en el recurso forestal, por lo que es de vital importancia la conservación de los páramos y de los ecosistemas de estribaciones. Según el Plan Participativo del Azuay, el Parque Nacional El Cajas genera hasta el 60% del agua de consumo para la ciudad de Cuenca. (CISMIL, 2006).

Tabla 12.- Azuay: superficie cubierta por el Sistema de Bosques Protectores (2005)

Bosques protectores	% cobertura
B. P.Cuenca del río Paute microcuencas de los ríos Moya y Molón	3,72
B. P.Cuenca del río Paute Quebrada Guarango	0,71
B. P.Mazán	0,69
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 1	7,77
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 3	6,08
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 4	22,54
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 5	1,63
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 6	5,53
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 7	2,18
B. P. Totorillas	0,27
B. P.Bosque de Quinoa Miguir	0,09
B. P.Cuenca del río Paute subcuenca del río Collay	3,03
B. P.Cuenca del río Paute	0,73
B. P.Cuenca del río Paute - Área 1	0,23
B. P.Cuenca del río Paute - cerro Ashuquiuro	2,31
B. P.Cuenca del río Paute - cerro Rumicruz	0,76
B. P.Cuenca del río Paute - microcuenca de la quebrada Yunga	0,30
B. P.Cuenca del río Paute - microcuenca del río Yanuncay e Irquis	11,73
B. P.Cuenca del río Paute - subcuenca del río Yungulla	1,55
B. P.Cuenca del río Paute-cerro Cuabidula	0,24
B. P.Cuenca del río Paute-microcuenca de los ríos Shio y Santa Bárbara	4,18
B. P.Cuenca del río Paute-subcuenca	11,20
B. P.Hacienda Cigasa	0,10
B. P.Jeco	0,82
B. P.Molleuro y Mollepungo Área 2	9,84
B. P.Sunsun Yanasacha	1,54
B. P. Totoracocha	0,14
Cuenca del río Paute-subcuenca de los ríos Mazar, Llavircay, Juval, Pulpito	0,10

Fuente y elaboración: Gobierno Provincial del Azuay (2005). Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Línea Base: ambiente, territorio y riesgo.

Fuente: (CISMIL, 2006)

CAPÍTULO II

2.1. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta investigación fue la del método deductivo inductivo empezando por la fuente primaria de la información ubicada en los libros que hacen referencia al problema de la desertificación en forma general a nivel mundial, a nivel de latino américa y Ecuador, particularmente el estudio se realizó en la provincia del Azuay. Posteriormente se hizo uso de la información proveniente del internet y finalmente la recopilación in situ de resultados de planes programas, proyectos y estudios sobre desertificación realizados en la provincia del Azuay principalmente por instituciones gubernamentales.

De esta manera se inició con el estudio cartográfico de uso de suelo de la provincia, la información que se utilizó fue tomada del Sistema Nacional de Información correspondiente al año 2013, el dato que se usó fue, uso y cobertura de la tierra del Ecuador en formato shapes, a escala 1: 250.0000, el estudio se realizó en el sistema de información geográfica (GIS), Para ello se realizó un corte del polígono perteneciente a la provincia del Azuay, los datos obtenidos fueron exportados a Excel para su análisis respectivo.

Para el estudio histórico de los factores climáticos que han influido en la desertificación de la provincia del Azuay, se usó los datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, a partir del año 1982 al año 2011, las estaciones meteorológicas estudiadas fueron: Chanlud, El Labrado, Gualaceo, Palmas – Azuay, Paute, Peñas Coloradas, Santa Isabel, (Ver tabla 13), se analizó los siguientes factores: precipitación y viento, debido a que estos dos factores son los que tienen mayor influencia en el proceso de desertificación, el análisis se realizó mediante Excel con la aplicación del componente media móvil que es *“una técnica de predicción o pronóstico que simplifica el análisis de tendencias suavizando las fluctuaciones que aparecen en las medidas registradas-históricas- a lo largo de un período”*. Para el cálculo de la media móvil se realizó con un intervalo de tres datos,

(es decir, que de los datos de cada tres meses consecutivos, se obtiene una media), para evitar un resultado erróneo de la medias respectivas se eliminó los factores que registran una cantidad de cero.

Para corroborar el análisis de la media móvil, se realizó el análisis de los datos de las estaciones meteorológicas mediante la aplicación de histogramas “es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados”.

Tabla 13.- Ubicación de las estaciones meteorológicas estudiadas

CODIGO	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	LATITUD				LONGITUD				ALTITUD (m)
		GG	MM	SS		GG	MM	SS		
MA41	CHANLUD	2°	40´	36´´	S	79°	1´	53´´	W	3336
M141	EL LABRADO	2°	43´	58´´	S	79°	4´	23´´	W	3335
M139	GUALACEO	2°	52´	55´´	S	78°	46´	35´´	W	2230
M045	PALMAS – AZUAY	2°	42´	58´´	S	78°	37´	47´´	W	2400
M138	PAUTE	2°	48´	0´´	S	78°	45´	46´´	W	2194
M217	PEÑAS COLORADAS	2°	34´	18´´	S	78°	34´	0´´	W	2321
M032	SANTA ISABEL	3°	14´	51´´	S	79°	16´	36´´	W	1450

Fuente: El autor

Para establecer las áreas de sensibilidad ambiental a la desertificación existente en la provincia del Azuay. Se utilizó la metodología de estudio de áreas ambientales sensibles a la desertificación (ESAs) desarrollado por el proyecto Europeo MEDALUS (Mediterranean desertification and land use), consiste en un análisis multicriterio ejecutado en un sistema de información geográfica (SIG), donde varios parámetros son evaluados y clasificados de acuerdo a su intervención en el proceso de desertificación, y posteriormente les son asignados factores de ponderación dentro de cada clase. Se puede evaluar las siguientes cuatro calidades de tierra: (a) calidad del suelo, (b) calidad del clima, (C) calidad de vegetación y (d) calidad de gestión. Tanto la valoración de la calidades de la tierra (denominados también índices de calidad) como las ESAs, se obtiene a partir de medidas geométricas. (Portilla F., 2014).

Según (Portilla F., 2014). Una vez obtenido el producto final del análisis en SIG se puede diferenciar tres tipos de ESAs, sobre la base del estado de degradación de la tierra de la siguiente manera:

Tipo A: Son territorios que ya están altamente degradadas por el mal uso pasado y que presentan una amenaza para el medio ambiente de las áreas adyacentes. Por ejemplo, áreas muy erosionadas sujetas a alta escorrentía y alta producción de sedimentos, que pueden causar inundaciones aguas abajo y colmatación de embalses. Son las ESAs críticas.

Tipo B: Territorios en los cuales cualquier cambio en el delicado balance entre la naturaleza y la actividad humana puede, verdaderamente, causar desertificación. Por ejemplo, el impacto del cambio climático que se predice debido al efecto invernadero realmente intensificara la reducción del potencial biológico debido a que la sequía causará la pérdida vegetal en ciertas áreas, que sufrirán mayor erosión y finalmente cambiarán a la categoría de Tipo A. un cambio en el uso del suelo, como por ejemplo un cambio hacia el cultivo de cereal, sobre suelos sensibles pudiera producir un incremento inmediato en la escorrentía y la erosión, y quizá contaminación por pesticidas y fertilizantes agua abajo. Estas áreas son las ESAs frágiles.

Tipo C: Áreas amenazadas por desertificación ante un cambio climático significativo, si se implementa una combinación particular de usos del suelo o donde los impactos no locales (aquellos que son inducidos por la ESAs sobre zonas adyacentes o lejanas) producen problemas severos en otras aéreas, por ejemplo pesticidas trasferidos hacia áreas ladera y aguas abajo, bajo condiciones de uso del suelo y socioeconómicas variables. También se incluirán campos abandonados que no son apropiadamente gestionados. Es una forma menos severa del Tipo B, ante la cual, no obstante, es necesaria una planificación. Son las ESAs potenciales.

Para la aplicación de esta metodología en la presente investigación se tuvo en cuenta la información climática y cartográfica temática del Azuay disponible para evaluar

cada criterio (ver Tabla 15), cuya valoración tenga un soporte que puede ser (o haya sido) verificado en campo. Por tanto se limitó a incorporar información relativa únicamente a factores de calidad ambiental: clima, vegetación y suelo.

En la aplicación del algoritmo, las diferentes capas vectoriales de información integrantes del SIG, fueron transformados en datos raster con un tamaño de pixel de 30 x 30 m, correspondientes al tamaño de pixel del modelo digital del terreno (MDT).

A continuación se detalla el tipo de información, a escala y fuente de los parámetros usados como capas temáticas para el cálculo de los índices parciales de calidad del suelo (SQI), clima (CQI) Y vegetación (VQI).

Tabla 14.- Información climática y cartográfica temática del Azuay

FACTOR	PARAMETRO		INFORMACION
Suelo	Pendiente	S	clasificación a partir de MDT de 30 m de equidistancia hipsométrica, IGM
	Material parental	Mp	Mapa Hidrológico del Ecuador, MAGAP (1:100.000).
	Textura	T	Mapa de textura del Ecuador, MAGAP (1:250.000)
Clima	Precipitación	Pr	Clasificación a partir de Anuarios Meteorológicos en el periodo 1982-2008, INAMHI (26 estaciones)
Vegetación	Grado de Cobertura	Cv	Mapa de cobertura vegetal del Ecuador 1982, 1990, 2000 y 2008, SENPLADES (1:250.000)
	Riesgo al fuego	Fr	
	Resistencia a la sequía	Rs	
	Protección a la erosión	Ep	

Fuente: (Portilla F., 2014).

El cálculo de los índices de calidad y del índice final ESAs se obtienen mediante las siguientes expresiones:

Ecuación 1.- Ecuación para el cálculo del índice de suelo

$$SQI = \sqrt[3]{S * Mp * T}$$

Ecuación 2.- Ecuación para el cálculo del índice de clima

$$CQI = Pr$$

Ecuación 3.- Ecuación para el cálculo del índice de vegetación

$$VQI = \sqrt[4]{(Cv * Fr * Rs * Ep)}$$

Ecuación 4.- Ecuación para el cálculos de las ESAs

$$ESAs = \sqrt[3]{(SQI * CQI * VQI)}$$

2.2. LOS MATERIALES UTILIZADOS EN ESTA INVESTIGACIÓN FUERON LOS SIGUIENTES:

Libros de consulta, internet para consulta, cartografía de la provincia del Azuay, revistas de divulgación científica, papers, artículos científicos, ordenador personal, software ArcGIS 10.1, Microsoft Office 2013, datos del INEC, SENPLADES, MAGAP, INAMHI, MAE, IGM, SIGAGRO, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN (SNI), INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (1982- 2011) .

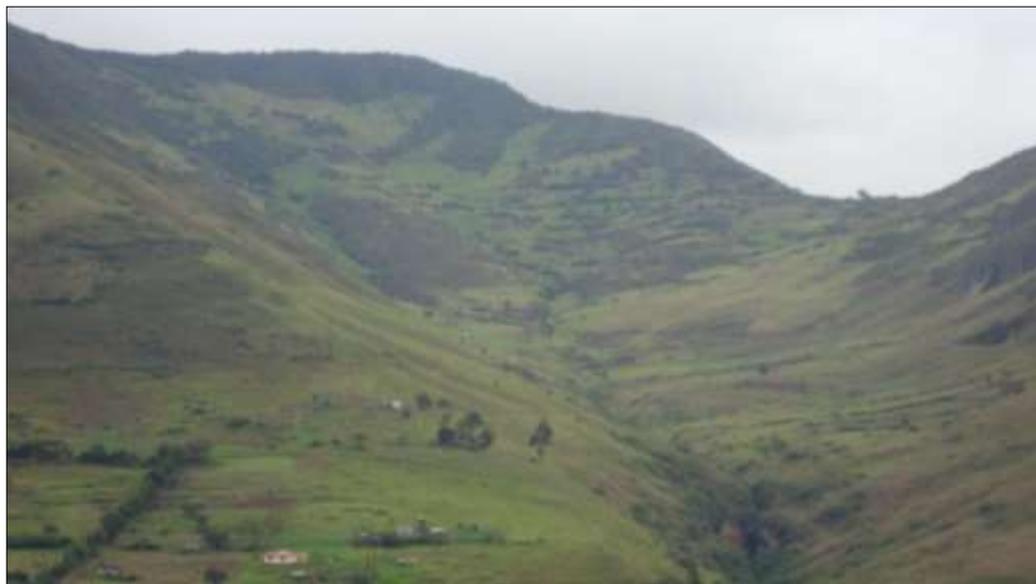
2.3. A CONTINUACIÓN SE EXPONE FOTOGRAFÍAS RELEVANTES DE LO REGISTRADO EN LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO.

Fotografía 1.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Chordeleg.



Fuente: El autor

Fotografía 2.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Guachapala.



Fuente: El autor

Fotografía 3.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Gualaceo.



Fuente: El autor

Fotografía 4.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón El Pan.



Fuente: El autor

Fotografía 5.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Paute.



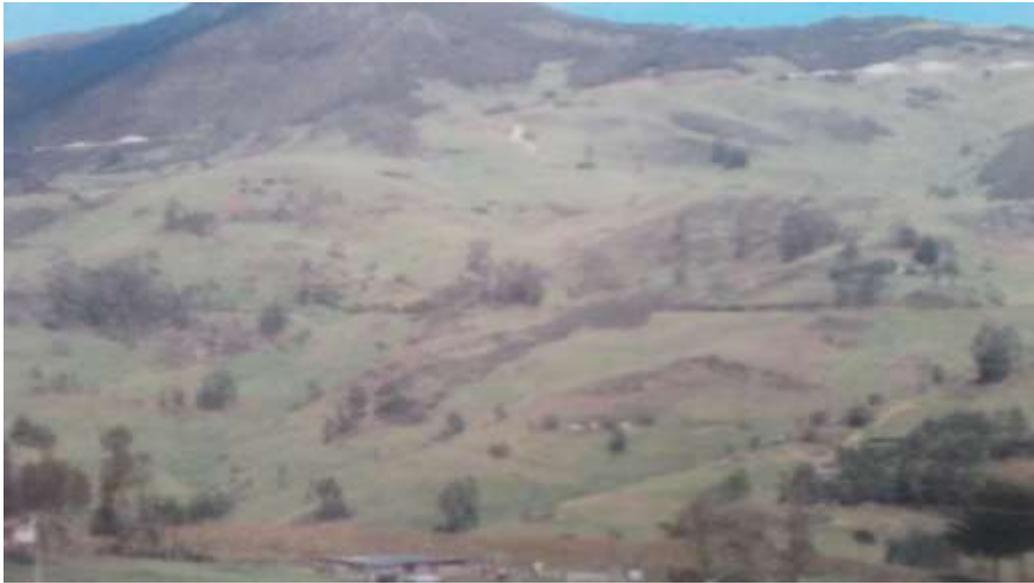
Fuente: El autor

Fotografía 6.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Sevilla de Oro.



Fuente: El autor

Fotografía 7.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Pucara.



Fuente: El autor

Fotografía 8.- Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Santa Isabel.



Fuente: El autor

Fotografía 9.-Área sensible a la desertificación debido al avance de la frontera agropecuaria en el cantón Nabón.



Fuente: El autor

CAPÍTULO III

3.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.1. RESULTADOS.

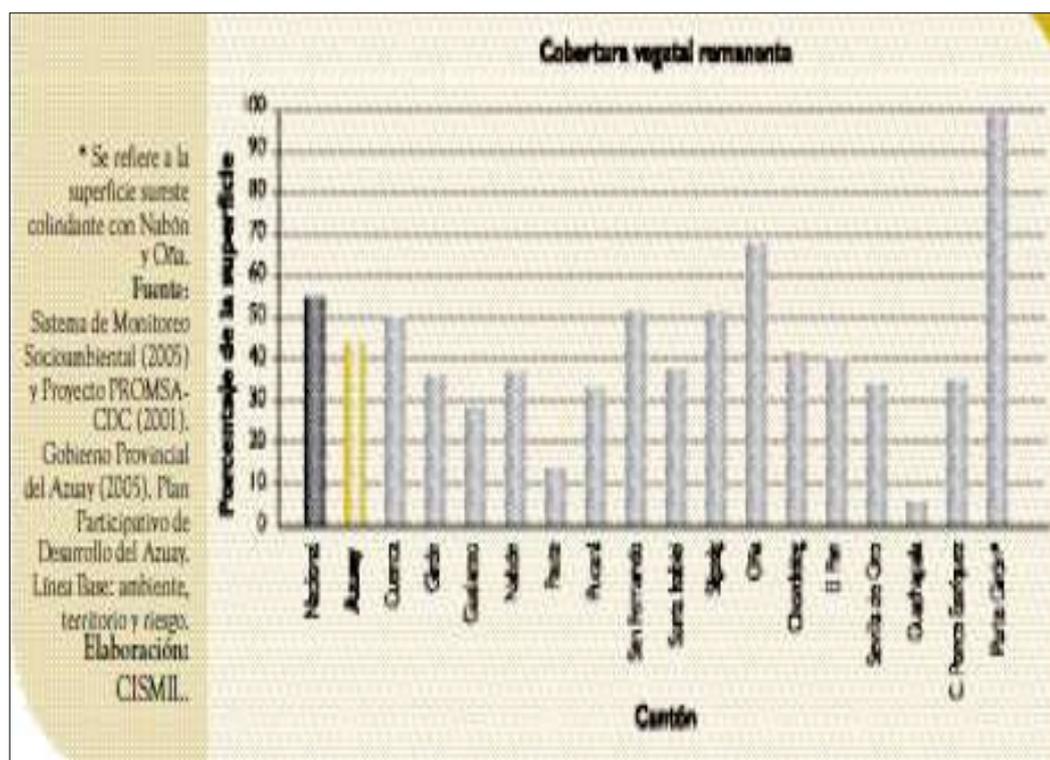
El análisis de los datos presenta lo siguiente

Tabla 15.- Cuadro 1 Azuay: superficie de remanencia eco sistémica y suelos erosionados a escala cantonal (2005)

División política	Superficie	% remanente	% en erosión o en proceso
Nacional	248.196,90	55,8	5,3
AZUAY	8.718,82	45,2	2,7
Cuenca	3.594,83	51,1	0,1
Girón	353,47	37,1	0,0
Gualaquío	360,98	29,5	2,2
Nabón	643,32	38,1	6,4
Paute	261,43	14,2	18,8
Pucará	640,73	34,4	0,3
San Fernando	140,51	52,6	0,0
Santa Isabel	800,94	38,6	3,1
Sílgig	668,41	51,9	0,0
Orta	309,70	69,1	6,0
Chordeleg	90,37	42,0	0,0
El Pan	143,47	41,5	10,1
Sevilla de Oro	315,07	33,8	18,5
Guachapala	42,05	6,9	40,1
Camilo Ponce Enríquez	214,14	35,9	0,0
Parte Girón*	139,40	99,8	0,0

* Se refiere a la superficie noroccidental colindante con Nabón y Orta.
Fuentes: Sistema de Monitoreo Socioambiental (2005) y Proyecto PROMSA-CDC (2001). Gobierno Provincial del Azuay (2005). Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Línea Base: ambiente, territorio y riesgo.
Elaboración: CISMIL.

Gráfico 4.- Azuay: comparación cantonal de la superficie con cobertura vegetal remanente (2001)



De donde se deduce que los cantones de la Provincia del Azuay más afectados por la erosión del suelo son:

- Guachapala (40,1%),
- Paute (18,8%),
- Sevilla de Oro (18,5)
- El Pan (10,1%).

De esto se colige que la zona Nororiental de la Provincia del Azuay es la que mayor avance en proceso de erosión del suelo y desertificación tiene.

De acuerdo a los resultados que presenta tabla de superficie de producción e Índice del Capital Natural.

Tabla 16.- Azuay: superficie de producción e Índice de Capital Natural (ICN) a escala cantonal (2001)

División política	% áreas de producción	Índice de Capital Natural
NACIONAL	38,7	72,76
AZUAY	51,7	62,71
Cuenca	48,3	69,48
Girón	62,8	56,47
Gualaceo	68,3	49,95
Nabón	55,5	48,68
Paute	67,0	35,12
Pucará	65,3	65,79
San Fernando	47,3	65,22
Santa Isabel	58,3	59,00
Sigsig	47,2	65,47
Oña	24,7	72,85
Chordeleg	58,0	57,20
El Pan	48,4	57,80
Sevilla de Oro	47,5	63,37
Guachapala	53,0	23,24
Camilo Ponce Enríquez	63,4	60,02
Parte Girón*	0,2	70,01

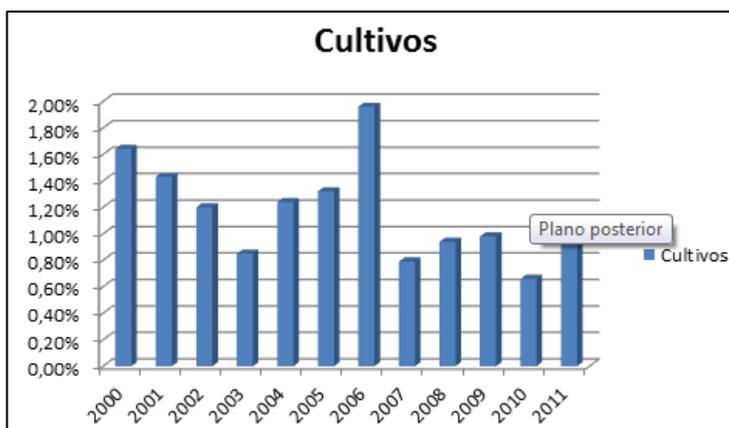
* Superficie noroccidental colindante con Nabón y Oña.
Fuente: Sistema de Monitoreo Socioambiental (2005) y Proyecto PROMSA-CDC (2001). Gobierno Provincial del Azuay (2005).
Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Línea Base: ambiente, territorio y riesgo.
Elaboración: CISMIL.

Las áreas de producción esta concentradas en los siguientes cantones:

- Gualaceo (68,3%),
- Paute (67,0%),
- Pucara (65,3%),
- Camilo Ponce Enríquez (63,4%),
- Girón (62,8%).

3.1.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL USO DE SUELO DE LA PROVINCIA DEL AZUAY

Gráfico 5.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para cultivos 2000 - 2011

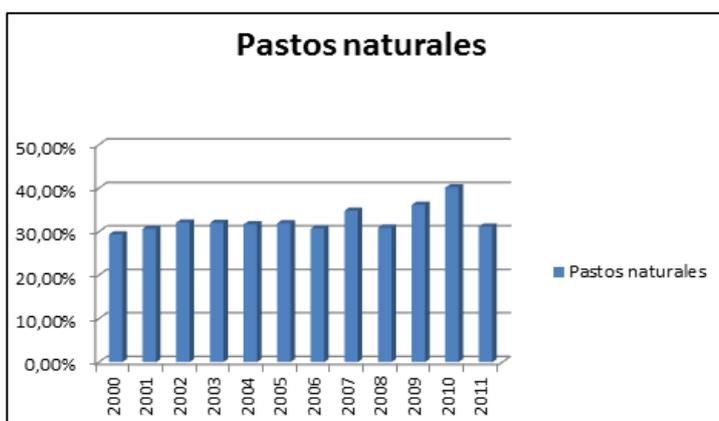


Fuente de datos: (INEC, 2012)

Elaborado por: El autor

En lo que se refiere a cultivos tiene un decrecimiento constante excepto en el año 2006, esto es debido al avance de la frontera agropecuaria ya que el uso que se está dando al suelo es el cultivo de pastos para la ganadería, también se debe a la migración de los campesinos a centros poblados dando como resultado el abandono de las tierras antes cultivadas. (Ver anexo 1)

Gráfico 6.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para pastos naturales 2000 - 2011

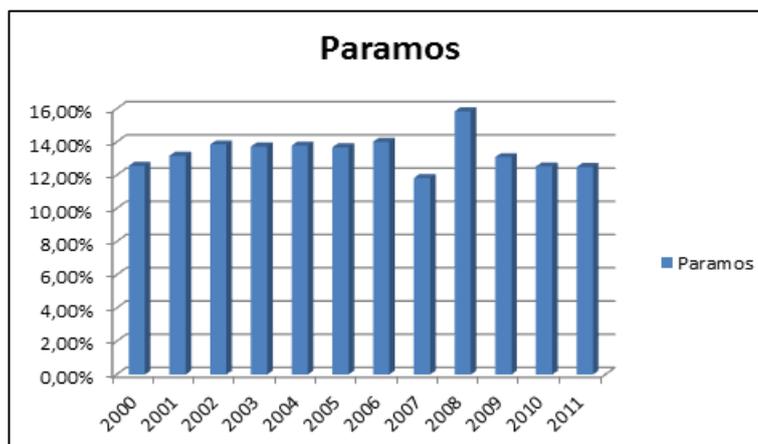


Fuente de datos: (INEC, 2012)

Elaborado por: El autor

Se puede concluir a lo que se refiere a Pastos Naturales que a partir del año 2000 hasta el 2006 los pastos naturales se mantienen, teniendo un incremento en el año 2007, en el 2008 decrece nuevamente, incrementándose considerablemente en los años 2009 y 2010, pero a partir de año 2011 nuevamente empieza un decrecimiento. (Ver anexo 2)

Gráfico 7.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para paramos 2000 - 2011

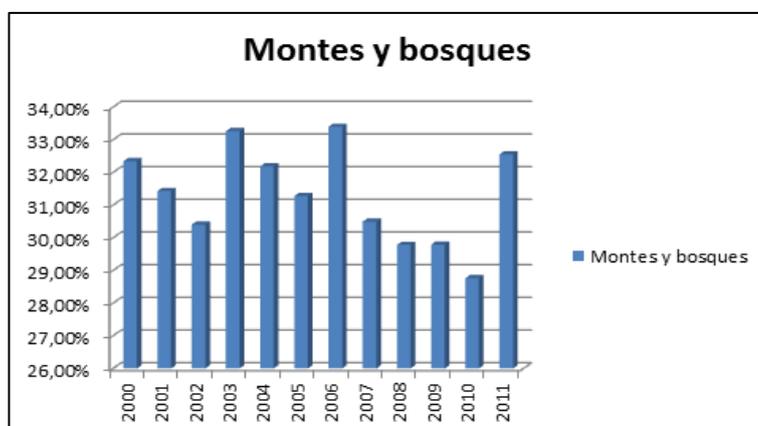


Fuente de datos: (INEC, 2012)

Elaborado por: El autor

En cuanto al área de los páramos, se tiene que la frontera agropecuaria llega hasta los mismos y los han desaparecido. (Ver anexo 3)

Gráfico 8.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para montes y bosques 2000 - 2011



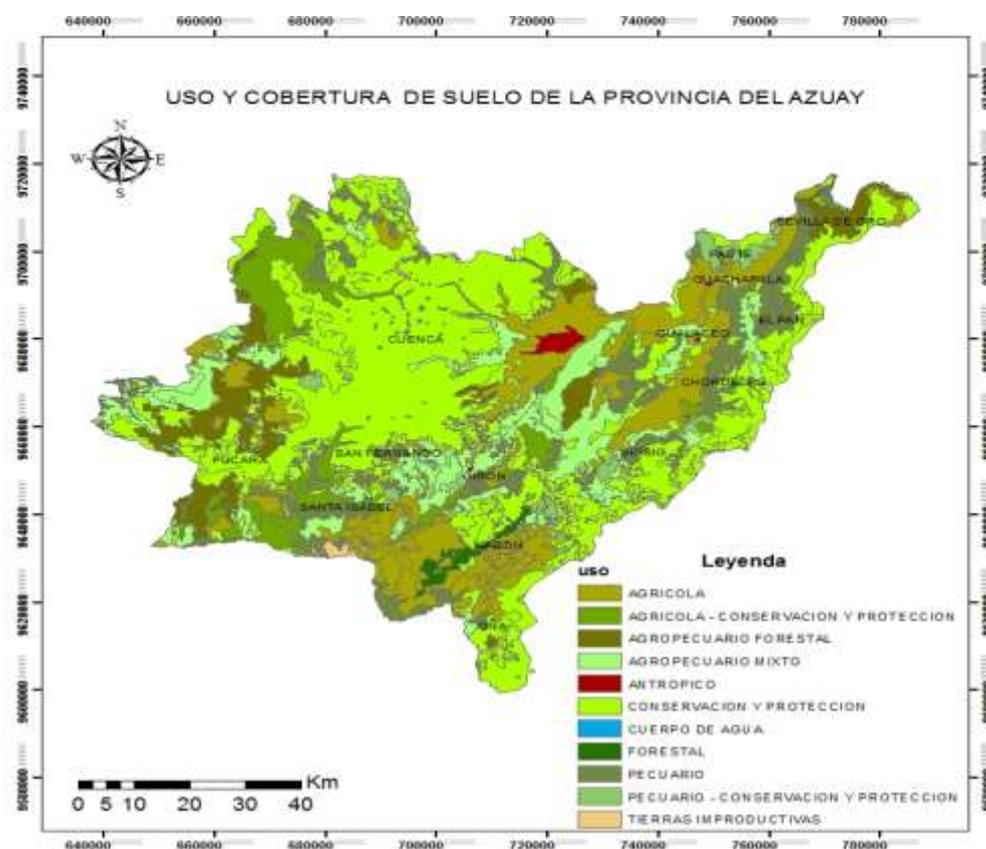
Fuente de datos: (INEC, 2012)

Elaborado por: El autor

El área de montes y bosques en los años 2002, 2008, 2009 y 2010 han tenido un decrecimiento considerable, debido a la deforestación, tala de madera, que es utilizada en la industria para la fabricación de muebles en general. Pero en el año 2011 se observa una recuperación de los montes y bosques posiblemente se debe a los programas de reforestación que las entidades gubernamentales. (Ver anexo 4)

3.1.3. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO DE USO Y COBERTURA DE SUELOS DE PROVINCIA DEL AZUAY Y SUS CANTONES.

Mapa 2.- Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

En cuanto al uso y cobertura de suelo de la provincia del Azuay se tiene los siguientes resultados (ver anexo 5), el uso que mayor área ocupa en el territorio provincial está destinado a la conservación y protección (48,55 %), el uso agrícola que ocupa el 21,79 %, seguido del uso agropecuario mixto que reporta el 10,58 % del

territorio azuayo, el 19 % restantes está destinado al uso agropecuario forestal, forestal, agropecuario conservación y protección, pecuario, pecuario conservación y protección, antrópico, tierras improductivas y cuerpos de agua, del análisis citado el gráfico 9 lo demuestra.

Gráfico 9.- Área (%) Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013



Fuente: El autor

Mapa 3.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013

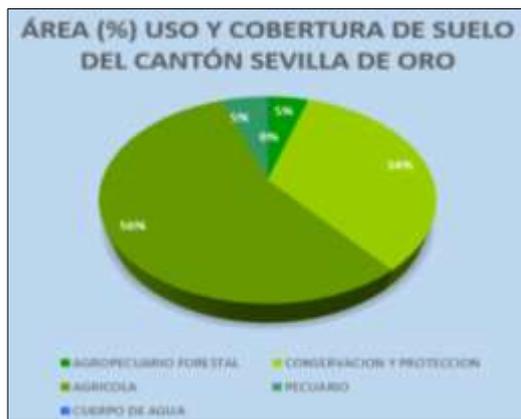


Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

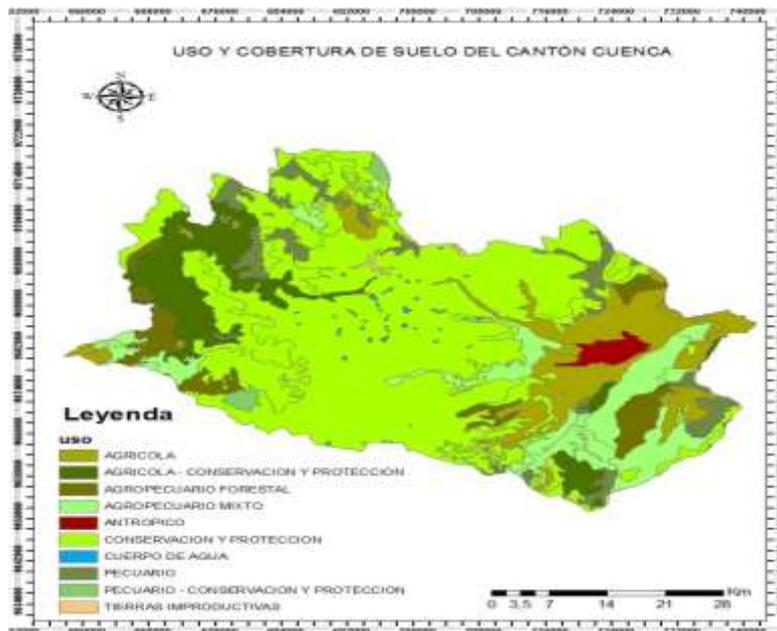
Del uso y cobertura de suelo del cantón Sevilla de Oro se tiene los resultados siguientes (ver anexo 6), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado al uso agrícola (55,73 %), seguido del uso de conservación y protección que ocupa el 31,21 %, el 13 % restante está destinado al uso agropecuario forestal, agrícola, pecuario y cuerpos de agua, del análisis citado el gráfico 10 lo demuestra.

Gráfico 10.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013



Fuente: El autor

Mapa 4.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

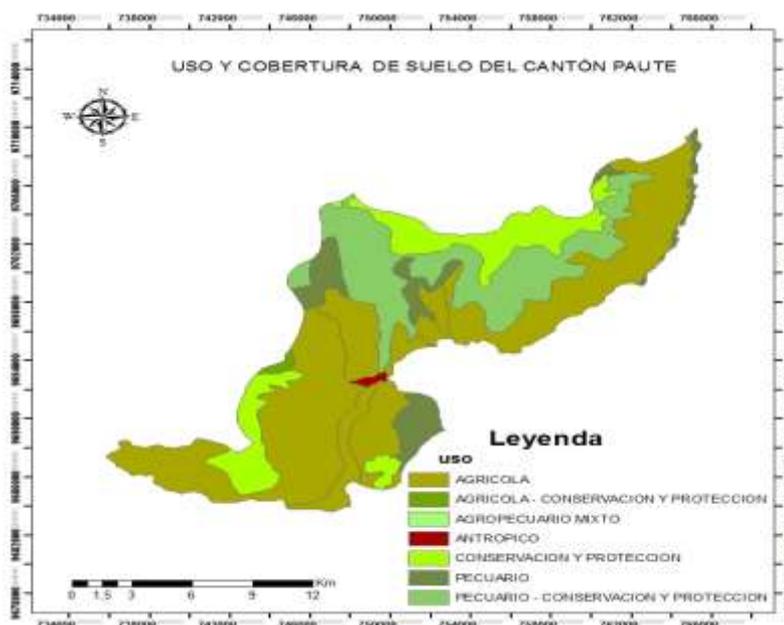
En cuanto al uso y cobertura de suelo del cantón Cuenca se tiene los siguientes resultados (ver anexo 7), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección (49,49 %), el uso agrícola ocupa el 14,99%, seguido del uso agropecuario mixto que alcanza el 12,52 %, el uso agropecuario forestal reporta el 11,29 %, el 12 % restante está destinado al uso agrícola conservación y protección, pecuario, pecuario conservación y protección, antrópico, tierras improductivas y cuerpos de agua, del análisis citado el gráfico 11 lo demuestra.

Gráfico 11.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013



Fuente: El autor

Mapa 5.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

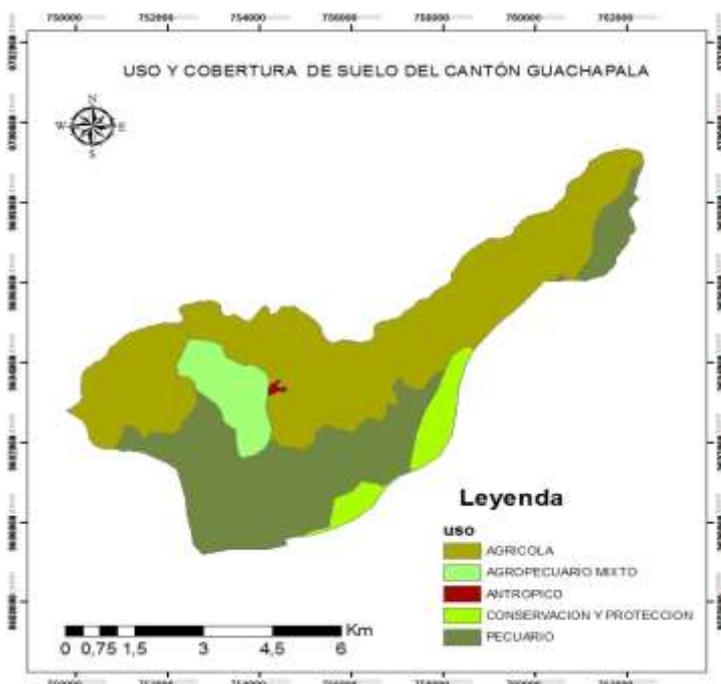
Del uso y cobertura de suelo del cantón Paute se tiene los resultados siguientes (ver anexo 8), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 60,09 %, el uso agrícola ocupa el 22,86 %, el uso pecuario reporta el 10,49 %, el 7 % restante está destinado al uso agrícola conservación y protección, pecuario conservación y protección, agropecuario mixto y antrópico, del análisis citado el gráfico 12 lo demuestra.

Gráfico 12.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013



Fuente: El autor

Mapa 6.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Del uso y cobertura de suelo del cantón Guachapala se tiene los resultados siguientes (ver anexo 9), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado al uso pecuario 60,01%, el uso agrícola ocupa el 37,40 %, el 3 % restante está destinado al uso agropecuario mixto, conservación y protección y antrópico, del análisis citado el gráfico 13 lo demuestra.

Gráfico 13.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013



Fuente: El autor

Mapa 7.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013

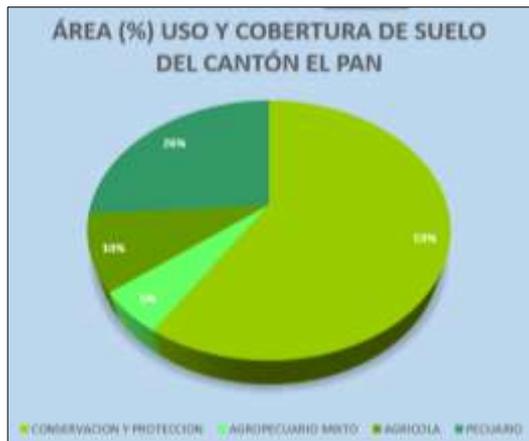


Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

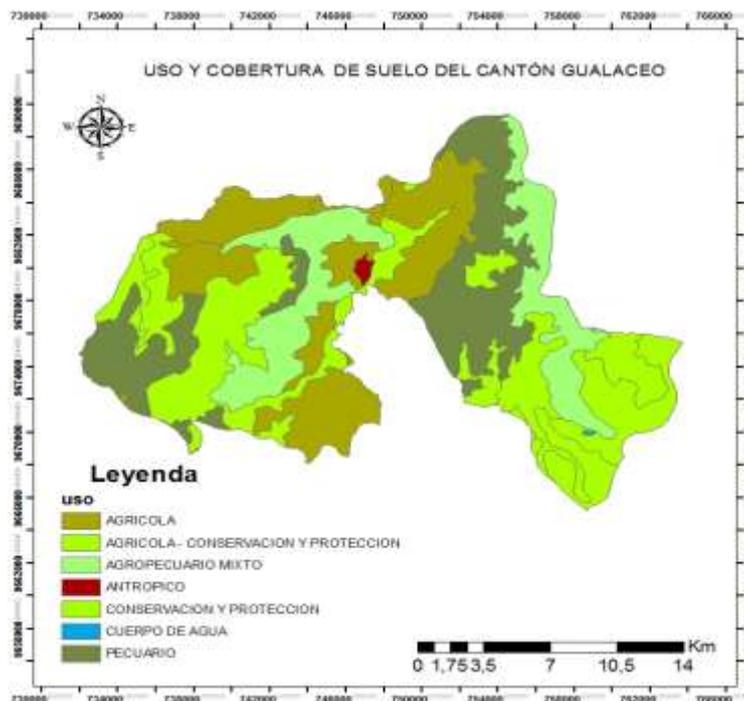
El uso y cobertura de suelo del cantón El Pan presenta los resultados siguientes (ver anexo 10), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 59,12 %, el uso pecuario ocupa el 26,13 %, el uso agrícola reporta el 9,47 %, el uso agropecuario mixto alcanza el 5,27 %, del análisis citado el gráfico 14 lo demuestra.

Gráfico 14.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013



Fuente: El autor

Mapa 8.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

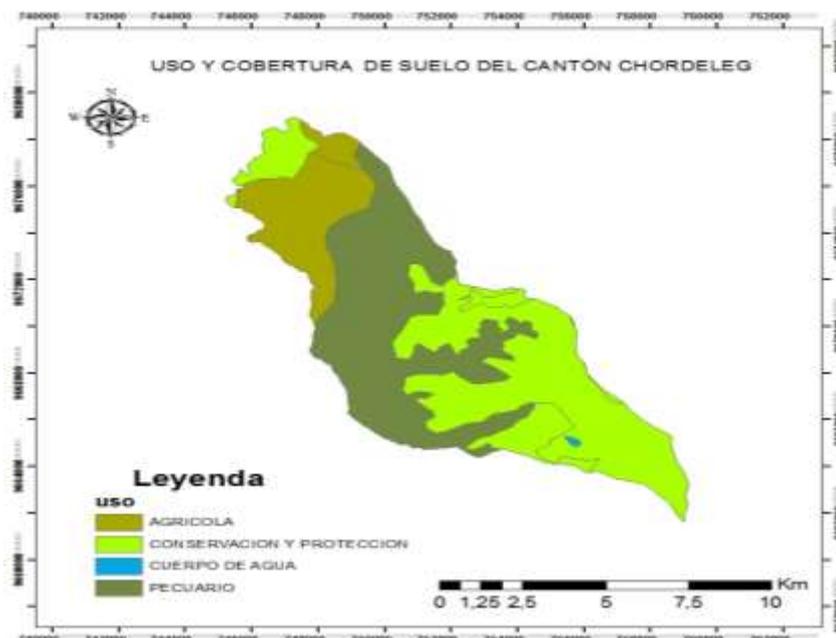
El uso y cobertura de suelo del cantón Gualaceo tiene los resultados siguientes (ver anexo 11), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 48,09 %, el uso agrícola ocupa el 35,90 %, el uso pecuario reporta el 10,94 %, el 5 % restante está destinado al uso agropecuario mixto, agrícola conservación y protección, antrópico y cuerpos de agua, del análisis citado el gráfico 15 lo demuestra.

Gráfico 15.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013



Fuente: El autor

Mapa 9.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

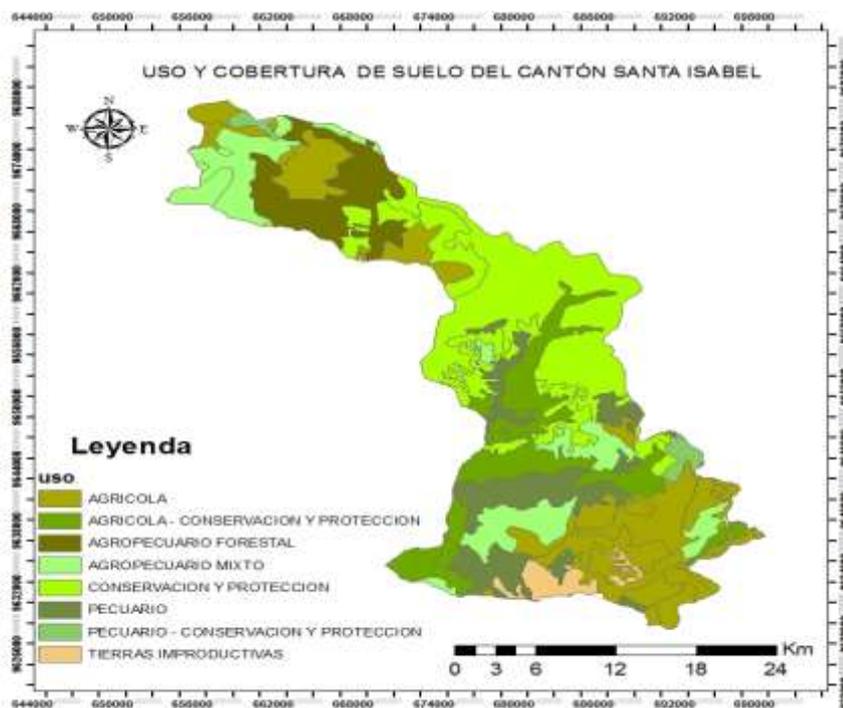
Del uso y cobertura de suelo del cantón Chordeleg se tiene los resultados siguientes (ver anexo 12), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 49,29 %, el uso agrícola ocupa el 28,94 %, el uso pecuario reporta el 21,75 %, el uso de cuerpo de agua alcanza el 0,02 %, del análisis mencionado el gráfico 16 lo demuestra.

Gráfico 16.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013



Fuente: El autor

Mapa 10.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

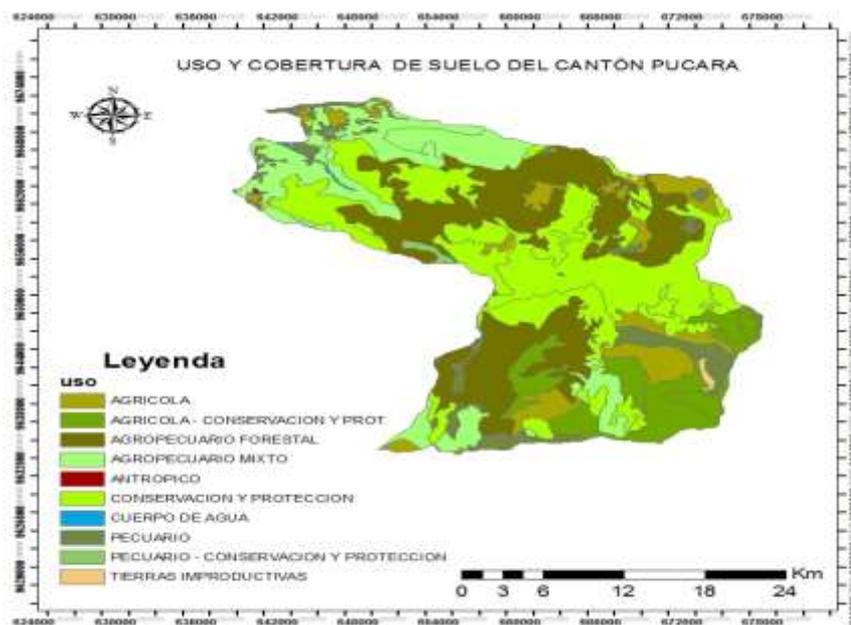
El uso y cobertura de suelo del cantón Santa Isabel presenta los resultados siguientes (ver anexo 13), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 54,11 %, el uso agrícola ocupa el 15,49 %, el uso agropecuario forestal reporta el 14,15 %, el 16 % restante está destinado al uso agropecuario mixto, agrícola conservación y protección, pecuario, pecuario conservación y protección y tierras improductivas, del análisis citado el gráfico 17 lo demuestra.

Gráfico 17.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013



Fuente: El autor

Mapa 11.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

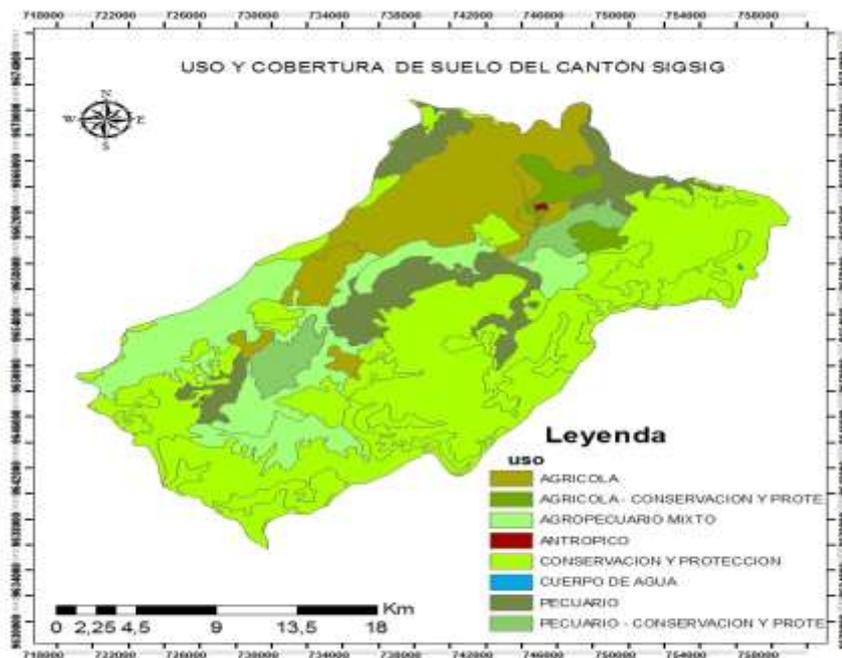
El uso y cobertura de suelo del cantón Pucara presenta los resultados siguientes (ver anexo 14), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 57,36 %, el uso agropecuario forestal ocupa el 13,70 %, el uso agropecuario mixto reporta el 12,22 %, el 16,72 % restante está destinado al uso agrícola, tierras improductivas, agrícola conservación y protección, pecuario, pecuario conservación y protección, antrópico y cuerpo de agua, del análisis citado el gráfico 18 lo demuestra.

Gráfico 18.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013



Fuente: El autor

Mapa 12.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigüig 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

El uso y cobertura de suelo del cantón Sigsig tiene los resultados siguientes (ver anexo 15), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 72,72 %, el uso pecuario ocupa el 9,14 %, el uso agropecuario mixto reporta el 8,95 %, el 9,19 % restante está destinado al uso agrícola, agrícola conservación y protección, pecuario conservación y protección antrópico y cuerpo de agua, del análisis citado el gráfico 19 lo demuestra.

Gráfico 19.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigsig 2013



Fuente: El autor

Mapa 13.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

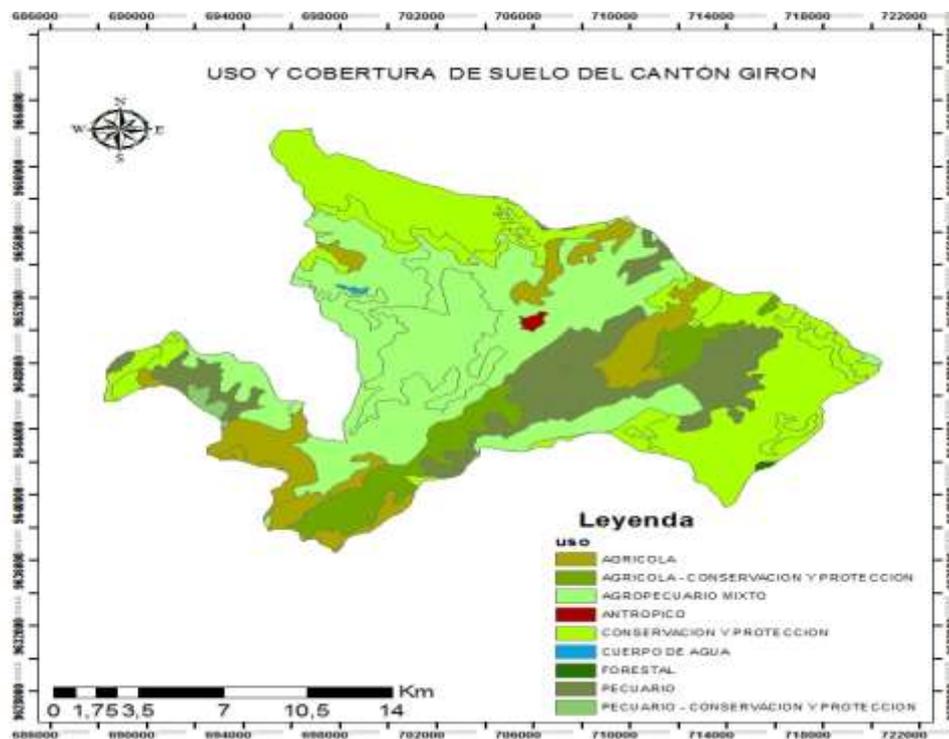
El uso y cobertura de suelo del cantón San Fernando presenta los resultados siguientes (ver anexo 16), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 92,63 %, el uso agropecuario mixto ocupa el 4,66 %, el 2,71 % restante está destinado al uso agrícola, pecuario, antrópico y cuerpo de agua, del análisis citado el gráfico 20 lo demuestra.

Gráfico 20.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013



Fuente: El autor

Mapa 14.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

El uso y cobertura de suelo del cantón Girón tiene los resultados siguientes (ver anexo 17), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 74,90 %, el uso agropecuario mixto presenta 12,50 %, el uso agrícola ocupa el 4,94 %, el 7,66 % restante está destinado al uso forestal, agrícola conservación y protección, antrópico y cuerpo de agua, del análisis citado el grafico 21 lo demuestra.

Gráfico 21.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013



Fuente: El autor

Mapa 15.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013

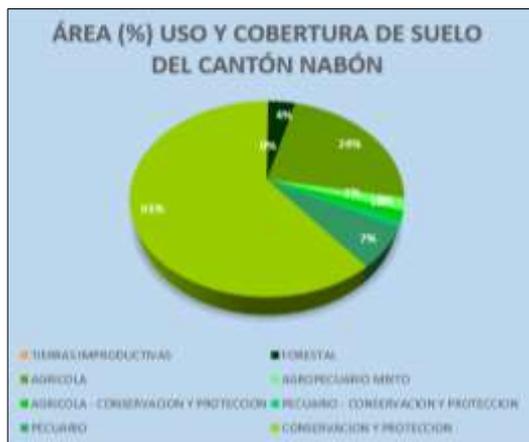


Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

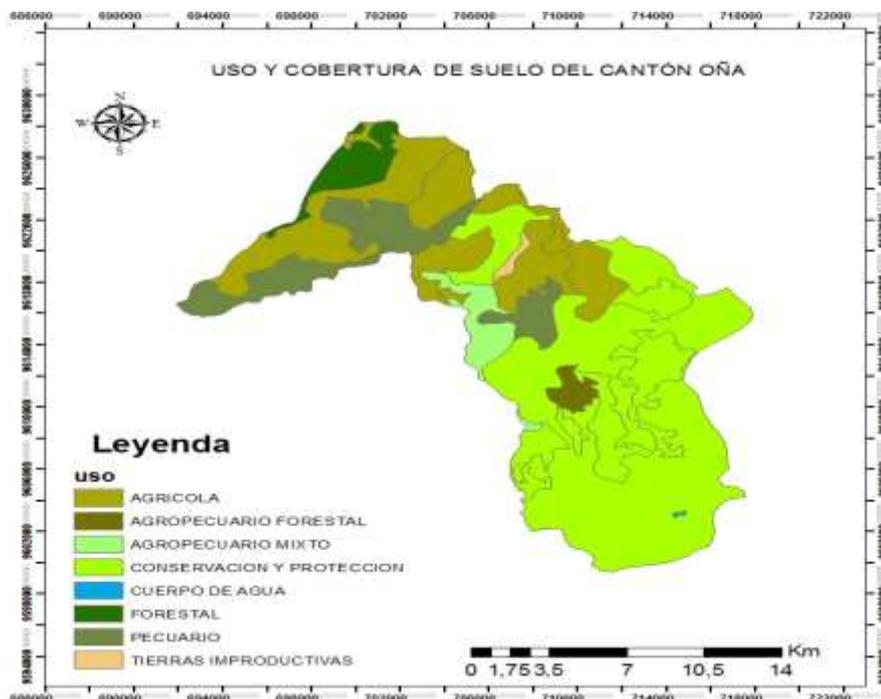
El uso y cobertura de suelo del cantón Nabón tiene los resultados siguientes (ver anexo 18), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 60,75 %, el uso agrícola ocupa el 23,87 %, el uso pecuario reporta el 6,65 %, el 8,73 % restante está destinado al uso forestal, tierras improductivas, agropecuario mixto, agrícola conservación y protección, pecuario del análisis citado el gráfico 22 lo demuestra.

Gráfico 22.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013



Fuente: El autor

Mapa 16.- Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013



Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

El uso y cobertura de suelo del cantón Oña tiene los siguientes resultados (ver anexo 19), el uso que mayor área ocupa en el territorio cantonal está destinado a la conservación y protección 62, 86 %, el uso agrícola ocupa el 14,72 %, el uso pecuario reporta el 7,84 %, el 14,58 % restante está destinado al uso agropecuario forestal, tierras improductivas, forestal, agropecuario mixto y cuerpo de agua, del análisis citado el gráfico 23 lo demuestra.

Gráfico 23.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013

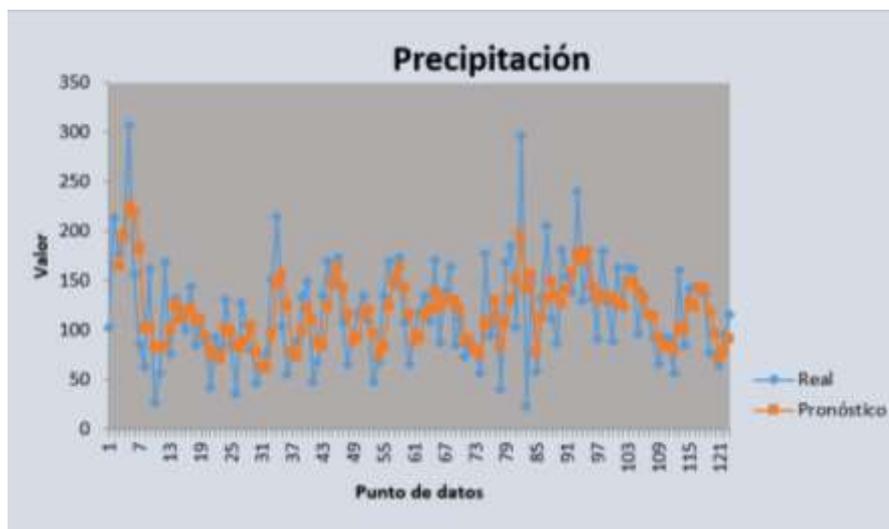


Fuente: El Autor

3.1.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Análisis de Resultados de la estación CHANLUD

Gráfico 24.- Análisis de Precipitación de la Estación CHANLUD



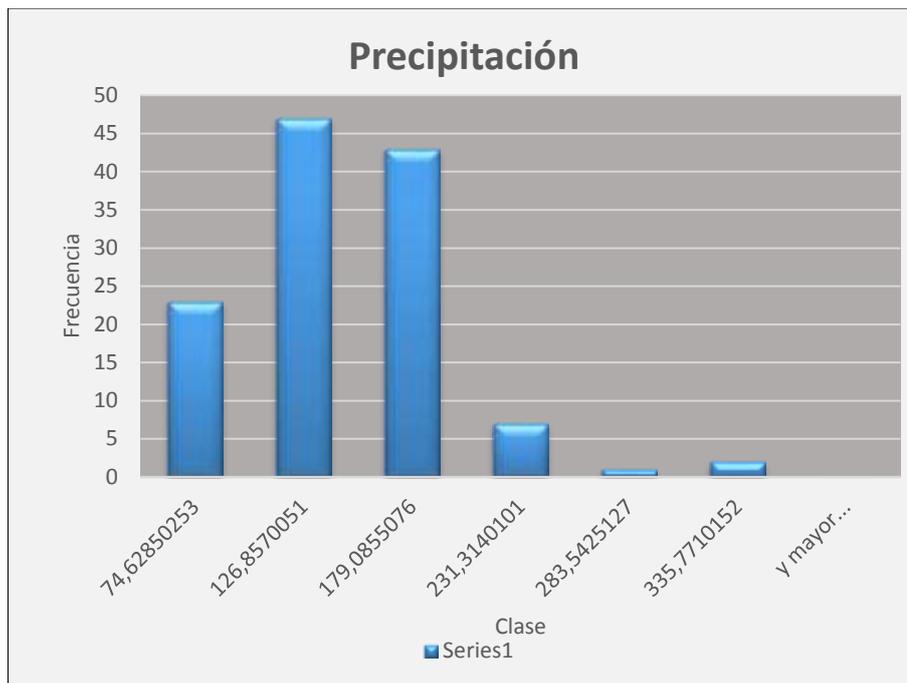
Fuente: El autor

Mediante el gráfico se puede analizar que la precipitación tiene una tendencia normal, con precipitaciones (80 mm/mes a 135 mm/mes), observando que coinciden los datos analizados con los meses de invierno de la zona en estudio. Se observa que el punto 7 se registró una precipitación de 306,1 mm/mes en el mes de Mayo de 2000 también en el punto 81 se registró una precipitación de 297mm/mes registrado en Junio de 2007.

Tabla 17.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación Chanlud

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
74,628503	23
126,85701	47
179,08551	43
231,31401	7
283,54251	1
335,77102	2
Y mayor...	0

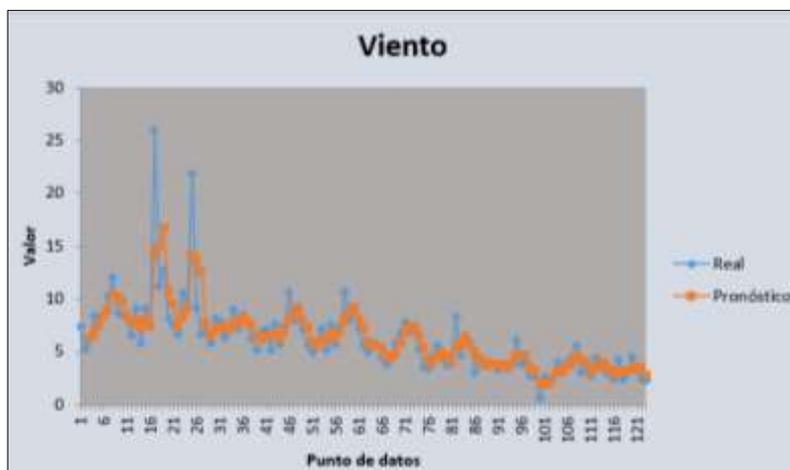
Gráfico 25.- Histograma de Precipitación de la Estación CHANLUD



Fuente: El autor

Como en el gráfico de la media móvil no se puede determinar la frecuencia en la que ocurre el evento, se realizó el análisis mediante el histograma en donde se determinó que las precipitaciones mayores registradas en la media móvil tienen una frecuencia 2, de esto se deduce que durante los años estudiados solo se produjo dos veces un evento con los misionados valores (306,1mm/mes y 297mm/mes).

Gráfico 26.- Análisis de Viento de la Estación CHANLUD



Fuente: El autor

En el análisis de viento en punto 17 y 25 son los que registran mayor velocidad, el primero presenta una velocidad de 26 m/s, registrado en Junio de 2001, el segundo presenta una velocidad de 21,8 m/s, registrado en Agosto de 2002, el resto de datos tiene una tendencia normal con registros menores a los 10 m/s.

Tabla 18.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación CHANLUD

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
7,16591235	80
14,7318247	42
22,2977371	1
29,8636494	1
y mayor...	0

Gráfico 27.- Histograma de Viento de la Estación CHANLUD

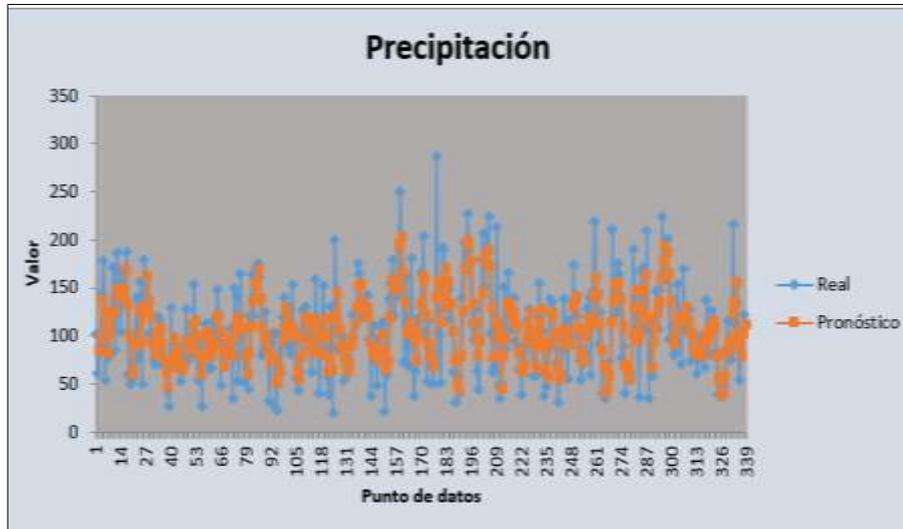


Fuente: El autor

Respecto al viento en el análisis de histograma tenemos que el valor de 7,16 m/s presenta la mayor frecuencia 80, el valor de 14,73 m/s, registra una frecuencia de 42 eventos registrados

Análisis de resultados de la estación EL LABRADO.

Gráfico 28.- Análisis de Precipitación de la Estación EL LABRADO



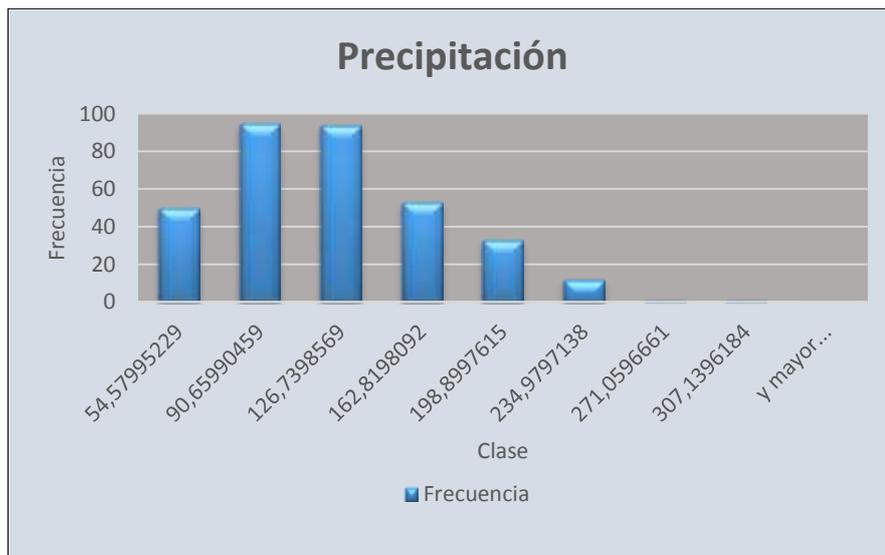
Fuente: El autor

Del análisis (media móvil), podemos determinar que dos eventos que están fuera de la curva de tendencia normal, esto corresponde al punto 159 cuyo valor 250,8 mm/mes, este dato fue registrado en Abril de 1996 y al punto 178 cuyo valor es 287,3mm/mes, este dato fue registrado en Noviembre de 1997, el resto de datos presenta una curva regular.

Tabla 19.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación EL LABRADO

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
54,5799523	50
90,6599046	95
126,739857	94
162,819809	53
198,899761	33
234,979714	12
271,059666	1
307,139618	1
y mayor...	0

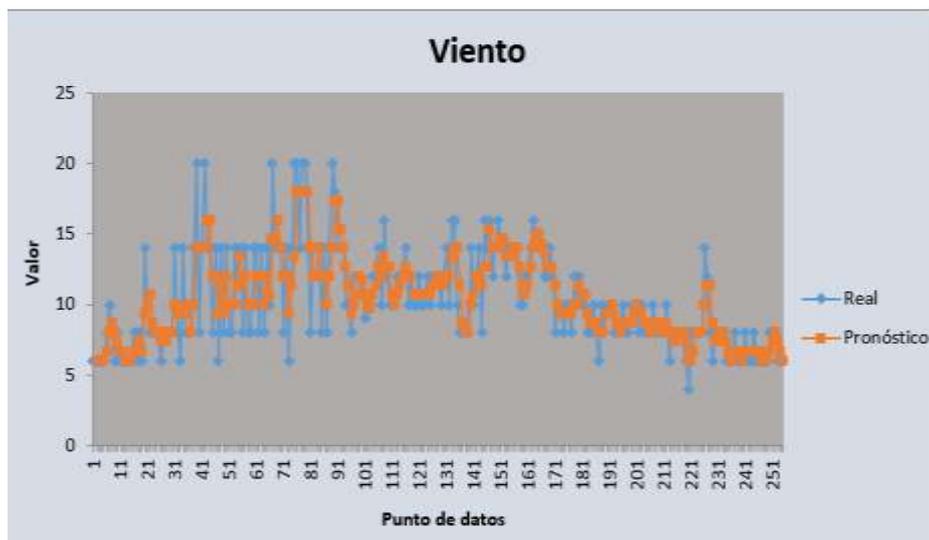
Gráfico 29.- Histograma de Precipitación de la Estación EL LABRADO



Fuente: El autor

De acuerdo al histograma se puede determinar que las precipitaciones con mayor frecuencia registradas están en el rango de 90 mm/mes a 127 mm/mes, con una frecuencia de 95 y 94 eventos respectivamente, también se considera el rango de 54 mm/mes, con una frecuencia 50 eventos registrados y el rango de 163 mm/mes, con una frecuencia de 53 eventos registrados.

Gráfico 30.- Análisis de Viento de la Estación EL LABRADO



Fuente: El autor

Con respecto al viento no presenta una curva normal, existen puntos fuera de la curva, estos pertenecen a los puntos: 39, 42, 67, 75, 78, 89, cuyo valor es de 20 m/s, en todos los puntos.

Tabla 20.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación EL LABRADO

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
8,48443172	116
13,9688634	72
19,4532951	59
24,9377269	8
y mayor...	0

Gráfico 31.- Histograma de Viento de la Estación EL LABRADO

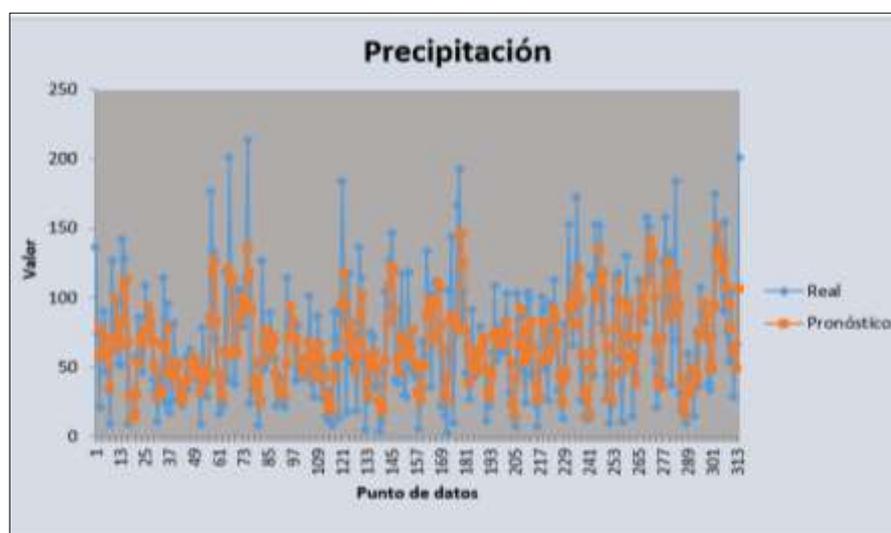


Fuente: El autor

Del presente análisis se determina que el rango de los 8 m/s, es el que presenta mayor frecuencia, con 116 eventos registrados, en rango de los 14 m/s, registra una frecuencia de 72 eventos, y el rango de los 19 m/s, registra una frecuencia de 59 eventos.

Análisis de resultados de la estación GUALACEO.

Gráfico 32.- Análisis de Precipitación de la Estación GUALACEO



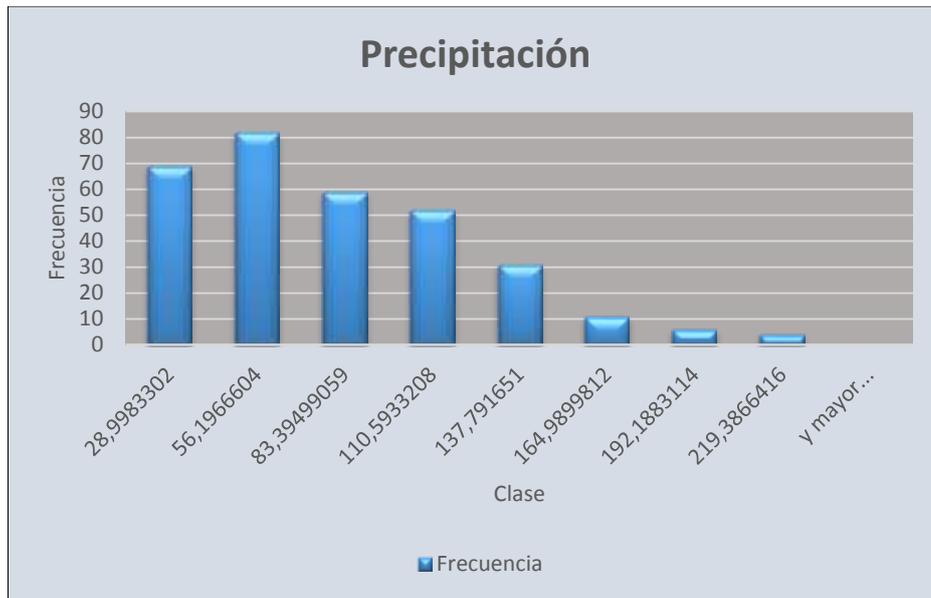
Fuente: El autor

El análisis correspondiente a precipitación, determina que no es una curva normal, teniendo como puntos máximos registrados los puntos: 66 con un valor de 200,8 mm/mes, el punto 75 con un valor de 213,7 mm/ mes, y el punto 314 con un valor de 201,2 mm/mes, siendo estos los valores más altos registrados.

Tabla 21.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación GUALACEO

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
28,9983302	69
56,1966604	82
83,3949906	59
110,593321	52
137,791651	31
164,989981	11
192,188311	6
219,386642	4
y mayor...	0

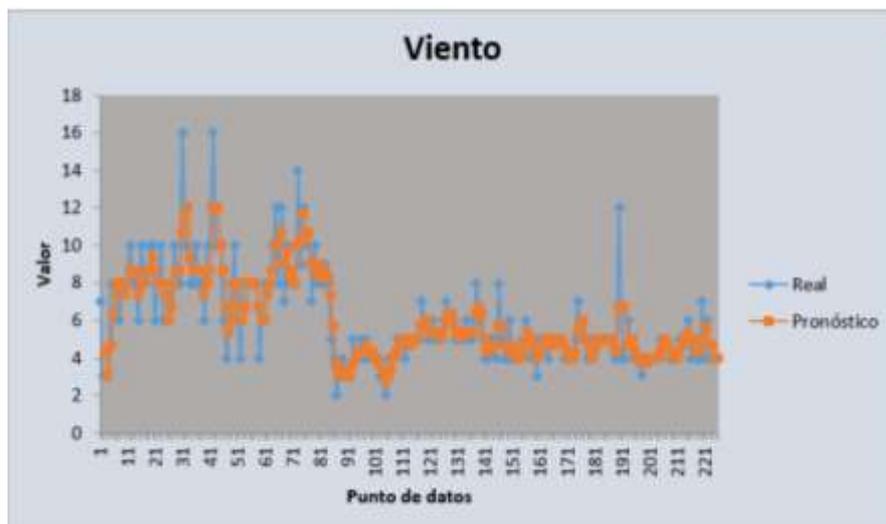
Gráfico 33.- Histograma de Precipitación de la Estación GUALACEO



Fuente: El autor

De acuerdo al análisis del histograma de precipitación, el rango de 56 mm/mes, presenta una frecuencia mayor con 82 eventos registrados, también el rango de 29 mm/mes, presenta una frecuencia de 69 eventos registrados, el rango de 83 mm/mes, tenemos una frecuencia 59, y el rango de 111 mm/mes, tenemos una frecuencia de 52 eventos.

Gráfico 34.- Análisis de Viento de la Estación GUALACEO



Fuente: El autor

El análisis de viento presenta una curva anormal con valores máximos registrados, en los siguientes puntos: punto 31 con un valor de 16 m/s, registrado en Diciembre de 1984, punto 42 con un valor de 16 m/s, registrado en Noviembre de 1985.

Tabla 22.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación GUALACEO

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
5,6950784	127
10,3901568	92
15,0852352	5
19,7803136	2
y mayor...	0

Gráfico 35.- Histograma de Viento de la Estación GUALACEO

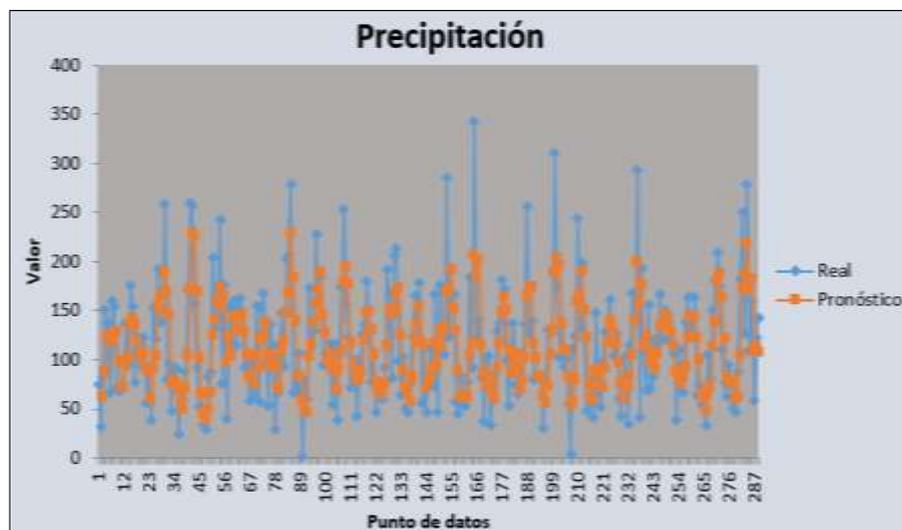


Fuente: El autor

En el análisis del histograma de viento, se determina que en el rango de 5,69 m/s, presenta una mayor frecuencia cuyo valor es de 127 eventos, en el rango de 10,39 m/s, presenta una frecuencia de 92 eventos.

Análisis de resultados de la estación PALMAS - AZUAY.

Gráfico 36.- Análisis de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY



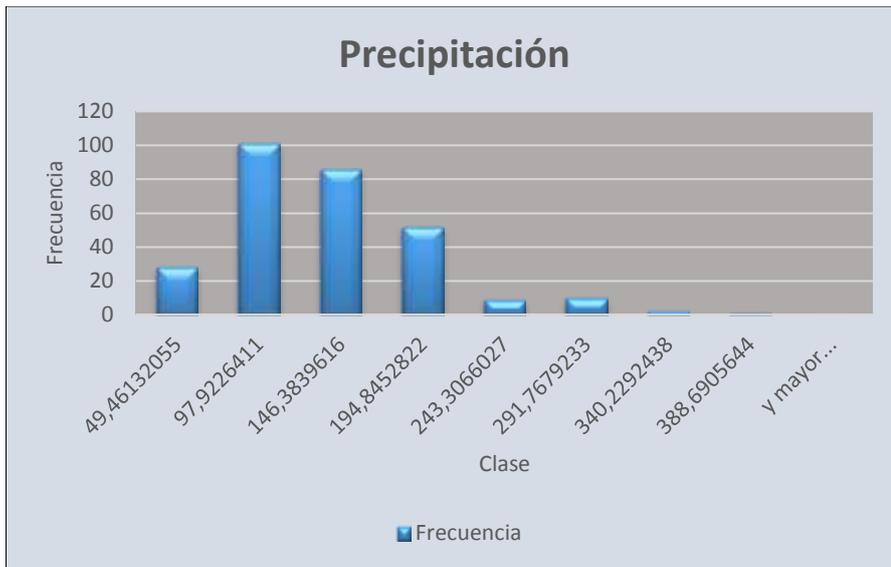
Fuente: El autor

Del análisis de los resultados de precipitación, se determina una curva irregular con datos máximos, en el punto 153 con un valor de 285 mm/mes, registrado en Junio de 1996, punto 200 con un valor de 309,9 mm/mes registrado en Junio del 2004, punto 165 con un valor de 342,5 mm/mes registrado en Junio de 2001.

Tabla 23.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
49,4613205	28
97,9226411	101
146,383962	86
194,845282	52
243,306603	9
291,767923	10
340,229244	2
388,690564	1
y mayor...	0

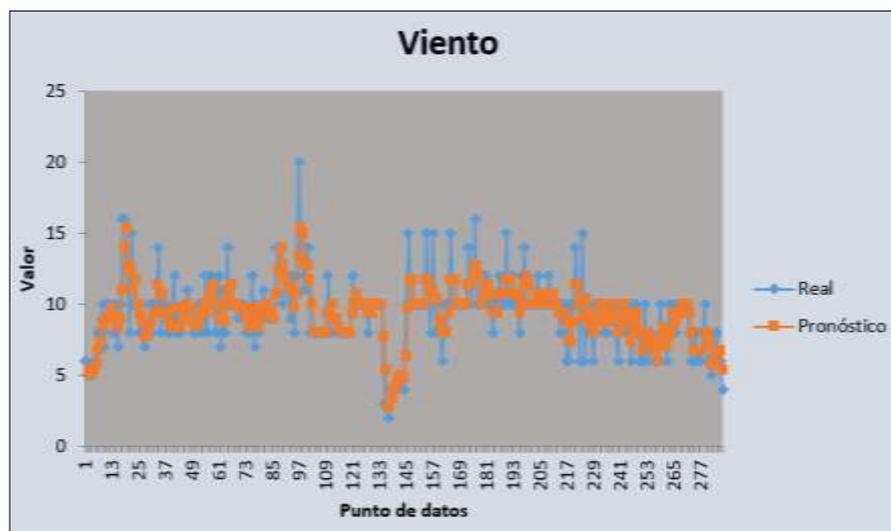
Gráfico 37.- Histograma de Precipitación de la Estación PALMAS - AZUAY



Fuente: El autor

De acuerdo al análisis del histograma de precipitación, se determina que el valor de 97,92 presenta la mayor frecuencia cuyo valor es 101 eventos, el valor de 146,38 presenta una frecuencia cuyo valor es de 86 eventos.

Gráfico 38.- Análisis de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY



Fuente: El autor

En el análisis de viento, se observa una curva irregular cuyo valor máximo se encuentra en el punto 97 con un valor de 20 m/s, registrado en Julio de 1990.

Tabla 24.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
7,04498568	48
13,0899714	217
19,134957	21
25,1799427	1
y mayor...	0

Gráfico 39.- Histograma de Viento de la Estación PALMAS - AZUAY

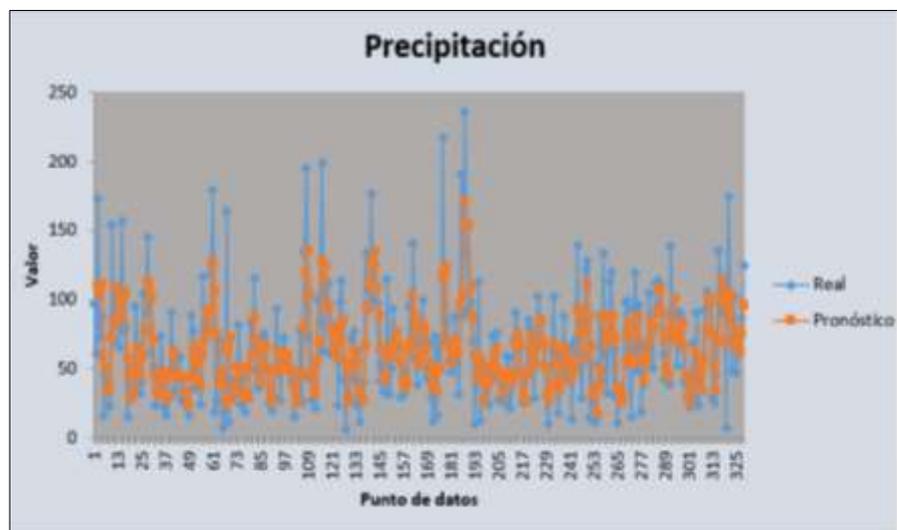


Fuente: El autor

El análisis del histograma de viento, la clase 13,08 m/s, presenta la mayor frecuencia cuyo valor es de 217 eventos, la clase 7,04 m/s, presenta una frecuencia de 48 eventos.

Análisis de resultados de la estación PAUTE.

Gráfico 40.- Análisis de Precipitación de la Estación PAUTE



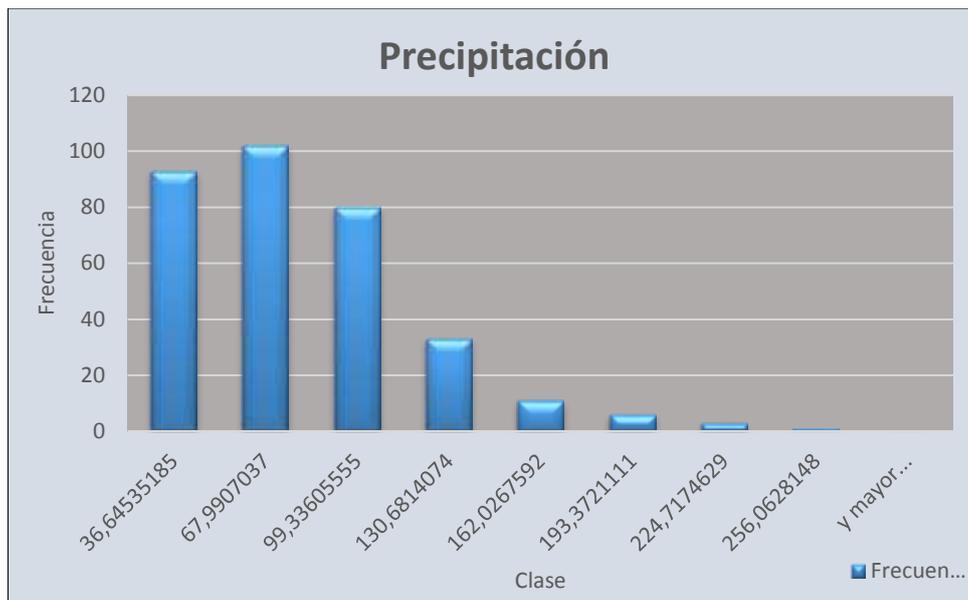
Fuente: El autor

De acuerdo a la gráfica de precipitación, se determina que no existe una curva normal, cuyo valor máximo se presenta en el punto 188 con un valor de 235,6 mm/mes, registrado en Febrero de 2000, otro valor máximo se encuentra en el punto 177 con un valor de 216,8 mm/mes, registrado en Marzo de 1999.

Tabla 25.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PAUTE

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
36,6453518	93
67,9907037	102
99,3360555	80
130,681407	33
162,026759	11
193,372111	6
224,717463	3
256,062815	1
y mayor...	0

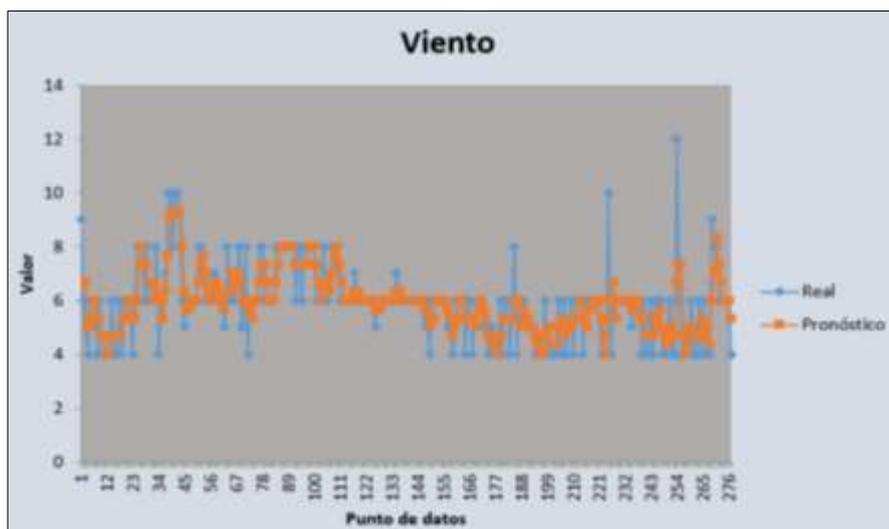
Gráfico 41.- Histograma de Precipitación de la Estación PAUTE



Fuente: El autor

De acuerdo al análisis del histograma de precipitación, se determinó que la clase 67,99 mm/mes, es la que presenta mayor frecuencia cuyo valor es de 102 eventos le sigue la clase 36,64 mm/mes con una frecuencia de 93 eventos, la clase de 99,33 mm/mes presenta una frecuencia de 80 eventos.

Gráfico 42.- Análisis de Viento de la Estación PAUTE



Fuente: El autor

En el gráfico de viento, se observa una curva irregular cuyos valores máximos están, en el punto 254 con un valor de 12 m/s, registrado en Febrero de 2009, el punto 225 con un valor de 10 m/s, registrado en Abril de 2006.

Tabla 26.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PAUTE

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
5,928175333	82
8,856350667	187
11,784526	7
14,7127013	1
y mayor...	0

Gráfico 43.- Histograma de Viento de la Estación PAUTE

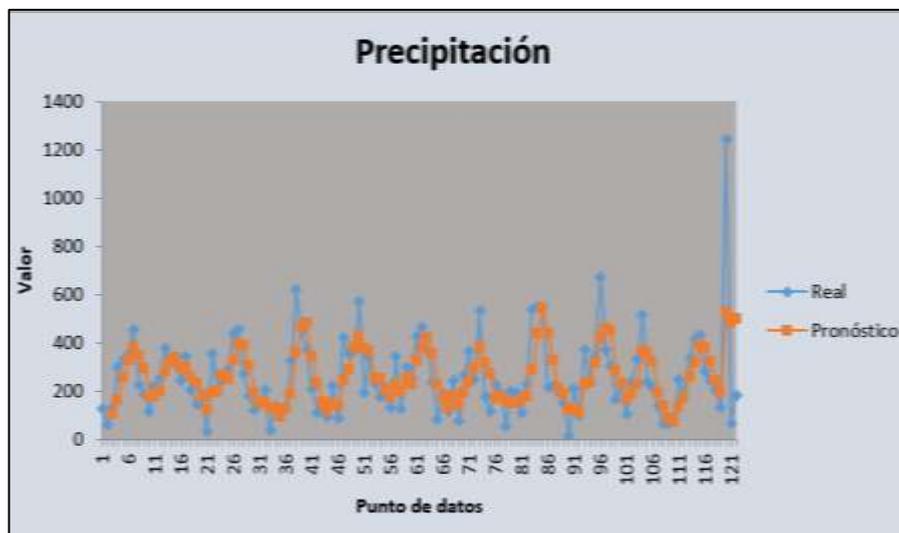


Fuente: El autor

De acuerdo al análisis del histograma de viento, podemos determinar que la clase 8,85 m/s, es la que presenta mayor frecuencia cuyo valor es de 187 eventos, la clase 5,92 m/s, presenta una frecuencia de 82 eventos.

Análisis de resultados de la estación PEÑAS COLORADAS.

Gráfico 44.- Análisis de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS



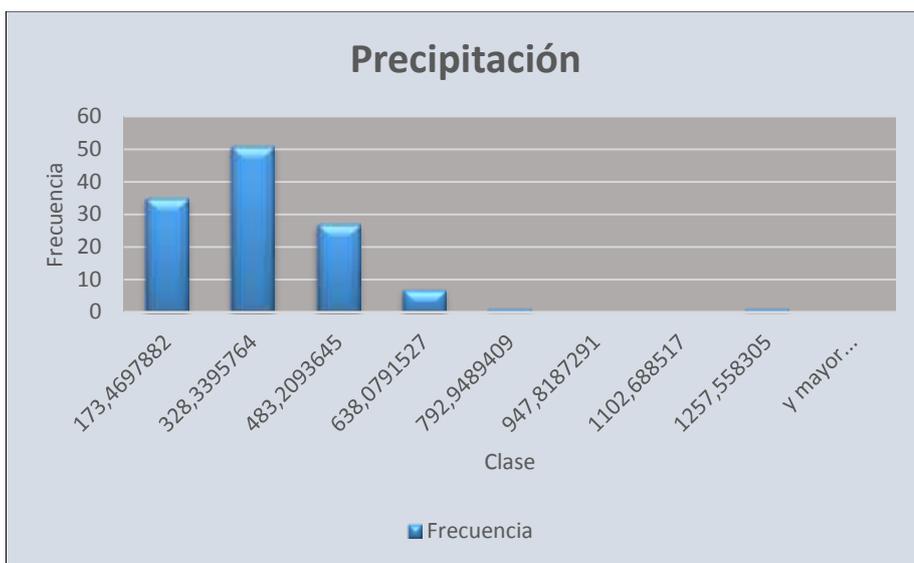
Fuente: El autor

El análisis de la precipitación, se observa que la curva es normal, cuyo valor máximo se encuentra en el punto 120 con un valor de 1240,5, registrado en Octubre de 1993.

Tabla 27.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
173,469788	35
328,339576	51
483,209365	27
638,079153	7
792,948941	1
947,818729	0
1102,68852	0
1257,55831	1
y mayor...	0

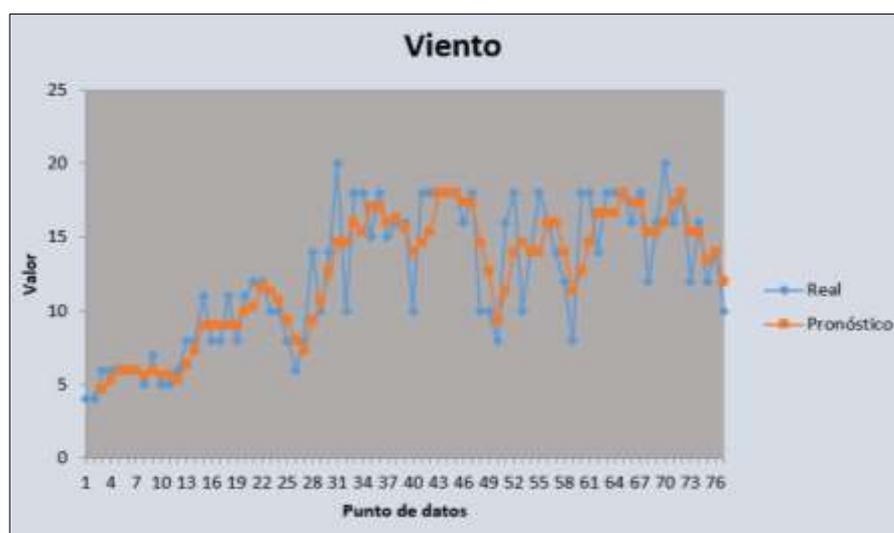
Gráfico 45.- Histograma de Precipitación de la Estación PEÑAS COLORADAS



Fuente: El autor

De acuerdo al análisis del histograma de precipitación, se observa que la clase 328,33 mm/mes, es la que presenta mayor frecuencia su valor es de 57 eventos, la clase 173,46 mm/mes presenta una frecuencia de 35 eventos, la clase 483,20 presenta una frecuencia de 27 eventos.

Gráfico 46.- Análisis de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS



Fuente: El autor

En el análisis de viento, se puede observar que no existe una curva normal, el valor máximo registrado están en el punto 31 con un valor de 20 m/s, registrado en Noviembre de 1984, y en el punto 70 con un valor de 20 m/s, registrado en Julio de 1992.

Tabla 28.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
9,35690735	22
15,7138147	26
22,070722	29
y mayor...	0

Gráfico 47.- Histograma de Viento de la Estación PEÑAS COLORADAS

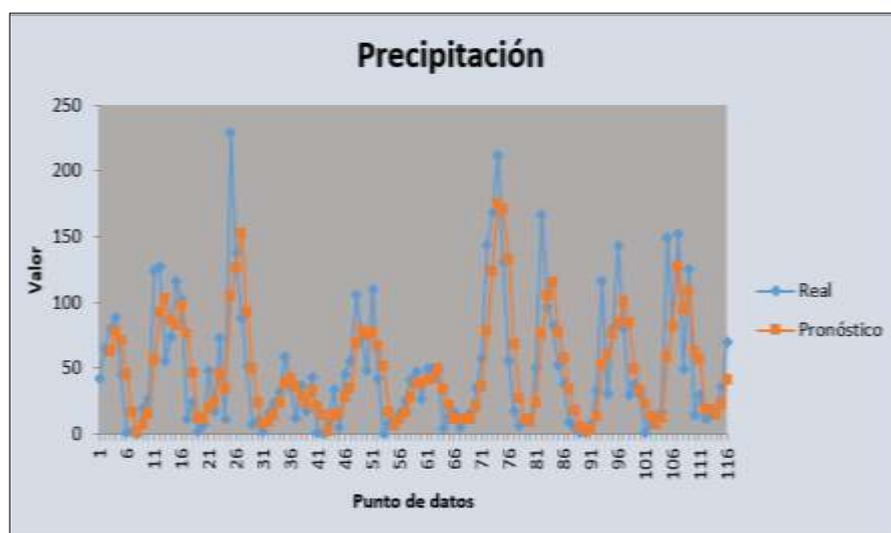


Fuente: El autor

El gráfico de histograma de viento, se observa que la clase 22,07 m/s, es la que presenta mayor frecuencia su valor es de 29 eventos, la clase 15,71m/s, presenta una frecuencia de 26 eventos, la clase 9,35 m/s presenta una frecuencia de 22 eventos.

Análisis de resultados de la estación SANTA ISABEL.

Gráfico 48.- Análisis de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL



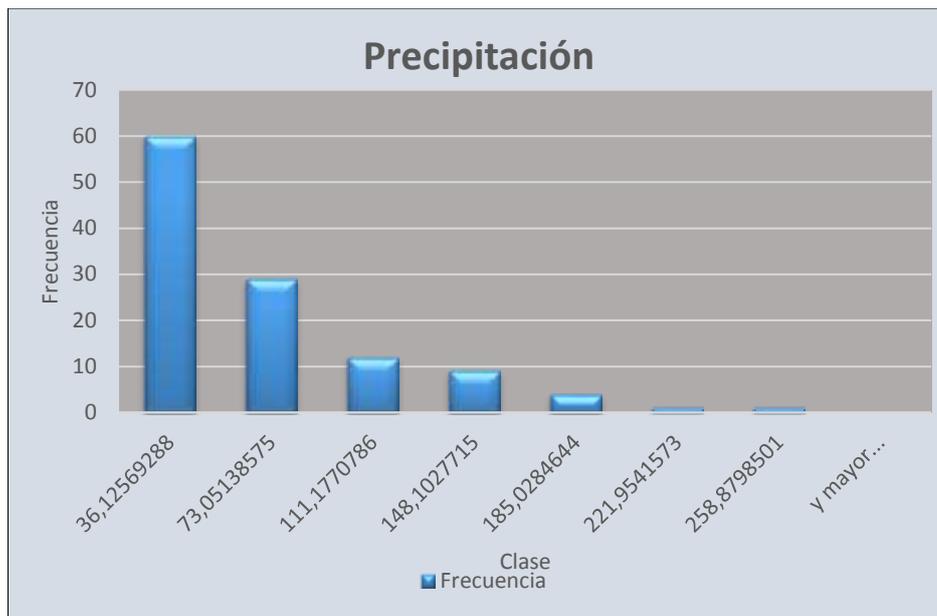
Fuente: El autor

En el análisis del gráfico de la precipitación, se observa una curva irregular, cuyo valor máximo está en el punto 25 con un valor de 229,3 mm/mes, registrado en Enero de 1984, el punto 74 también se registra un valor de 212 que es un valor alto, registrado en Marzo de 2008.

Tabla 29.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
36,1256929	60
73,0513858	29
111,177079	12
148,102772	9
185,028464	4
221,954157	1
258,87985	1
y mayor...	0

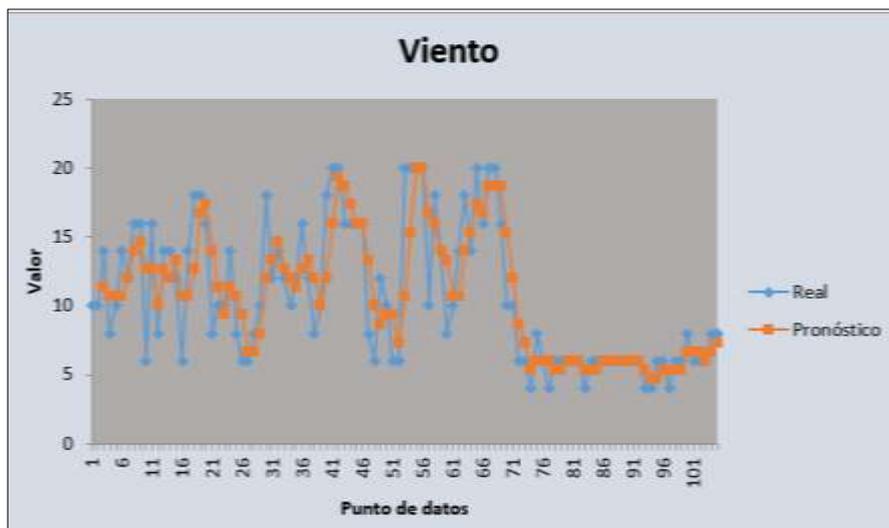
Gráfico 49.- Histograma de Precipitación de la Estación SANTA ISABEL



Fuente: El autor

El análisis del histograma de precipitación, la clase 36,12 mm/mes es la que presenta mayor frecuencia su valor es de 60 eventos, la clase 73,05 mm/mes presenta una frecuencia de 29 eventos.

Gráfico 50.- Análisis de Viento de la Estación SANTA ISABEL



Fuente: El autor

El análisis del gráfico de viento, se observa una tendencia de curva irregular su valor máximo se encuentra en los puntos 42, 53, 65, 67, 68, con un valor de 20 m/s. A partir del punto 72 la velocidad del viento disminuye considerablemente cuyo valor es de 6 m/s.

Tabla 30.- Clase y frecuencia para el cálculo del histograma de Viento de la Estación SANTA ISABEL

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
7,72093023	37
12,4418605	32
17,1627907	21
21,8837209	15
y mayor...	0

Gráfico 51.- Histograma de Viento de la Estación SANTA ISABEL

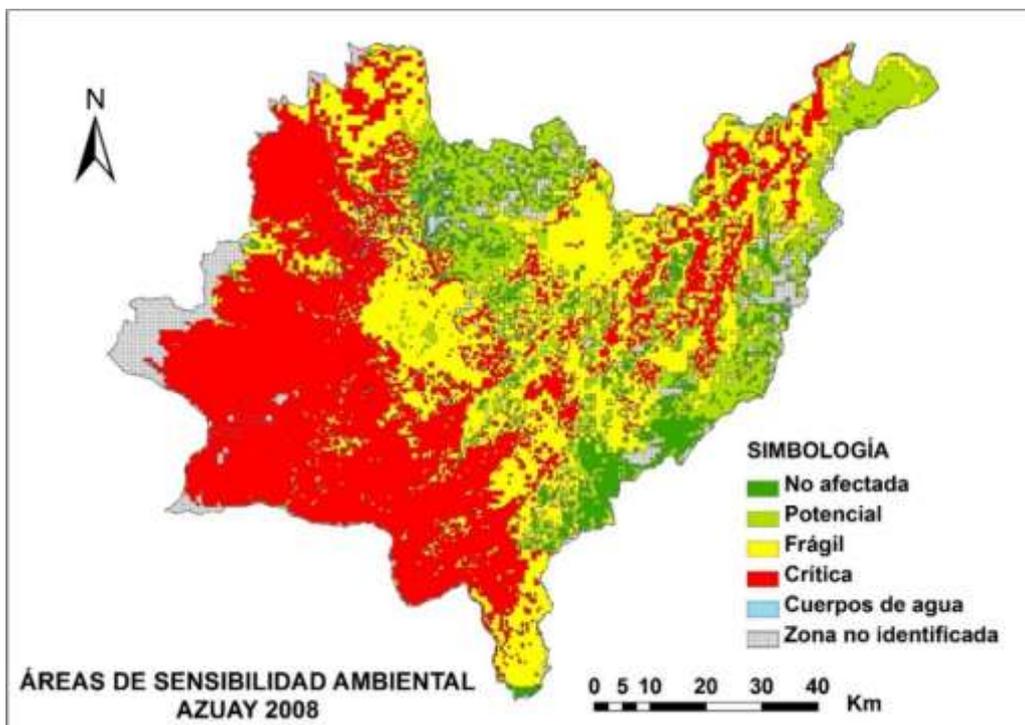


Fuente: El autor

En el análisis del histograma de viento, se observa que la clase 7,72 m/s, es la que presenta la mayor frecuencia su valor es de 37 eventos, la clase 12,44 m/s, presenta una frecuencia de 32 eventos, la clase 17,16 m/s, presenta una frecuencia de 21 eventos.

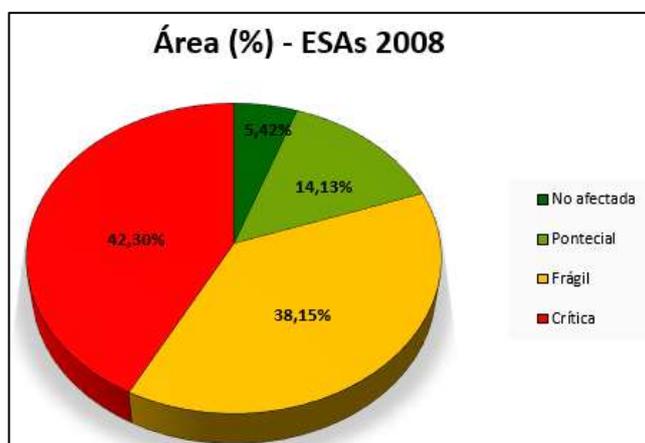
3.1.5. ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL A LA DESERTIFICACIÓN EXISTENTE EN LA PROVINCIA DEL AZUAY

Mapa 17.- ESAs elaborado para el año 2008.



Fuente: (Portilla F., 2014).

Gráfico 52.- Porcentaje de la superficie de estudio ocupado por cada una de las clases de sensibilidad según el mapa de sensibilidad ambiental durante el año 2008



Fuente: (Portilla F., 2014)

Para el periodo 2008, la superficie ocupada por las zonas sin susceptibilidad a la desertificación fue del 5,42 %, las áreas con susceptibilidad potencial del 14,13 %, las áreas frágiles del 38,15% y las áreas con susceptibilidad crítica del 42,30%.

3.1.4. ALTERNATIVAS AMBIENTALES PARA LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY.

1.- Problema

Ausencia de educación y formación ambiental de las comunidades.

Medida

Implementar talleres de capacitación y concientización a las comunidades sobre el cuidado y uso de los recursos naturales.

Al respecto el (PNUMA., 2006) señala que una población formada ambientalmente no solo está mejor capacitada para tratar los problemas ambientales cuando estos ocurren sino, aún más probable, prevenirlos o por lo menos minimizar sus efectos si son inevitables como es el caso de los desastres naturales. En este sentido, esta organización propone que la acción a seguir en el tema de educación y capacitación a nivel regional, sub-regional, los educadores, los responsables de la toma de decisiones, los trabajadores sociales y los medios de comunicación e información debería concentrarse en el diseño de políticas ambientales.

En efecto, con el propósito de controlar eficazmente la desertificación, la educación ambiental se visiona como la mejor alternativa, para educar a la población actual a pensar ambientalmente, para que la preocupación por el ambiente sea tan importante como todas las otras consideraciones relevantes de la vida de cada ser. (PNUMA., 2006).

2.- Problema

Falta de alianzas e inversión entre instituciones gubernamentales y las comunidades.

Mediada

Creación de alianzas para realizar inversiones sostenibles. Esto implicaría el refuerzo institucional a nivel local, el fortalecimiento del gobierno y la capacidad de desarrollo de las comunidades.

3.- Problema

Expansión de la frontera agropecuaria hacia los páramos.

Medida

Reducir la dependencia de estas tierras creando trabajos en otros sectores no basados en lo agropecuario, en pastizales o en bosques.

4.- Problema

El cambio de uso del suelo (bosque nativo - agropecuario) provoca, pérdida de capacidad de retención del agua.

Mediada

Efectuar la restauración del capital natural a través de programas de reforestación con plantas nativas de la zona.

5.- Problema

Presencia de áreas erosionadas improductivas.

Medida

Mejorar las técnicas de cultivo, restaurar y fertilizar la tierra usando nutrientes como el nitrógeno, el fósforo, el calcio, el magnesio, para que las plantas puedan crecer.

6.- Problema

Desconocimiento de las comunidades del daño que provoca el sobrepastoreo del ganado.

Medida

Mejorar las técnicas de cultivo, convencer a los agricultores para que adopten la idea de dejar en descanso un tiempo a la tierra para que se recupere.

7.- Problema

Áreas extensas dedicadas al monocultivo y pastoreo.

Medida

Implementar la diversificación de la producción agrícola y ganadera, aplicado técnicas como la rotación de cultivos y manejo de ganado estabulado que permite recuperar la fertilidad del suelo.

8.- Problema

Perdida de vegetación nativa por el avance de la frontera agropecuaria.

Medida

Mejorar las parcelas de cultivo existentes con tecnologías agroambientales para el óptimo aprovechamiento.

9.- Problema

Sistemas de riego ineficientes.

Medida

Manejar consuntivamente el agua de riego a través de la implementación de sistemas de riego más amigables con el ambiente como son el goteo y la aspersión.

10.- Problema

Uso y manejo inadecuado del suelo.

Medida

Aplicar técnicas de buenas prácticas para el manejo y conservación de los suelos.

Según (Tapia X., 2008). El suelo es el pilar fundamental en la agricultura y para seguir teniendo buenas cosechas debemos buscar estrategias para recuperar su fertilidad y evitar la pérdida de suelo. Un suelo rico y saludable necesita materia orgánica, la materia orgánica da los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, retiene el agua y mejora la estructura del suelo.

Para mejorar el suelo se debe aplicar:

Abonos orgánicos: compost, humus de lombriz, FLO (fertilizante líquido orgánico), para amentar la materia orgánica el suelo.

11.- Problema

Erosión del suelo ocasionado por factores climáticos (precipitación y viento) y antropogénicos.

Medida

Aplicar prácticas agroforestales como barreras vivas.

Aplicar prácticas de labores culturales:

Siembra de cultivos en curvas de nivel.- Realizando las labores de labranza y otras en forma de transversal ala pendiente (nivel de caballete, de manguera o nivel en A).

Surcos en contorno.- Disponiendo las hileras de cultivo siguiendo las curvas de nivel, para que el agua de escorrentía no dañe el suelo.

Siembra en franjas.- Disponiendo los cultivos en las bandas o fajas que siguen las líneas de nivel.

Terrazas de formación lenta.- Utilizando barreras vivas.

Cultivos de cobertura.- Para proteger el suelo de las lluvias y mejorar las propiedades del suelo (siembra de especies leguminosas).

Cobertura muerta.- Esparciendo restos de cosechas u otros materiales sobre el suelo (mulch). (Suquilanda M., 2008).

Aplicar medidas mecánicas

Acequias de infiltración.- Son pequeños canales que se construyen a nivel y transversales a la pendiente, interceptan el agua, disminuyen su velocidad y permiten una mayor infiltración.

Terrazas (Andenes).- Reducen la longitud de la pendiente y retienen gran parte del suelo. El 100% del agua que cae sobre la terraza se infiltra, dando lugar a una mayor disponibilidad de agua para el cultivo, incrementando su producción.

Muros de contención.- Son diques que se construyen de concreto, con piedras, palos y deben su estabilidad a su propio peso y a su base ancha para evitar su derrumbe. (Suquilanda M., 2008).

3.2. DISCUSIÓN

De los datos obtenidos en la investigación en lo que se refiere a cultivos ha estado en decrecimiento, según el gráfico 11 analizado podemos darnos cuenta claramente que solo para en el año 2006 ha tenido un incremento considerable, este decrecimiento es debido al avance de la frontera agropecuaria, ya que el uso que se está dando al suelo es para el cultivo de pastos para la ganadería principalmente, también se debe a la migración de los campesinos al exterior y a centros poblados en la misma provincia dando como resultado el abandono de las tierras antes cultivadas. En cuanto a los pastos naturales que existen en la provincia presenta que desde el año 2000 hasta el año 2006 se mantienen, observándose un incremento para el año 2007 y un decrecimiento mínimo para el año 2008, pero a partir del año 2011 empieza un decrecimiento debido al avance de la frontera agropecuaria. El uso de suelo de la provincia que ha estado destinado a montes y bosques en los años 2002, 2008, 2009 y 2010 han tenido un decrecimiento considerable debido a la deforestación a la quema, la tala de la madera, que es utilizado en la industria para la fabricación de muebles en general y elaboración de carbón. Pero en el año 2011 se observa una recuperación de los montes y bosques posiblemente se debe a los programas de reforestación que las entidades gubernamentales han encaminado.

De los datos obtenidos del análisis de los factores climáticos la precipitación es el factor que mayor influencia tiene en el proceso, la clase de 250 mm/mes a 500 mm/mes, establece un referente potencial a la desertificación, para lo expuesto se presenta los datos de estaciones que están dentro o superan la clase señalada: Chanlud presenta una clase de 179,08 mm/mes con una frecuencia de 43 eventos, la estación Peñas Coloradas es la que mayor problema presenta al respecto con una clase de 328,33 mm/mes con una frecuencia de 51 eventos, teniendo como dato máximo registrado 1240,5 mm/mes en Octubre de 1993.

Del análisis de uso y cobertura del suelo y el estado de sensibilidad a la desertificación de la provincia, se determinó que el 0,26 % del total, son tierras improproductivas es decir son suelos ya erosionados, este problema se encuentra principalmente en los siguientes cantones: Santa Isabel con un 0,72 % del total de la superficie cantonal, Pucara con un 0,05% del total de la superficie cantonal, Nabón

con un 0.18% del total de la superficie cantonal, Oña con un 0,11% del total de la superficie cantonal. En cuanto a conservación y protección de la tierra de la Provincia se encuentra en un 48,55% y el 21,79 % del total está destinado para la agricultura, de lo expuesto se corrobora con los resultados de la investigación de (Portilla F., 2014) que presenta el 42,30 % de la superficie en estudio, esta degradadas por el mal uso pasado y que presentan una amenaza para el medio ambiente de las áreas adyacentes.

CAPÍTULO IV

4.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.1. CONCLUSIONES

Primera conclusión

Mediante esta investigación se concluye que el problema de la desertificación en el Ecuador es uno de los problemas ambientales más importantes en los últimos años. La deforestación, la desordenada ocupación del territorio, el uso inadecuado del suelo, la sobrecarga animal, el empleo de prácticas agropecuarias no sustentables y el empleo de tecnologías no apropiadas para ecosistemas frágiles, ha provocado la erosión agresiva del suelo y el deterioro de las propiedades físicas y químicas, lo que ha desplazado a la población e incorporado al uso agrícola las áreas de pendiente. Este problema está íntimamente relacionado a las condiciones socioeconómicas de la población, conjuntamente con factores climáticos, que constituyen las principales causas de la desertificación en el Ecuador.

Segunda conclusión

Como segunda conclusión, la concentración de la producción principalmente cultivos de maíz, pastos plantados y cultivos de ciclo corto está en los principales valles de la provincia (Paute, Gualaceo y Yunguilla), transformando más del cincuenta por ciento de su paisaje natural original, siendo los cantones Santa Isabel Pucara, Nabón y Oña los más afectados por la erosión. Esto ratifica lo hipotéticamente planteado de que la erosión del suelo debido a factor viento, agua, deforestación, métodos de cultivo, y sobrepastoreo, han medrado la capa superficial de los suelos de estos cantones productivos, suelos que constantemente son arrastrados aguas abajo.

Tercera conclusión

En tercer lugar del análisis de los cuadros estadísticos, se concluye que la zona sur oriental ubicados en el valle de Yunguilla y corresponde a los cantones azuayos de Santa Isabel, Girón, San Fernando y Pucará, han pasado de ser zonas de cultivo

agrícola, a zonas pecuarias extensivas, principalmente de ganado vacuno de leche, lo que ha obligado a cruzar la frontera existente de los bosques naturales y ampliar la zona de pasturas. La desprotección del suelo expuesto a un sobre pastoreo, ha dado origen a una zona extensa de fácil erosión en continuo crecimiento, lo que hace décadas se había avisado como el avance del desierto en una zona frágil escasa de lluvias y muy propensa al viento.

Cuarta conclusión

Como cuarta conclusión, concluye el daño incontenible de una tala indiscriminada y anti-técnica realizadas en décadas anteriores en la provincia del Azuay, pues solamente cuando se dio paso al gas natural como combustible, se desaceleró la deforestación; sin embargo, los daños están presentes en los cantones nororientales y sur orientales, donde la necesidad de la producción del carbón y la industria maderera, hicieron desaparecer los bosques naturales y con ellos la vida silvestre ahí imperante.

Quinta conclusión

Finalmente ésta investigación concluye que el 42,30 %c de las áreas de la provincia son ambientalmente críticas al proceso de la desertificación y desertización. Los factores decisivos para el avance de la desertificación en la provincia del Azuay, son el avance de la frontera agrícola en lo que concierne a pasturas, uso inadecuado del suelo, la tala de bosques nativos y protectores cuya finalidad es la industria de la madera y el carbón, añadiéndose a esto la falta de políticas estatales para la conservación, mantenimiento y recuperación de suelos y de fuentes hídricas.

4.1.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda una atención especial al proceso de erosión y pérdida de la cobertura natural a los cantones: Santa Isabel, Pucara, Nabón y Oña que registran valores de (0,75%, 0,05%, 0,18%, 0,11 %), respectivamente.
2. Implementar políticas gubernamentales que permitan de manera de sistemática realizar un uso, manejo y control adecuado del suelo de la Provincia.
3. Implementar políticas a nivel regional y local para el uso sustentable y sostenible de los recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acurio D., P. B. (Octubre de 2005). Plan Participativo de Desarrollo del Azuay. Cuenca , Azuay, Ecuador.
- Avilés E. (2008). La Provincia del Azuay. *Publicación Enciclopedia del Ecuador*, 23- 29.
- Beekman G. (2004). El Programa de Combate a la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía en América del Sur, BID, IICA. *Publicación Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*, 5-8.
- Bermúdez F. (2006). Desertification, a global environmental risk with serious consequences. *Publicaciones Cuaternario y Geomorfología*, 65-66.
- Böhrt J. (2010). Desafíos de la Globalización a los Sistemas Agroalimentarios en América Latina. *Publicación NOLAN*, 46-47.
- CARE. (2010). Estrategia de Cambio Climático. *Publicación de CARE UK*, 16-20.
- Cevallos J., M. C. (2008). *Perfil temático, caracterización de límites, oportunidades y establecimiento de prioridades (Documento PLP- Lucha contra la Desertificación)*. Quito: Publicaciones Ecopar.
- CISMIL. (2006). Objetivos de Desarrollo del Milenio Estado de Situación 2006. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Durán N., E. B. (26 de Noviembre de 2010). Pucara: Historia, Selva y Vértigo. *Diario El Mercurio*.
- El Mercurio. (2007). Tasa de deforestación en la provincia del azuay. *Diario El Tiempo*.
- El Tiempo. (19 de Abril de 2010). Bosques protectores, esperanza de vida. *Diario El Tiempo*, págs. 4-5.
- El Tiempo. (12 de Septiembre de 2012). Flora y fauna se pierden en incendios. *Diario El Tiempo*.

- EL Tiempo. (12 de Septiembre de 2012). Flora y fauna se pierden en incendios. *Diario El Tiempo*, págs. 2-3.
- F.A.O. (2001). Perfiles Nutricionales por Paises. *Publicaciones de la FAO*, 23-31.
- Fernández A., A. E. (2003). El agua en Iberoamérica, Aspectos de la problemática de las tierras secas. *Publicación CYTED*, 11-18.
- FIDA. (2010). Desertificación. *Publicación FIDA*.
- G. de Noni., G. T. (1989-90). La erosión en el Ecuador. *CEDIG*.
- GEOEcuador. (2008). Estado del Suelo. *Publicación de GEOEcuador*, 74-90.
- Gómez R. (8 de Diciembre de 2008). Desertificación y producción agrícola El caso de la microcuenca de Río Seco. Lima, Perú.
- Guamán C., G. R. (2005). INDICADORES DE USO DEL AGUA EN UNA ZONA SECA DE LOS ANDES CENTRALES DEL ECUADOR. ESTUDIO DE LA CUENCA DEL RÍO AMBATO. *Publicación V FORO CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS "DESARROLLO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS"*, 8-12.
- Guzmán P., y. L. (2010). *Patrones de la Diversidad Florística en Función de la Gradiente Altitudinal de los Páramos del Parque Nacional Podocarpus*. Loja - Ecuador.
- ICCD/COP(5)/INF.5. (2001). Convención de Lucha contra la Desertificación. *Publicaciones Naciones Unidas*, 4-5.
- INEC, E. (2012). Uso de suelo de la Provincia del Azuay. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Jiménez S., C. L. (Enero de 2012). Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador. Madrid, España.
- Kirby A., L. A. (2010). LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN.
- M. A. E. (Agosto de 2004). PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA. 8-25. Quito, Ecuador.

- M.A., P. (2011). Cuarta Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. *Promoviendo el Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac.*, 18-45.
- M.A.E. (2004). Clima del Ecuador. *Publicación Ministerio del Ambiente del Ecuador.*
- MAGAP. (2002). Tipos de climas de la provincia del Azuay. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Malagnoux M., S. E. (2007). Bosques, árboles y agua en las tierras áridas: un equilibrio delicado. *Publicación FAO.*
- Morales C. (Noviembre de 2012). Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático. Santiago de Chile, Chile.
- Morales C., P. S. (2005). *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales.* Santiago de Chile: Publicaciones CEPAL.
- Osorio M., O. N. (2010). Socioeconomic analysis of desertification in the Coquimbo Region. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 45-52.
- Palma H., T. E. (2008). DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN DE UN COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL Y ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL FORESTAL, COMUNIDAD RIO BLANCO, CARCHI. Ibarra, Ecuador.
- PNUMA. (2010). ONU Lanza Decenio contra la Desertificación. *Publicaciones PNUMA Resumen Diario de Noticias*, 1.
- PNUMA. (2010). La desertificación pone en riesgo el sustento de más de mil millones de personas. *Publicación Eroski Consumer.*
- Portilla F., P. F. (2014). *EVALUACION DE LA DESERTIZACION EN LA PROVINCIA DEL AZUAY A PARTIR DEL AÑO 1980.* Cuenca.
- S.N.I. (2013). Sistema Nacional de Información (Base de datos escala 1: 250.000). Quito, Pichincha, Ecuador.

Sanchez B., C. C. (12 de Octubre de 2008). La Provincia del Azuay. Azuay, Ecuador.

Suquilanda M. (2008). EL DETERIORO DE LOS SUELOS EN EL ECUADOR Y LA PRODUCCIÓN AGRICOLA. *XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo*, 6-11.

Tapia X., S. D. (Septiembre de 2008). Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Agricultura. Quito, Pichincha , Ecuador.

Torres F. (2005). DESERTIFICACIÓN POR MINERÍA METALICA EN PARAMOS Y BOSQUES DE NEBLINA DE NACIENTES DE CUENCA EN NORTE DE PERU. *Publicación Zonas Áridas*, 7-17.

UNESCO. (2005). Desertificación y zonas áridas. *Publicación UNESCO*, 2.

Vargas G., G. C. (2003). La Desertificación en Colombia y el Cambio Global. *Publicación Cuadernos de Geografía, XII (1-2)*, 121-134.

PÁGINAS WEB

Diana, Animales en Extinción, 2008,

<http://animalesenpeligrodeextinciondj.blogspot.com/> [citado el 2 de Julio de 2013]

Travel Ecuador old., Diez razones que avalan a Ecuador como un país, 2012, <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-megadiverso-y-unico-en-el-centro-del-mundo/> [citado el 6 de Julio de 2013]

Barrios A, Zonas Deserticas del Ecuador, 2013,

<http://es.scribd.com/doc/56551439/ZONAS-DESERTICAS-DEL-ECUADOR#scribd> [citado el 15 de Julio de 2013]

El Mercurio, Tasa de deforestacion en la provicnia del azuay, 2007,

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2010/08/18/195150.php [citado el 8 de Agosto de 2013]

PNUMA, La desertificación pone en riesgo el sustento de más de mil millones de personas, 2010,

http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=61012&umt=el_mercurio_cuenca_preocupacion_por_niveles_deforestacion
[citado el 11 de Mayo de 2013]

Bermúdez F, Desertification, a global environmental risk with serious consequences, 2006,

http://tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol20_3_4/L%C3%B3pez.pdf [citado el 19 de Agosto de 2013]

Malagnoux M., S. E, Bosques, árboles y agua en las tierras áridas: un equilibrio delicado, . 2007,

<http://www.fao.org/docrep/010/a1598s/a1598s06.htm> [citado el 21 de Agosto de 2013]

Gómez R, Desertificación y producción agrícola El caso de la microcuenca de Río Seco, 2008,

http://srvnetappseg.up.edu.pe/siswebciup/Files/DD0808%20-%20Rosario_Gomez.pdf [citado el 8 de Septiembre de 2013]

PNUMA, ONU Lanza Decenio contra la Desertificación, 2010,
<http://www.pnuma.org/informacion/noticias/2010-08/17/> [citado el 12 de Septiembre de 2013]

Morales C., P. S, Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales, 2005,

http://parquedelasesculturas.providencia.cl/ambiente/pobreza_desertificacion_y_degradacion_de_tierras.pdf [citado el 16 de Septiembre de 2013]

Fernández A., A. E, El agua en Iberoamérica, Aspectos de la problemática de las tierras secas, 2003,

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/cyted_2003/ProblematicaDeLasTierrasSecas.pdf [citado el 06 Agosto de 2013]

Beekman G, El Programa de Combate a la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía en América del Sur, BID, 2004, http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/libro_bid/archi_dpf/021.pdf [citado el 10 Agosto de 2013]

Torres F., Desertificación por minería metálica en paramos y bosques de neblina de nacientes de cuenca en norte de Perú, 2005, http://www.paramo.org/files/recursos/Zonas_Aridas_9.pdf [citado el 15 Agosto de 2013]

Böhrt J., Desafíos de la Globalización a los Sistemas Agroalimentarios en América Latina, 2010, <http://www.bivica.org/upload/sistemas-agroalimentarios.pdf> [citado el 21 Agosto de 2013]

Morales C., Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático, 2012, <http://iis7-e2.cepal.org/publicaciones/xml/6/48396/LosCostosDeInaccion.pdf> [citado el 14 de Septiembre de 2013]

Guamán C., Indicadores de uso del agua en una zona seca de los andes centrales del Ecuador. estudio de la cuenca del río Ambato, 2005, http://www.asicprimerazona.com.ar/asic/publicaciones/indic_uso_agua_zona_seca_ecuador_rio_ambato..pdf [citado el 20 de Septiembre de 2013]

M. A. E., Clima del Ecuador, 2004, <http://www.unccd.int/ActionProgrammes/ecuador-spa2004.pdf> [citado el 23 de Septiembre de 2013]

F. A. O., Perfiles Nutricionales por Países, 2001, <http://www.fao.org/docrep/017/aq022s/aq022s.pdf> [citado el 01 de Octubre de 2013]

GEOEcuador, Estado del Suelo, 2008,
<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Ecuador%20pdf/06.%20Capitulo%204.%20Estado%20del%20suelo.pdf> [citado el 09 de Octubre de 2013]

G. de Noni., La erosión en el Ecuador, 1989-90,
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers08-01/23658.pdf
[citado el 22 de Octubre de 2013]

Suquilanda M., EL DETERIORO DE LOS SUELOS EN EL ECUADOR Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, 2008,
<http://www.secsuelo.org/XICongreso/Simposios/Conservacion/Documento/Ponencias/3.%20Ing.%20Manuel%20Suquilanda.%20Suelos.pdf> [citado el 25 de Octubre de 2013]

CARE, Estrategia de Cambio Climático, 2010,
http://www.care.org.ec/wpcontent/uploads/biblioteca_virtual/cambio_climatio/ESTRATEGIA-DE-CAMBIO-CLIMATICO-version-resumida.pdf [citado el 05 de Noviembre de 2013]

Visita hoy Azuay, Azuay Provincia Inolvidable, 2013,
<https://sites.google.com/site/visitahoyazyay/> [citado el 21 de Noviembre de 2013]

Sente y ExploRed – Ecuador, Turismo del Azuay, 2013,
<https://sites.google.com/site/visitahoyazyay/> [citado el 21 de Noviembre de 2013]

El Tiempo, Flora y fauna se pierden en incendios, 2012,
<http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/105237-flora-y-fauna-se-pierden-en-incendios/> [citado el 05 de Diciembre de 2013]

El Tiempo, Bosques protectores, esperanza de vida, 2010,
<http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/39188-bosques-protectores-esperanza-de-vida/> [citado el 02 de Diciembre de 2013]

ANEXOS

Anexo 1.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para cultivo 2000 - 2011

	Cultivos
2000	1,64%
2001	1,43%
2002	1,20%
2003	0,85%
2004	1,24%
2005	1,32%
2006	1,96%
2007	0,79%
2008	0,94%
2009	0,98%
2010	0,66%
2011	1,03%

Fuente: (INEC, 2012)

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales.

Anexo 2.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para pastos naturales 2000 - 2011

	Pastos naturales
2000	29,33%
2001	30,63%
2002	32,08%
2003	31,99%
2004	31,64%
2005	31,92%
2006	30,68%
2007	34,79%
2008	30,86%
2009	36,12%
2010	40,12%
2011	31,15%

Fuente: (INEC, 2012)

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales.

Anexo 3.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para paramos 2000 - 2011

	Paramos
2000	12,56%
2001	13,17%
2002	13,85%
2003	13,72%
2004	13,79%
2005	13,68%
2006	14,01%
2007	11,83%
2008	15,85%
2009	13,08%
2010	12,53%
2011	12,50%

Fuente: (INEC, 2012)

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales.

Anexo 4.- Porcentaje de la superficie Provincial usada para montes y bosques 2000 - 2011

	Montes y bosques
2000	32,35%
2001	31,43%
2002	30,40%
2003	33,26%
2004	32,19%
2005	31,27%
2006	33,39%
2007	30,49%
2008	29,78%
2009	29,79%
2010	28,76%
2011	32,55%

Fuente: (INEC, 2012)

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales.

Anexo 5.- Área (%) Uso y Cobertura de Suelo de la Provincia del Azuay 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	3752,03	0,26
AGROPECUARIO FORESTAL	85451,12	5,84
CONSERVACION Y PROTECCION FORESTAL	710171,93	48,55
AGRICOLA	6057,13	0,41
AGROPECUARIO MIXTO	318761,75	21,79
AGROPECUARIO MIXTO	154697,73	10,58
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	56317,77	3,85
PECUARIO	101333,96	6,93
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	20520,68	1,4
ANTROPICO	4003,66	0,27
CUERPO DE AGUA	1710,04	0,12
ÁREA TOTAL	1462777,79	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 6.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sevilla de Oro 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AGROPECUARIO FORESTAL	12626,42	4,77
CONSERVACION Y PROTECCION	90647,14	34,21
AGRICOLA	147665,74	55,73
PECUARIO	13757,74	5,19
CUERPO DE AGUA	273,71	0,1
AREA TOTAL	264970,75	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 7.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Cuenca 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AGROPECUARIO FORESTAL	66239,14	11,29
CONSERVACION Y PROTECCION	290453,87	49,49
AGRICOLA	87990,64	14,99
AGROPECUARIO MIXTO	73476,59	12,52
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	31371,46	5,34
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	550,2	0,09
PECUARIO	29209,36	4,98
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	3096,74	0,53
ANTROPICO	3612,37	0,62
CUERPO DE AGUA	950,94	0,16
ÁREA TOTAL	586951,32	100

Fuente: (S.N.I., 2013) Elaborado por: El autor

Anexo 8.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Paute 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AGRICOLA	55276,06	22,86
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	365,08	0,15
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	11803,66	4,88
AGROPECUARIO MIXTO	3614,5	1,49
CONSERVACION Y PROTECCION	145319,08	60,09
ANTROPICO	91,21	0,04
PECUARIO	25370,95	10,49
ÁREA TOTAL	241840,54	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 9.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Guachapala 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AGROPECUARIO MIXTO	322,58	0,9
AGRICOLA	13432,94	37,4
PECUARIO	21552,06	60,01
ANTROPICO	99,53	0,28
CONSERVACION Y PROTECCION	506,26	1,41
ÁREA TOTAL	35913,37	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 10.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón El Pan 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
CONSERVACION Y PROTECCION	54876,35	59,12
AGROPECUARIO MIXTO	4893,27	5,27
AGRICOLA	8792,85	9,47
PECUARIO	24253,99	26,13
ÁREA TOTAL	92816,46	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 11.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Gualaceo 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
CONSERVACION Y PROTECCION	82528,39	48,09
AGRICOLA	61614,06	35,9
PECUARIO	18782,45	10,94
AGROPECUARIO MIXTO	7667,99	4,47
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	899,79	0,52
ANTROPICO	115,67	0,07
CUERPO DE AGUA	13,73	0,01
ÁREA TOTAL	171622,0707	100

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 12.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Chordeleg 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AGRICOLA	16176,23	28,94
PECUARIO	12156,17	21,75
CONSERVACION Y PROTECCION	27546,79	49,29
CUERPO DE AGUA	11,80	0,02
ÁREA TOTAL	55890,99	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 13.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Santa Isabel 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	2595,21	0,72
AGROPECUARIO FORESTAL	51205,78	14,15
AGRICOLA	56046,14	15,49
AGROPECUARIO MIXTO	25646,90	7,09
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	18022,53	4,98
PECUARIO	11135,73	3,08
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1367,23	0,38
CONSERVACION Y PROTECCION	195742,62	54,11
ÁREA TOTAL	361762,1378	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 14.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Pucara 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	198,33	0,05
AGROPECUARIO FORESTAL	51205,78	13,70
CONSERVACION Y PROTECCION	214325,72	57,36
AGRICOLA	31283,91	8,37
AGROPECUARIO MIXTO	45643,71	12,22
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	16122,39	4,32
PECUARIO	14010,50	3,75
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	420,49	0,11
ANTROPICO	16,93	0,00
CUERPO DE AGUA	403,59	0,11
ÁREA TOTAL	373631,35	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 15.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Sigüig 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
CONSERVACION Y PROTECCION	141034,04	72,724
AGRICOLA	13721,90	7,076
AGROPECUARIO MIXTO	17374,67	8,959
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	1537,63	0,793
PECUARIO	17724,83	9,140
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	2487,78	1,283
ANTROPICO	40,50	0,021
CUERPO DE AGUA	8,71	0,004
ÁREA TOTAL	193930,06	100,000

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 16.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón San Fernando 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
CONSERVACION Y PROTECCION	189883,75	92,63
AGRICOLA	3112,37	1,518
AGROPECUARIO MIXTO	9572,16	4,669
PECUARIO	2373,99	1,158
ANTROPICO	36,69	0,018
CUERPO DE AGUA	14,89	0,007
ÁREA TOTAL	204993,84	100,000

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 17.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Girón 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
CONSERVACION Y PROTECCION	205806,78	74,90
FORESTAL	6057,13	2,20
AGRICOLA	13586,55	4,94
AGROPECUARIO MIXTO	34357,31	12,50
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	6074,33	2,21
PECUARIO	7869,54	2,86
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	912,26	0,33
ANTROPICO	81,96	0,03
CUERPO DE AGUA	34,43	0,01
ÁREA TOTAL	274780,29	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 18.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Nabón 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	274,87	0,18
FORESTAL	6057,13	3,87
AGRICOLA	37351,09	23,87
AGROPECUARIO MIXTO	3213,50	2,05
AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	2323,11	1,48
PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1799,74	1,15
PECUARIO	10407,59	6,65
CONSERVACION Y PROTECCION	95077,49	60,75
ÁREA TOTAL	156504,52	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 19.- Área (%) Uso y Cobertura de suelo del Cantón Oña 2013

USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
TIERRAS IMPRODUCTIVAS	133,43	0,11
AGROPECUARIO FORESTAL	6585,56	5,55
CONSERVACION Y PROTECCION FORESTAL	74583,20	62,86
AGRICOLA	6057,13	5,11
AGROPECUARIO MIXTO	17468,32	14,72
PECUARIO	4508,11	3,80
CUERPO DE AGUA	9301,99	7,84
ÁREA TOTAL	13,13	0,01
	118650,87	100,00

Fuente: (S.N.I., 2013)

Elaborado por: El autor

Anexo 20.- Datos de precipitación y cálculo de media móvil de la estación de CHANLUD

2000	ENERO	102,5	#N/A	#N/A
2000	FEBRERO	213,8	#N/A	#N/A
2000	MARZO	177,6	164,633333	#N/A
2000	ABRIL	194,4	195,266667	#N/A
2000	MAYO	306,1	226,033333	46,831459
2000	JUNIO	156,3	218,933333	58,6922955
2000	JULIO	84,7	182,366667	81,3887448
2000	AGOSTO	64	101,666667	70,428427
2000	SEPTIEMBRE	161,5	103,4	69,1210666
2000	NOVIEMBRE	27,9	84,4666667	51,6209762
2000	DICIEMBRE	57,4	82,2666667	48,9685235
2001	ENERO	168,2	84,5	60,0661549
2001	FEBRERO	76,5	100,7	52,3121436
2001	MARZO	132,8	125,833333	50,4640613
2001	ABRIL	121,9	110,4	15,9835795
2001	MAYO	101	118,566667	12,7720035
2001	JUNIO	143,6	122,166667	17,3226783
2001	JULIO	85,7	110,1	21,31772
2001	AGOSTO	106,2	111,833333	19,0305213
2001	SEPTIEMBRE	90	93,9666667	14,6381794

2001	OCTUBRE	43	79,7333333	21,5778178
2001	NOVIEMBRE	92,2	75,0666667	23,5132823
2002	JUNIO	79,9	71,7	23,8755725
2002	JULIO	131,7	101,266667	20,7121453
2002	AGOSTO	84,9	98,8333333	19,8961098
2002	SEPTIEMBRE	37,1	84,5666667	33,5331118
2002	OCTUBRE	127,2	83,0666667	38,2752023
2002	NOVIEMBRE	106,1	90,1333333	38,5390278
2002	DICIEMBRE	79,5	104,266667	30,6380664
2003	ENERO	46,9	77,5	24,5267352
2003	FEBRERO	62,7	63,0333333	22,7292681
2003	MARZO	76,5	62,0333333	19,5427357
2003	ABRIL	152	97,0666667	32,7976964
2003	MAYO	214,7	147,733333	50,7000657
2003	JUNIO	104,1	156,933333	58,5763509
2003	AGOSTO	56,1	124,966667	63,2943213
2003	SEPTIEMBRE	74,6	78,2666667	50,1578287
2003	OCTUBRE	89,4	73,3666667	40,8783969
2003	NOVIEMBRE	133,9	99,3	22,1184103
2003	DICIEMBRE	149,1	124,133333	26,3157888
2004	ENERO	47,6	110,2	43,738825
2004	FEBRERO	67,9	88,2	40,6373574
2004	MARZO	135,4	83,6333333	48,341279
2004	ABRIL	170	124,433333	41,5058184
2004	MAYO	146,3	150,566667	39,8928287
2004	JUNIO	172,9	163,066667	27,0260368
2004	JULIO	107,9	142,366667	20,8394658
2004	AGOSTO	66	115,6	35,3308437
2004	SEPTIEMBRE	92,8	88,9	34,944342
2004	OCTUBRE	118,8	92,5333333	32,4823428
2004	NOVIEMBRE	134,5	115,366667	18,8964919
2004	DICIEMBRE	109,7	121	19,8638048
2005	ENERO	47,6	97,2666667	31,4141806
2005	FEBRERO	67,9	75,0666667	29,6975245
2005	MARZO	135,4	83,6333333	41,6250192

2005	ABRIL	170	124,433333	40,0311129
2005	MAYO	146,3	150,566667	39,8928287
2005	JUNIO	172,9	163,066667	27,0260368
2005	JULIO	107,9	142,366667	20,8394658
2005	AGOSTO	66	115,6	35,3308437
2005	SEPTIEMBRE	92,8	88,9	34,944342
2005	OCTUBRE	118,8	92,5333333	32,4823428
2005	NOVIEMBRE	134,5	115,366667	18,8964919
2005	DICIEMBRE	109,7	121	19,8638048
2006	ENERO	171,4	138,533333	22,9055468
2006	FEBRERO	87,2	122,766667	28,7105994
2006	MARZO	140	132,866667	28,261222
2006	ABRIL	164,5	130,566667	28,6783503
2006	MAYO	84,8	129,766667	32,7839222
2006	JUNIO	112,4	120,566667	32,8641987
2006	JULIO	73,5	90,2333333	28,0992289
2006	AGOSTO	84,7	90,2	11,2093546
2006	SEPTIEMBRE	82,8	80,3333333	10,2687047
2006	OCTUBRE	57	74,8333333	10,8683366
2006	NOVIEMBRE	177	105,6	42,5130263
2006	DICIEMBRE	94,7	109,566667	43,347455
2007	ENERO	116,6	129,433333	42,7538389
2007	FEBRERO	39,9	83,7333333	27,73129
2007	MARZO	168,7	108,4	43,673583
2007	ABRIL	184,6	131,066667	52,9882656
2007	MAYO	103	152,1	54,5060173
2007	JUNIO	297	194,866667	72,3598543
2007	JULIO	23,4	141,133333	94,3454036
2007	AGOSTO	149,3	156,566667	90,0835908
2007	SEPTIEMBRE	58,8	77,1666667	68,923331
2007	OCTUBRE	132	113,366667	15,6773722
2007	NOVIEMBRE	205,6	132,133333	45,0254989
2007	DICIEMBRE	111,8	149,8	48,9508332
2008	ENERO	87,8	135,066667	55,0014815
2008	FEBRERO	181,8	127,133333	47,1401535

2008	MARZO	154,7	141,433333	42,4208544
2008	ABRIL	138,7	158,4	34,4119112
2008	MAYO	240	177,8	38,4401459
2008	JUNIO	130,6	169,766667	43,9353987
2008	JULIO	168,7	179,766667	42,9159601
2008	AGOSTO	132,1	143,8	24,4498731
2008	SEPTIEMBRE	91,5	130,766667	24,5032802
2008	OCTUBRE	180,4	134,666667	35,4508998
2008	NOVIEMBRE	128,2	133,366667	34,9289915
2008	DICIEMBRE	89,4	132,666667	36,4702466
2009	ENERO	163	126,866667	32,6818842
2009	FEBRERO	123	125,133333	32,5687649
2009	MARZO	163,2	149,733333	22,297384
2009	ABRIL	161,7	149,3	10,6405235
2009	MAYO	96,6	140,5	27,4610094
2009	JUNIO	135	131,1	26,4334384
2009	JULIO	116,5	116,033333	25,4469237
2009	AGOSTO	92,6	114,7	12,9593953
2009	OCTUBRE	66	91,7	19,5713888
2009	NOVIEMBRE	93,2	83,9333333	20,2876901
2009	DICIEMBRE	91,1	83,4333333	16,3822962
2010	ENERO	57,3	80,5333333	15,1044879
2010	FEBRERO	160,5	102,966667	36,0954752
2010	MARZO	85,2	101	36,9662559
2010	ABRIL	140,9	128,866667	35,1403166
2010	MAYO	144,6	123,566667	16,7017187
2010	JUNIO	141,2	142,233333	14,0032139
2010	JULIO	138,2	141,333333	12,2920932
2010	AGOSTO	77	118,8	24,2083013
2010	SEPTIEMBRE	75,4	96,8666667	27,1899219
2010	OCTUBRE	64,9	72,4333333	27,4761041
2010	NOVIEMBRE	94,8	78,3666667	16,2031204
2010	DICIEMBRE	115,9	91,8666667	17,3628595

Fuente: El autor

Anexo 21.- Datos de precipitación para el Histograma (CHANLUD)

Número de Intervalos	5,518412329
Rango de intervalo	51,22850253
Rango	282,7

Fuente: El autor

Anexo 22.- Cálculo de frontera inferior y superior (Precipitación, CHANLUD)

Clase	F. inferior	F. Superior
1	23,4	74,6285025
2	75,62850253	126,857005
3	127,8570051	179,085508
4	180,0855076	231,31401
5	232,3140101	283,542513
6	284,5425127	335,771015

Fuente: El autor

Anexo 23.- Datos de viento y cálculo de la media móvil de la estación CHANLUD

2000	ENERO	7,4	#N/A	#N/A
2000	FEBRERO	5,3	#N/A	#N/A
2000	MARZO	6,1	6,26666667	#N/A
2000	ABRIL	8,4	6,6	#N/A
2000	MAYO	8,1	7,53333333	1,09375331
2000	JUNIO	8,5	8,33333333	1,09375331
2000	JULIO	10,2	8,93333333	0,80691456
2000	AGOSTO	12	10,23333333	1,25874717
2000	SEPTIEMBRE	8,6	10,26666667	1,58149016
2000	NOVIEMBRE	8,4	9,66666667	1,58149016
2000	DICIEMBRE	8,2	8,4	1,21411452
2001	ENERO	6,5	7,7	1,0139764

2001	FEBRERO	9,1	7,93333333	0,97315828
2001	MARZO	5,8	7,13333333	1,23543365
2001	ABRIL	9,1	8	1,20400566
2001	MAYO	7,4	7,43333333	0,99814643
2001	JUNIO	26	14,1666667	6,86145973
2001	JULIO	11,2	14,8666667	7,15246655
2001	AGOSTO	12,8	16,6666667	7,49273722
2001	SEPTIEMBRE	8,1	10,7	3,42323217
2001	OCTUBRE	7,5	9,46666667	2,91998224
2001	NOVIEMBRE	6,6	7,4	1,93802114
2002	JUNIO	10,5	8,2	1,8071873
2002	JULIO	10	9,03333333	1,5126626
2002	AGOSTO	21,8	14,1	4,67313044
2002	SEPTIEMBRE	9,2	13,6666667	5,16964072
2002	OCTUBRE	6,6	12,53333333	6,1764487
2002	NOVIEMBRE	6,9	7,56666667	4,30503581
2002	DICIEMBRE	5,8	6,43333333	3,46650641
2003	ENERO	8,1	6,93333333	0,85764536
2003	FEBRERO	7,9	7,26666667	0,84918261
2003	MARZO	6,3	7,43333333	1,00774776
2003	ABRIL	7	7,06666667	0,75055535
2003	MAYO	9	7,43333333	1,11703974
2003	JUNIO	7,2	7,73333333	0,95626589
2003	AGOSTO	8,5	8,23333333	0,96781541
2003	SEPTIEMBRE	7,8	7,83333333	0,34480268
2003	OCTUBRE	6,2	7,5	0,76642508
2003	NOVIEMBRE	5,2	6,4	1,02161818
2003	DICIEMBRE	6,8	6,06666667	1,10570909
2004	ENERO	7,2	6,4	0,93412665
2004	FEBRERO	5,2	6,4	0,93412665
2004	MARZO	7,6	6,66666667	0,99181838
2004	ABRIL	5,7	6,16666667	0,91813014
2004	MAYO	7,4	6,9	0,66805411

2004	JUNIO	10,7	7,93333333	1,64542013
2004	JULIO	7,9	8,66666667	1,68248053
2004	AGOSTO	8,9	9,16666667	1,66466547
2004	SEPTIEMBRE	7,2	8	0,65799921
2004	OCTUBRE	5,6	7,23333333	1,06127108
2004	NOVIEMBRE	4,9	5,9	1,19830127
2004	DICIEMBRE	5,8	5,43333333	1,1257919
2005	ENERO	7,2	5,96666667	0,94084281
2005	FEBRERO	5,2	6,06666667	0,89566859
2005	MARZO	7,6	6,66666667	1,02361017
2005	ABRIL	5,7	6,16666667	0,78315601
2005	MAYO	7,4	6,9	0,66805411
2005	JUNIO	10,7	7,93333333	1,64542013
2005	JULIO	7,9	8,66666667	1,68248053
2005	AGOSTO	8,9	9,16666667	1,66466547
2005	SEPTIEMBRE	7,2	8	0,65799921
2005	OCTUBRE	5,6	7,23333333	1,06127108
2005	NOVIEMBRE	4,9	5,9	1,19830127
2005	DICIEMBRE	5,8	5,43333333	1,1257919
2006	ENERO	5,7	5,46666667	0,62952069
2006	FEBRERO	4,4	5,3	0,57702943
2006	MARZO	3,8	4,63333333	0,7208534
2006	ABRIL	4,6	4,26666667	0,73383821
2006	MAYO	5,8	4,73333333	0,80484643
2006	JUNIO	6,9	5,76666667	0,91893658
2006	JULIO	7,8	6,83333333	1,05777544
2006	AGOSTO	7	7,23333333	0,87050432
2006	SEPTIEMBRE	7,3	7,36666667	0,57542255
2006	OCTUBRE	5,3	6,53333333	0,72571804
2006	NOVIEMBRE	3,6	5,4	1,26036444
2006	DICIEMBRE	3,4	4,1	1,32301563
2007	ENERO	4,6	3,86666667	1,19272486
2007	FEBRERO	5,6	4,53333333	0,84961865

2007	MARZO	4,4	4,86666667	0,79442502
2007	ABRIL	3,7	4,56666667	0,83798701
2007	MAYO	3,9	4	0,57122351
2007	JUNIO	8,3	5,3	1,80380257
2007	JULIO	4,6	5,6	1,8266545
2007	AGOSTO	6,3	6,4	1,8266545
2007	SEPTIEMBRE	5,9	5,6	0,60553007
2007	OCTUBRE	3	5,06666667	1,20707789
2007	NOVIEMBRE	4	4,3	1,21807377
2007	DICIEMBRE	4,1	3,7	1,22761437
2008	ENERO	3,7	3,93333333	0,31856158
2008	FEBRERO	3,7	3,83333333	0,27822187
2008	MARZO	3,3	3,56666667	0,21858128
2008	ABRIL	3,9	3,63333333	0,23094011
2008	MAYO	3,4	3,53333333	0,23094011
2008	JUNIO	4	3,76666667	0,21858128
2008	JULIO	6,1	4,5	0,93670028
2008	AGOSTO	3,8	4,63333333	1,05022044
2008	SEPTIEMBRE	4	4,63333333	1,10386526
2008	OCTUBRE	2,7	3,5	0,76060405
2008	NOVIEMBRE	2,7	3,13333333	0,64002315
2008	DICIEMBRE	0,6	2	0,96398094
2009	ENERO	2,6	1,96666667	0,92175356
2009	FEBRERO	2,4	1,86666667	0,93906967
2009	MARZO	2,7	2,56666667	0,48419463
2009	ABRIL	4	3,03333333	0,64204534
2009	MAYO	3	3,23333333	0,57927157
2009	JUNIO	4	3,66666667	0,60553007
2009	JULIO	4,4	3,8	0,41855129
2009	AGOSTO	5,6	4,66666667	0,6688852
2009	OCTUBRE	3	4,33333333	1,00148039
2009	NOVIEMBRE	3,3	3,96666667	1,01543641
2009	DICIEMBRE	2,7	3	0,87791841

2010	ENERO	4,4	3,46666667	0,68448413
2010	FEBRERO	4,1	3,73333333	0,60430554
2010	MARZO	3,3	3,93333333	0,68475462
2010	ABRIL	2,8	3,4	0,54636848
2010	MAYO	2,4	2,83333333	0,56240225
2010	JUNIO	4,2	3,13333333	0,74956778
2010	JULIO	2,4	3	0,74956778
2010	AGOSTO	2,9	3,16666667	0,72316178
2010	SEPTIEMBRE	4,5	3,26666667	0,80668503
2010	OCTUBRE	3,4	3,6	0,73761377
2010	NOVIEMBRE	2,4	3,43333333	0,93610699
2010	DICIEMBRE	2,3	2,7	0,65007122

Fuente: El autor

Anexo 24.- Datos de viento para el Histograma (CHANLUD)

Número de intervalos	3,86846468
Rango de Intervalo	6,56591235
Rango	25,4

Fuente: El autor

Anexo 25.- Cálculo de frontera inferior y superior (viento, CHANLUD)

Clase	F. inferior	F. Superior
1	0,6	7,16591235
2	8,16591235	14,7318247
3	15,7318247	22,2977371
4	23,2977371	29,8636494

Fuente: El autor

Se aplica el mismo procedimiento de cálculo es función de sus respectivos datos (media móvil e histograma) para el resto de estaciones estudiadas: EL LABRADO, GUALACEO, PALMAS – AZUAY, PAUTE, PEÑAS COLORADAS, SANTA ISABEL.

Anexo 26.- Base de datos de uso y cobertura de tierra para la Provincia del Azuay (S.N.I. 2013)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TEMPORAL	COBERTURA	USO	ÁREA (HA)
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	851,82119215600
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	198,32589254300
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	340,84269575100
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	1402,54126345000
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	274,86524341000
Ae	AREA EROSIONADA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	133,43218816100
Bi/Cc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	731,21434013300
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	6178,56935180000
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	51205,77944070000
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	12626,41608810000
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	406,99133592600
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	4801,49204765000
Bi/Pc	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	AGROPECUARIO FORESTAL	1583,84290627000
Bi/Pr	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% PARAMO	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	8068,29064587000
Bi/Va	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	4389,98965057000
Bi/Va	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1655,97291612000
Bi/Va	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	42321,35825080000
Bi/Va	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	23113,61030650000
Bi/Va	70% BOSQUE INTERVENIDO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1007,27585631000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	2876,70631261000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	23727,78088520000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1036,83077318000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	187,88293473300
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1246,13859470000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	840,41391893200

Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	145,17000026700
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	736,69509311500
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1771,38965822000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	974,84897349000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1784,14570798000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	297,01877440500
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	35,29225930260
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	3444,12832485000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	45,33085944550
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1378,60272608000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	12617,64011330000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	6994,13987234000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	891,41699524500
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1595,41600738000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	988,24843806500
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	1117,14413203000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	8406,87188195000
Bn	BOSQUE NATURAL	NO APLICABLE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	CONSERVACION Y PROTECCION	12666,11395750000
Bp	BOSQUE PLANTADO	PERMANENTE O PERENNE	BOSQUES (TIERRA FORESTAL)	FORESTAL	6057,13367195000
Ca	CACAO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	23,81697964700
Ca	CACAO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	19633,22263810000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	224,60891616900
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	458,47097969300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	251,06331512400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	8,04232885714
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	182,41567970600
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	347,52477256400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	109,15469424400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	104,18546491500
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	85,86528546960
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2028,50305025000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	581,59103438600
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	378,69259634800

Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	41,45636421510
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	371,58646452200
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	285,99123451400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	164,44467346300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1713,11486972000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	44,71547292250
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	729,66715884600
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	574,74554259600
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	182,89695682300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	490,60658591200
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1123,03257783000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	957,12371237700
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	295,79396984400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	3356,00305124000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	746,20004607000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	264,60051964300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	479,77321558400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	105,56536409100
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	343,84941651100
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	51,32209053690
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	502,07191352000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	96,06710033930
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	135,17387438500
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	284,87655496700
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	278,74553926800
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1196,58470700000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	219,80684511200
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	332,80880309500
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	321,56789619400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	170,41161780000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	456,24443518800
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	302,67745044200
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	128,45758342400

Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	571,47498280000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	371,85978063900
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	196,14920293900
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1157,19282286000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	165,61357514300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	60,81326729740
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	346,16960859600
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	91,62171900140
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	51,90329481320
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	16,32018165930
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	754,43740008400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	487,01395626300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	204,14613955300
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	106,41994719200
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	15,61109013770
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	344,69718954000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	23,38594243680
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	94,88358359920
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1835,06124247000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	627,03528114400
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2552,52602041000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2267,30769650000
Cc	CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	220,33505879800
Cc-C±	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% CAÑA DE AZUCAR	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2072,66937839000
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	322,58145537300
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	832,93229325200
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1435,41922576000
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	429,96063969200
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1389,53980236000
Cc-Pc	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	261,42553434800
Cc-Pn	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1957,72012895000
Cc-Pn	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	890,83210075100
Cc-Pn	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	4508,11152870000

Cc-Va	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	911,64828742300
Cc-Va	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	925,21782947800
Cc-Va	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	716,92406133000
Cc-Va	50% CULTIVOS DE CICLO CORTO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	1166,83717510000
Cc/Ae	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EROSIONADAS	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	3527,68612541000
Cc/Ae	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EROSIONADAS	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	45,78784963910
Cc/Ae	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EROSIONADAS	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	436,96820068700
Cc/Ae	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EROSIONADAS	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1014,06443080000
Cc/Ae	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EROSIONADAS	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	538,22375768100
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1002,73961801000
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	491,80966728100
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	635,10593097100
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	943,06330549200
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	381,53994751500
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	521,85603950600
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1626,76580855000
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	434,87499357000
Cc/Ap	CULTIVOS DE CICLO CORTO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	701,28852485100
Cc/C±	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% CADA DE AZUCAR	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	186,46442734400
Cc/C±	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% CADA DE AZUCAR	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	145,81026370400
Cc/Cr	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% FRUTALES	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1137,10074413000
Cc/Cx	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% ARBORICULTURA TROPICAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1699,56480485000
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	22,92126640050
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	334,68239505400
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	67,03088281720
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	127,92622472400
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	8501,09251220000
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	54,75268183490
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	2807,34654519000
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	466,96253329700
Cc/Pe	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	326,50788403100

Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	63,48475638490
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	2083,40272901000
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	8,82870361841
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	18,52363441390
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	8,36755980888
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1105,57101551000
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	239,89568593200
Cc/Pc	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	14,90837596020
Cc/Pn	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	4053,49472503000
Cc/Pn	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	3775,30523845000
Cc/Pn	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% PASTO NATURAL	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	330,03056635100
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	365,08057888300
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	2323,10546723000
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	899,78919229800
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	5599,97232119000
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	1443,66206879000
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	578,22107755000
Cc/Va	70% CULTIVOS DE CICLO CORTO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	1647,43314850000
Cf/Ca	70% CAFE / 30% CACAO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	301,41384755100
Cf/Ca	70% CAFE / 30% CACAO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	379,04814568300
Cf/Ca	70% CAFE / 30% CACAO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	204,41671517400
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1352,08990946000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	39418,08096030000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	242,57001208600
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2381,63031720000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	4104,92868230000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	474,02950601900
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	7416,01652190000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	211,45343034700

Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2818,84692762000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1675,71799914000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2816,46807524000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	11285,15493610000
Cm	MAIZ	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	6780,36117214000
Cm-Pc	50% MAIZ - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	839,77614903700
Cm-Pc	50% MAIZ - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	3952,43487947000
Cm-Pc	50% MAIZ - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	5034,90184998000
Cm-Pc	50% MAIZ - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	892,48054303500
Cm-Pc	50% MAIZ - 50% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	2298,20338524000
Cm-Va	50% MAIZ - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	369,25838586300
Cm-Va	50% MAIZ - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	925,16236554700
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1172,45681742000
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	8541,87318722000
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2703,92078469000
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	778,37092271100
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	489,09407437300
Cm/Ap	MAIZ EN AREAS EN PROCESOS DE EROSION	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	3658,72864443000
Cm/Bp	70% MAIZ / 30% BOSQUE PLANTADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO FORESTAL	7916,81518786000
Cm/Cc	70% MAIZ / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	433,21074274800
Cm/Cc	70% MAIZ / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	4891,07008661000
Cm/Cc	70% MAIZ / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	502,89685049300
Cm/Cc	70% MAIZ / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	250,97710697900
Cm/Cc	70% MAIZ / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	281,86101138800
Cm/Pc	70% MAIZ / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1551,03951467000
Cm/Pc	70% MAIZ / 30% PASTO CULTIVADO	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	7696,21878249000
Cm/Va	70% MAIZ / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	4785,15709884000
Cm/Va	70% MAIZ / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	ANUAL O CICLO CORTO	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	1004,85657560000
Cn	BANANO	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	18,22367820190
Cn	BANANO	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	20,09426283630
Cn	BANANO	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	108,81563129100

Cn	BANANO	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	49,16801019280
Cn	BANANO	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	72,22390035050
C±	CADA DE AZUCAR	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	1006,07209004000
C±	CADA DE AZUCAR	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	202,54737350500
C±	CADA DE AZUCAR	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2742,43534840000
C±	CADA DE AZUCAR	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	328,74572346100
C±	CADA DE AZUCAR	SEMI PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	25,83675967750
Cx/Cc	70% ARBORICULTURA TROPICAL / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	135018,93845900000
Cx/Cm	70% ARBORICULTURA TROPICAL / 30% MAIZ	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA	2331,45625308000
Cx/Pc	70% ARBORICULTURA TROPICAL / 30% PASTO CULTIVADO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	7118,08026971000
Cx/Pc	70% ARBORICULTURA TROPICAL / 30% PASTO CULTIVADO	PERMANENTE O PERENNE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1761,86621010000
Er	AFLORAMIENTO ROCOSO, MINA, GRAVA	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	414,04581735700
On	NIEVE Y HIELO	NO APLICABLE	ERIALES (OTRAS AREAS)	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	136,15778874800
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	28,92424330610
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	10,65968331250
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	219,01059653500
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1777,71965566000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	144,62892601900
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1434,10863102000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	49,11507952090
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	663,02649380700
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	171,16122904900
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	930,20717532400
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	781,64634954200
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1360,08591227000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	9,37241301142
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2103,01311924000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1443,78385594000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	177,56139722300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	587,60340371300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1186,87950782000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	921,59967140900
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	16,03977988200
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	293,21413772700
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	169,64005262900
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	12,92639699610
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	37,25754719830
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	17,99816991530
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	136,16902698300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	52,74583434610

Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	18,59598181790
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	443,32000568400
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	65,31253890410
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1978,17732385000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1417,83858886000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1012,99993535000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2881,08325435000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	744,01305595300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	480,15629951300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	309,58748423300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	642,99812845600
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2201,98804169000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	12156,17192440000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2701,92838208000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	401,35890636100
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	4807,44792271000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1368,99708907000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1417,46867305000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	48,16102764910
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	33,07670183080
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	201,33467008300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	324,36580420400
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	31,01654539600
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	11,15128161980
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	14,64672409590
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	25,23471591910
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	819,83812210300
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	17,81905428270
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	27,15802237460
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	10,29001563770
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1111,57573166000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	34,46035672380
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	540,15013938100
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	8080,88772500000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	4527,72247107000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1016,92688762000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	3579,50708951000
Pc	PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	36,24625989840
Pc-Pr	50% PASTO CULTIVADO - 50% PARAMO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	190,52323828700
Pc-Va	50% PASTO CULTIVADO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	532,77185657200

Pc-Va	50% PASTO CULTIVADO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	26182,92640300000
Pc-Va	50% PASTO CULTIVADO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	3173,00328235000
Pc-Va	50% PASTO CULTIVADO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGRICOLA - CONSERVACION Y PROTECCION	2576,21695877000
Pc/Ap	PASTO CULTIVADO EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO -	7193,90219219000
Pc/Bi	70% PASTO CULTIVADO / 30% BOSQUE INTERVENIDO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	420,49288206900
Pc/Bp	70% PASTO CULTIVADO / 30% BOSQUE PLANTADO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	11803,66168250000
Pc/Ca	70% PASTO CULTIVADO / 30% CACAO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO -	22922,75821260000
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	924,92028177500
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	1823,96106082000
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	13,70397038060
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	6768,99461437000
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	1844,41521104000
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	12,17030945230
Pc/Cc	70 % PASTO CULTIVADO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	3614,49569098000
Pc/Cm	70% PASTO CULTIVADO / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	10671,92666500000
Pc/Cm	70% PASTO CULTIVADO / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	2290,67656194000
Pc/Cr	70% PASTO CULTIVADO / 30% FRUTALES	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	1844,32951737000
Pc/Cx	70% PASTO CULTIVADO / 30% ARBORICULTURA TROPICAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO - MIXTO Y	26481,96053030000
Pc/Pr	70% PASTO CULTIVADO / 30% PARAMO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1343,74838481000
Pc/Pr	70% PASTO CULTIVADO / 30% PARAMO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1286,15183197000
Pc/Va	70% PASTO CULTIVADO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	224,05569854400
Pc/Va	70% PASTO CULTIVADO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	912,25882669800
Pc/Va	70% PASTO CULTIVADO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1144,03190724000
Pc/Va	70% PASTO CULTIVADO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1355,62027596000
Pc/Va	70% PASTO CULTIVADO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	1575,68266130000
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO -	2677,36708566000
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO -	154,91930032500

Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	517,11932488600
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	160,86863313100
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	725,08364884500
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	766,53088971400
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2447,94267292000
Pn	PASTO NATURAL	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	318,97821810300
Pn-Va	50% PASTO NATURAL - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	CONSERVACION Y PROTECCION	121,26419751500
Pn-Va	50% PASTO NATURAL - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	CONSERVACION Y PROTECCION	12048,73626150000
Pn-Va	50% PASTO NATURAL - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	CONSERVACION Y PROTECCION	1049,02342710000
Pn/Ae	PASTO NATURAL EN AREAS EROSIONADAS	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	288,58634587900
Pn/Ae	PASTO NATURAL EN AREAS EROSIONADAS	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	2240,55418026000
Pn/AP	PASTO NATURAL EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	305,39917578300
Pn/AP	PASTO NATURAL EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	1991,98870719000
Pn/AP	PASTO NATURAL EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	3496,41063778000
Pn/AP	PASTO NATURAL EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	7068,47836131000
Pn/AP	PASTO NATURAL EN AREAS EN PROCESO DE EROSION	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO	702,71864204100
Pn/Bi	70% PASTO NATURAL / 30% BOSQUE INTERVENIDO	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	PECUARIO - CONSERVACION Y PROTECCION	454,97233608800
Pn/Cm	70% PASTO NATURAL / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	1158,58219575000
Pn/Cm	70% PASTO NATURAL / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	705,29114437300
Pn/Cm	70% PASTO NATURAL / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	875,29295099700
Pn/Cm	70% PASTO NATURAL / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	2598,12237149000
Pn/Cm	70% PASTO NATURAL / 30% MAIZ	NO APLICABLE	AGROPECUARIAS	AGROPECUARIO MIXTO	2561,57194181000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	945,09238260000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	172,78427849000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	222,01715730300
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	70304,7013190000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	186326,95439500000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	143356,69660700000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	7860,15112648000
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CONSERVACION Y PROTECCION	1646,82566695000

			HERBACEA			
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	652,90571541900
Pr	PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	17249,74424330000
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	837,24358167900
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	335,18688794400
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	584,55668209700
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	887,84982263500
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	1310,63875914000
Pr-Va	50% PARAMO - 50% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	272,79499902200
Pr/Bp	70% PARAMO / 30% BOSQUE PLANTADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	1174,77951650000
Pr/Cc	70% PARAMO / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	7555,68527516000
Pr/Va	70% PARAMO / 30% VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	2277,27933689000
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	81,96350245880
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	16,93252077360
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	115,67146158500
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	40,50193610600
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	3612,36803001000
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	36,68912709290
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	8,31707961239
U	AREA URBANA	NO APLICABLE	ANTROPICOS		ANTROPICO	91,21217915380
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	436,76720726400
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	424,20333204600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	1087,93676598000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	145,71027552800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	1916,53668395000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y Y	CONSERVACION PROTECCION	232,10560610200

Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	8,15861982306
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	7735,28614818000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	722,30502620400
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	152,69099388500
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	372,55079386400
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	425,62060692100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	387,00551151700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	430,03931591500
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	289,15140700800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1465,49107721000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	339,65322915000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2830,88275773000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	200,12965599600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	426,84993479600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	506,25633193500
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1606,72482845000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1673,23302990000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	572,57092900100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	493,98722579100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2978,00014051000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	259,82708940800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	178,46777266400

Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	347,9361070000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	678,10031359600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	977,41585755500
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2791,43958051000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	337,59986667800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	398,95476118300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	376,22304262800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	199,27886753100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	390,22449457700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1687,55803304000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1373,87765303000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	226,99824590300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	154,71385798700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	385,64179119700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	156,04286490300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1070,03731088000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	213,16732715100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	524,42445491600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	716,52092125800
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	387,35173477300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	175,11385464100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	277,89336462200

Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	121,62278847200
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	421,35750333100
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	214,87000615400
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	908,65459214300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	588,19756663700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	238,73244697300
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	162,21789191600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	104,81374352200
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	20,47046726380
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	381,16958990600
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	573,86670590400
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1007,95374254000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	281,35502769700
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	462,69941524000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1034,44270552000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2510,06716524000
Va	VEGETACION ARBUSTIVA	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	90,42384009400
Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1631,88710985000
Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	5656,86660883000
Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	904,83720923600
Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	347,48496057700
Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	209,65081644300

Va/Cc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% CULTIVOS DE CICLO CORTO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	515,76837289500
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	460,95508122400
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	484,14891671600
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1430,95094446000
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	274,25163175700
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	10031,70063370000
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	212,51791946000
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1179,78892936000
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2447,46320393000
Va/Pc	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PASTO CULTIVADO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1970,12532912000
Va/Pr	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	370,65425689500
Va/Pr	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	2084,19001733000
Va/Pr	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	1286,02794671000
Va/Pr	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	355,84068093800
Va/Pr	70% VEGETACION ARBUSTIVA / 30% PARAMO	NO APLICABLE	VEGETACION ARBUSTIVA HERBACEA	Y	CONSERVACION PROTECCION	Y	3494,46644522000
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		273,71403848700
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		16,66941824130
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		62,97724985130
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		22,77121946170
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		15,75039550950
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		16,95353657040
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		8,08609709228
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		10,62275502040
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		18,37255791460
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		11,09212433440
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		394,81857331800
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		77,84847812990
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA		CUERPO DE AGUA		13,04915174920

Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	19,25709690730
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	73,44282846440
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	10,58927642390
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	40,12207027260
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	59,77312871080
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	13,12909209730
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	11,17783144040
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	9,47302431471
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	10,29325022900
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	19,14874791600
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	12,02469725270
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	8,52535047618
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	13,45640894390
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	44,97568777270
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	14,56369520090
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	19,03889304280
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	12,49000731650
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	10,27860631050
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	12,95713629500
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	24,51296005600
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	8,76925022562
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	31,73338933540
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	34,43001610680
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	34,13146479380
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	13,06445946380
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	17,41056214130
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	15,85041508830
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	12,22847684720
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	30,40115179880
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	23,87462826080
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	8,70937093346
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	14,88903969290
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	11,80348743820
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	8,36211240550
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	8,02259411530
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	13,72719726070
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	9,85982876675
Wn	CUERPO DE AGUA NATURAL	NO APLICABLE	CUERPOS DE AGUA	CUERPO DE AGUA	30,81848213050
				ÁREA TOTAL EN USO	1462777,79437834000

Anexo 27. Certificado del III Congreso Binacional

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DEL SUR DEL ECUADOR Y NORTE DEL PERÚ.



