

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE GEOGRAFÍA**

**PRÁCTICA DIRIGIDA PARA OPTAR A
LA LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA**

**Condición de uso de la tierra para el
período 2003 – 2005 del distrito
San Vito, Coto Brus, Puntarenas.**

Adolfo Quesada Román, A44169

2010

Tribunal Examinador

M.Sc. Oscar Lücke Sánchez
Director

M.Sc. Hernando Ureña Brenes
Lector

Dr. Víctor Cortés Granados
Lector

Dr. Jean Pierre Bergoeing Guida
Representante del Director de la Escuela de Geografía

Dr. Luis Guillermo Brenes Quesada
Representante del Decano de la Facultad de Ciencias Sociales

Contenido

Capítulo I. Introducción	10
1.1. Presentación	10
1.2. Ubicación del área de estudio	11
1.3. Antecedentes históricos	13
1.4. Marco legal	15
1.5. Planteamiento del problema	18
1.6. Justificación	19
1.7. Objetivos.....	20
1.8. Esquema explicativo	20
Capítulo II. Fundamentación teórica y metodológica	21
2.1. Marco teórico	21
2.1.1. Ordenamiento territorial.....	21
2.1.2. Capacidad de uso de la tierra.....	23
2.1.3. Uso actual de la tierra	28
2.1.4. Condición de uso de la tierra.....	28
2.1.5. Degradación de las tierras y los suelos	30
2.1.6. Georreferenciación	32
2.1.7. Sistemas de unidades de tierras	32
2.1.8. Análisis integrado de los paisajes	33
2.1.8.1. Unidad de paisaje integrado.....	33
2.1.8.2. Enfoque ecogeográfico	34
2.2. Metodología.....	35
Capítulo III. Caracterización del Espacio Geográfico del Estudio	42
3.1. Marco geográfico regional.....	42
3.2. Descripción del área de estudio	46
3.2.1. Aspectos biofísicos	46
3.2.2. Aspectos socioeconómicos.....	55
Capítulo IV. Análisis de las variables espaciales indicativas de la Condición de uso de la tierra	60
4.1. Uso actual de la tierra.....	60
4.2. Capacidad de uso de la tierra	67

4.3. Condición de uso de la tierra	71
4.3. Sobreuso por clases	76
4.4 Sistemas de unidades de tierras de San Vito	79
4.4.1 Unidades de tierras de San Vito	79

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones..... 93

5.1. Conclusiones	93
5.1.1. Conclusiones relacionadas a la aplicación de la condición de uso de los paisajes al ordenamiento territorial	96
5.2. Recomendaciones: priorización de las acciones correctivas más urgentes	97

Capítulo VI. Fuentes bibliográficas..... 102

6. 1. Bibliografía	102
--------------------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1. Variables determinantes	22
Tabla 2. Parámetros para la evaluación de la capacidad de uso de tierras	25
Tabla 3. Clases de capacidad de uso de la tierra en Costa Rica	25
Tabla 4. Análisis de pendientes y procesos asociados	27
Tabla 5. Contrastes de la condición de uso de la tierra en Costa Rica	29
Tabla 6. Comparación de la superficie del distrito San Vito con otros cantones del país ...	43
Tabla 7. Datos meteorológicos Estación Las Brisas, San Vito	48
Tabla 8. Usos de la tierra, distrito San Vito, Coto Brus.....	61
Tabla 9. Clases de capacidad de uso, distrito San Vito, Coto Brus	67
Tabla 10. Condición de uso de la tierra, distrito San Vito, Coto Brus	72
Tabla 11. Área y porcentajes de las unidades de tierras	79
Tabla 12. Áreas de prioridades correctivas	100

Índice de gráficos

Gráfico 1. Precios internacionales del café (1954-2005).....	57
Gráfico 2. Porcentajes de las unidades de tierras con respecto al área del distrito.....	80

Índice de mapas

Mapa 1. Ubicación del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	12
Mapa 2. Geología del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	47
Mapa 3. Geomorfología del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	50
Mapa 4. Órdenes de suelos del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	52
Mapa 5. Zonas de vida del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	54
Mapa 6. Uso actual de la tierra del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	63
Mapa 7. Capacidad de uso de la tierra del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	69
Mapa 8. Condición de uso de la tierra del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	77
Mapa 9. Sistema de unidades de tierras del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas	81
Mapa 10. Áreas de prioridades correctivas del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas ...	99

Índice de fotografías

Fotografía 1. San Vito, Coto Brus. Década de 1960.....	15
Fotografía 2. Sector entre Las Brisas y Las Juntas	66
Fotografía 3. Vista de un sector de San Vito	74
Fotografía 4. Deslizamiento al sur de San Vito	75
Fotografía 5. Cercanías de la Maravilla, al noroeste del distrito	83
Fotografía 6. Visualización hacia el noreste del Tajo Las Juntas.....	84
Fotografía 7. Cercanías de la Colonia Gutiérrez Braun	85
Fotografía 8. Camino entre el Danto y Bajo Los Reyes	86
Fotografía 9. Cercanías de La Isla de San Vito	87
Fotografía 10. Cercanías de Las Cruces, al sur de San Vito	89
Fotografía 11. El Roble de San Vito, al norte del distrito	90
Fotografía 12. Cercanías de Torre Alta, sur de San Vito	91
Fotografía 13. Visualización desde Santa Clara, sur de San Vito	92

Abreviaturas

ASIS	Análisis de la Situación Integral de la Salud
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CARTA	Costa Rica Airborne Research and Technology Applications
CCP	Centro Centroamericano de Población
CCT	Centro Científico Tropical
CENAT	Centro Nacional de Alta Tecnología
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
INTA	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología. Agropecuaria.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
PRIAS	Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos
RCR	República de Costa Rica
SICA	Sociedad Italiana de Colonización Agrícola
SIG	Sistemas de Información Geográfica

Agradecimientos

Agradezco a Dios, mi guía y fortaleza en este camino. A mi familia que siempre estuvo conmigo y me dio su apoyo incondicional. A los lectores: Oscar Lücke, Víctor Cortés y Hernando Ureña por su gran ayuda desde el inicio del trabajo con sus consejos y correcciones acertadas, que hicieron mejor el trabajo día con día. Al profesor Luis Guillermo Brenes por su acertada ayuda en la recta final del trabajo que ayudó a que mejorara en gran medida. Muy agradecido con el personal de la Municipalidad de Coto Brus y su alcalde Rafael Navarro por su dispuesta colaboración. Especial reconocimiento por su ayuda y aportes de material a las personas del PRIAS, quienes siempre estuvieron anuentes a colaborar. A todos ellos muchas gracias.

Resumen

Cita completa:

Quesada-Román, A. 2010. *Condición de uso de la tierra período 2003-2005 del distrito San Vito, Coto Brus, Puntarenas*. Practica Dirigida de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Geografía. Escuela de Geografía. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Director: M.Sc. Oscar Lücke Sánchez

Palabras clave:

Ordenamiento territorial, condición de uso de la tierra, capacidad de uso de la tierra, sistemas de unidades de tierras

Resumen:

San Vito es el distrito primero del cantón de Coto Brus y en el mismo se presentan los mayores problemas medioambientales como son la presencia de un tajo, varios beneficios de café, el botadero municipal, el hospital y los mayores centros poblacionales. Al ser San Vito según la división político – administrativa un distrito, no se puede desarrollar un plan regulador. A escala distrital no se elaboran planes reguladores, sino solamente planes urbanos. El instrumento del plan regulador según de la Ley de Planificación Urbana de Costa Rica se aplica típicamente con enfoques cantonales, distritos urbanos o en zonas costeras. Pero, en un distrito que constituye una subregión geográfica que posee un núcleo urbano en un medio rural muy amplio (142 km²) y requiere de un instrumento substitutivo para la toma de decisiones a nivel del ordenamiento territorial.

Un instrumento práctico y entendible como son los Sistemas de Información Geográfica, los cuales elaboran un diagnóstico de la condición de uso de la tierras con fundamento en la comparación de la capacidad de uso y el uso actual de la tierra del cual se obtiene un resultado de base como es la condición de uso de la tierra, el cual puede ser actualizado

para escenarios futuros de conformidad a la variabilidad esperada del uso actual en situaciones posteriores.

De este análisis comparativo se genera por medio de los Sistemas de Información Geográfica y el trabajo de campo un mapa de condición de uso de la tierra, donde se determina: uso correcto, subuso y sobreuso, este último obliga a tomar decisiones para llevar las tierras en esa condición al uso correcto. A su vez, el trabajo hace un esfuerzo metodológico e incluye el enfoque del sistema de unidades de tierras que analiza las variables biofísicas en mutua interacción, definiendo unidades homogéneas que serán de utilidad en la toma de decisiones relacionadas al ordenamiento territorial.

Capítulo I. Introducción

1.1. Presentación

El distrito San Vito se ubica en el cantón de Coto Brus, zona sur de Costa Rica, limita al norte con el distrito Pittier, al este con Sabalito, al sur con Agua Buena y al oeste con Limoncito y el cantón Buenos Aires. El cantón Coto Brus se ubica en la zona sur de Costa Rica, limita con Panamá al este, y los cantones costarricenses de Corredores al sur, Golfito al suroeste, Buenos Aires al oeste y Talamanca al norte. El distrito posee características económicas, sociales, geofísicas y culturales muy propias que lo definen como una particularidad en el contexto de su región, debido a características como su condición biofísica de suelos, biodiversidad y patrones topográficos únicos en la zona sur; así como características sociales y culturales particulares en la región y el país. Posee una historia reciente donde según Gutiérrez (2002) a finales de la década de 1940 e inicios de 1950, los esfuerzos conjuntos de colonizadores costarricenses, italianos y de otras nacionalidades definieron lo que es hoy en día el distrito San Vito. El cultivo del café ha sido y es, el eje central de su desarrollo económico, en torno a este se genera una cultura propia así como de dependencia hacia el cultivo.

El estudio de la dinámica propia de la unidad en investigación fue realizado mediante el trabajo de campo, el cual fue vital para entender los procesos naturales y humanos que se suscitan en el área de estudio. Los usos actuales de la tierra que se presentan en la zona focal del trabajo se estudiaron por medio del uso de herramientas cartográficas digitales como son los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Por otro lado, se interpretó la capacidad de uso de la tierra con la intención que esta se contraste con el uso actual de la tierra y así determinar el sobreuso, uso correcto y el subuso presente en la unidad de trabajo. Finalmente, se desarrolló una metodología de sistemas de unidades de tierras que definen grandes áreas con particularidades respecto a sus características biofísicas.

El trabajo busca servir de base para la toma de decisiones en materia de ordenamiento territorial en el distrito, ya que conforme al precepto del artículo 169 de la Constitución

Política de la República de Costa Rica, se reconoce la competencia y autoridad de los gobiernos municipales para planificar y controlar el desarrollo urbano, dentro de los límites de su territorio jurisdiccional.

1.2. Ubicación del área de estudio

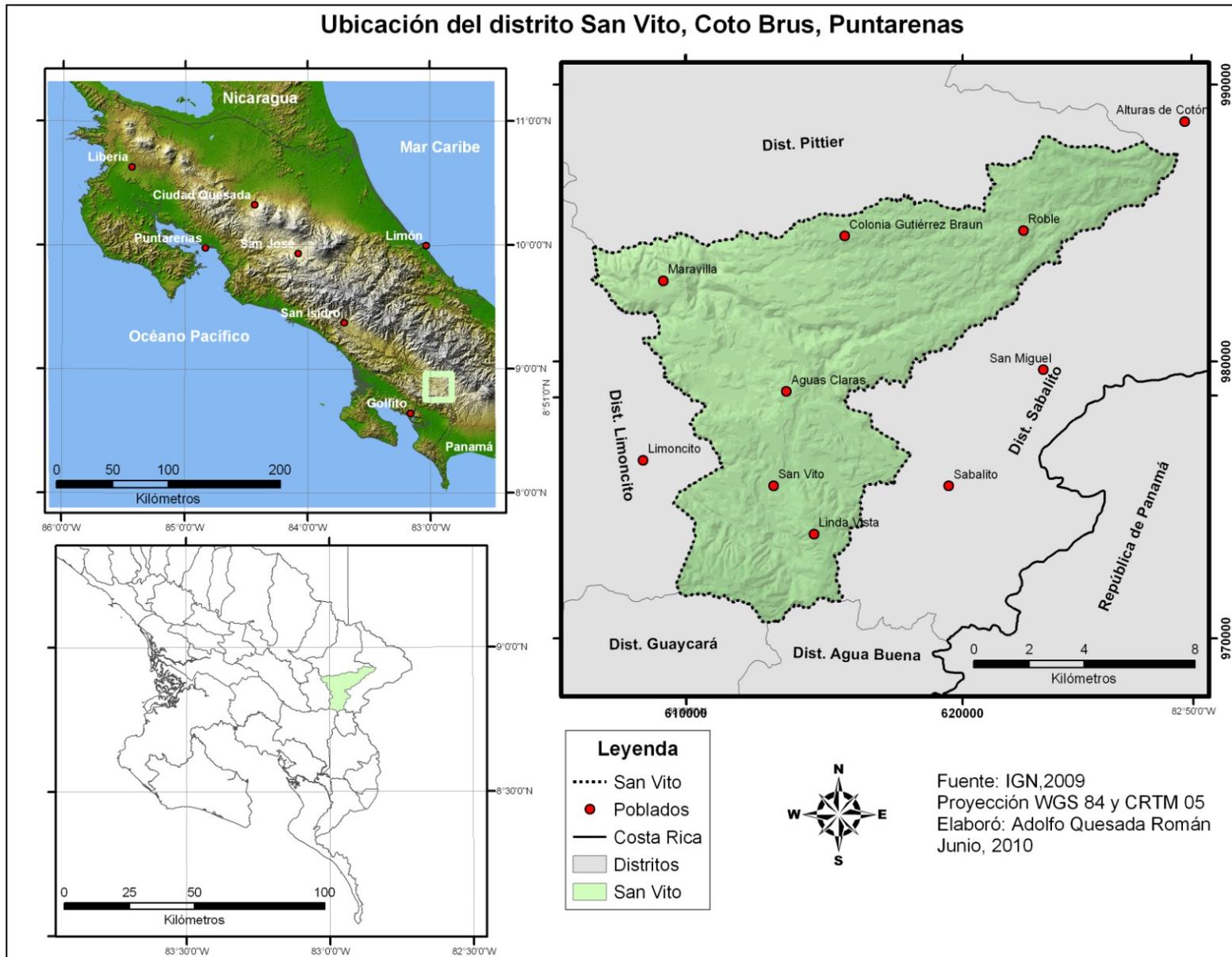
El trabajo se realizó en el distrito primero San Vito, del cantón Coto Brus de la provincia de Puntarenas (ver mapa 1). La ciudad de San Vito es la cabecera distrital y cantonal, desde el 4 de mayo de 1970 por mandato del Código Municipal, donde adquiere según la ley 4574 el título de ciudad y la cual se encuentra según la División Territorial y Administrativa de la República de Costa Rica en las coordenadas geográficas 08° 49' 16'' Latitud Norte y 82° 58' 22'' Longitud Oeste y según la hoja topográfica Cañas Gordas escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2007) en las coordenadas planas 308000 m Falso Norte y 576000 m Falso Este.

Acorde con la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE, 2001), el cantón Coto Brus tuvo su creación y procedencia en el Decreto No. 3598 del 10 de diciembre de 1965. Su toponimia nace de las palabras *Coto* o *Couto*, río y pueblo indígena numeroso *Brus* o *Brusi*, valle en la región sur del país. El cantón limita al Este con Panamá, al Sur con el cantón Corredores, al Oeste con Golfito y Buenos Aires; y al Suroeste con Golfito.

El distrito se ubica alrededor de 260 kilómetros al sureste de la capital de Costa Rica, San José. Como es visible en el mapa 1, el distrito está ubicado al sureste del país, posee características biofísicas y socioeconómicas particulares debido a sus aspectos geográficos que serán abordados a continuación.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010), para el 30 de Junio del 2009, 18587 habitantes vivían en el distrito. Territorialmente, San Vito cuenta con 142 km², un área significativa dentro de un marco rural. En comparación con muchos cantones del Gran Área Metropolitana su extensión es sumamente superior.

Mapa 1.



1.3. Antecedentes históricos

El territorio que actualmente corresponde a Coto Brus según Ramírez y Mata (2003) estuvo habitado por los bruncas y muy probablemente por los ngöbes (guaymíes). El nombre de Coto Brus según Ganini (1917) proviene de palabras de origen indígena, donde *cobto* fue una provincia al sureste de Quepos y *Brusi* era una “*parcialidad térraba*” o de indígenas del norte que luego evolucionó a Brus. Las palabras Coto Brus, le dieron origen al nombre del río principal que recorre el cantón y nace en las altas montañas de la Cordillera Talamanca y es un afluente de gran importancia del río Térraba.

La región sur de Costa Rica tiene una historia relativamente reciente iniciando con el desarrollo de la compañía bananera desde la década de 1920 en los actuales cantones de Corredores, Golfito y Osa. El patrón de asentamiento poblacional se daba de manera desconcentrada, con ciertos focos urbano-rurales que fomentaban la inmigración de personas de diferentes zonas del país así como de extranjeros en pos de un mejor estilo de vida y una nueva oportunidad para surgir económicamente. Ya para la década de 1920, según Ramírez y Mata (2003) Maximiliano Peralta y su familia así como don Pedro Rodríguez vivían en la zona de Cañas Gordas.

Para la década de 1940, era impensable ingresar a aquellos selváticos parajes donde hoy está ubicado el distrito San Vito. Durante miles de años sólo los habitantes autóctonos de la región, los aborígenes, sabían utilizar los recursos naturales que la madre naturaleza les ofreció para desarrollar armoniosamente sus actividades. Para la década de los cuarentas del siglo pasado, fueron posibles las primeras incursiones al sur del cantón en la región hoy conocida como Agua Buena. La firma del acuerdo sobre los límites internacionales entre Costa Rica y Panamá en 1944 y el posible trazado de la Carretera Interamericana por estos sectores, fomentó la migración de colonos costarricenses hacia esa zona, pero los accesos de comunicación eran limitados o nulos (Gutiérrez, 2002).

Como bien lo cita en su trabajo Ramírez y Mata (2003) uno de los primeros costarricenses en llegar a Sabalito fue Víctor Muñoz, este tenaz trabajador, limpiaba terrenos que luego

vendía a los nuevos colonos; la lista de primeros colonos también recuerda a Joaquín Chavarría, André Challe, Luis Wachong, Luis Cruz Bolaños, Jorge Zeledón, Evangelista Romero, Gonzalo Barrantes y poco después llegaron con sus familias Ovidio Barrantes, Emigdio Ureña Chanto, Luis Valverde, Marciano Barrantes entre otros más.

La colonización por parte de pioneros netamente costarricenses prosiguió hacia el este, actualmente se ubica la población de Sabalito, llegando hasta San Vito. Según Sansonetti (1995) a inicios de la década de 1950, incursiona un actor vital para el desarrollo socioeconómico del distrito San Vito y el cantón, la llegada de los inmigrantes italianos en período de postguerra. En 1949, se funda la *Società Italiana di Colonizzazione Agricola* (SICA), la misma promueve un acuerdo con el gobierno de Costa Rica en julio de 1951 para establecer una colonia italiana en San Vito. Después de probar varios cultivos, el más adecuado fue el café debido a los altos precios internacionales, pero durante la década de los años sesenta del siglo pasado, los precios decayeron y produjeron periodos de crisis económica en el distrito, dando con que muchos productores abandonaran el cultivo y la zona. Luego para la década de los setentas los precios internacionales del grano incrementaron drásticamente, dando nuevos bríos a San Vito y sus pobladores.

Para los años sesentas y setentas el cantón mantuvo un crecimiento acelerado (Weizmann, 1987), para muestra la Fotografía 1; donde se visualiza el centro de San Vito, la “Calle del Comercio”. Se observa como ya existía electricidad en el centro del pueblo, y se abrían paso una serie de construcciones como casas y otras infraestructuras destinadas para otras actividades como aserraderos, comercios, escuelas y otros.

Fotografía 1. San Vito, Coto Brus. Década de 1960.



Fuente: Laurent, 2009.

El distrito tuvo un importante crecimiento desde dicha época, teniendo un descenso en su población a inicios de la década del 2000 debido a los bajos precios internacionales del café que correlacionados con la pérdida de la calidad de vida, la pobreza, la descomposición social y la pérdida de trabajo provocó la emigración de una importante cantidad de personas de diferentes distritos rurales del cantón como Sabalito, Agua Buena, Limoncito y Pittier.

1.4. Marco legal

Este estudio aboga por el desarrollo sostenible entre los entes naturales y las actividades del ser humano (esferas sociales, políticas y económicas); por tanto, el amparo legal de dicha metodología y su entendimiento son herramientas de gran importancia para la aplicación de trabajos, que tienen un enfoque relacionado con el desarrollo sostenible; como se fundamenta en el Artículo 50 de la Constitución Política (RCR, 1949), el cual dice:

“Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado...”

El artículo 50 de la Constitución Política de Costa Rica es señal inequívoca de la responsabilidad del Gobierno para con sus ciudadanos y con los deberes así como los derechos que se adquieren con su patria. Por tanto, el Gobierno como tal debe amparar a los ciudadanos que denuncien actividades que vayan en detrimento de la naturaleza y sus componentes intrínsecos. El conocimiento de las actividades que degradan el medio ambiente deben ser mejor explicadas en escuelas y colegios, ya que muchas actividades que se realizan actualmente se dejan pasar por su necesidad económica. El trabajo de la extensión tanto agrícola como ciudadana debe ser una prioridad en los gobiernos locales

Por su parte, según la Ley Orgánica del Ambiente, Ley N° 7554 (RCR, 1995), en su artículo 28 define las políticas del ordenamiento territorial como función del Estado, las municipalidades y los demás entes públicos, para definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

Asimismo, la Ley de Biodiversidad, Ley N° 7788 (RCR, 1998a), aclara en su Artículo 52 respecto al ordenamiento territorial, que los planes u autorizaciones de uso y aprovechamiento de recursos minerales, suelo, flora, fauna, agua y otros recursos naturales, así como la ubicación de asentamientos humanos y de desarrollos industriales y agrícolas emitidos por cualquier ente público deberán considerar en su elaboración, aprobación e implementación, la conservación de la biodiversidad y su empleo sostenible, en especial cuando se trate de planes o permisos que afecten la biodiversidad de las áreas silvestres protegidas. Nótese, como dicho artículo afirma la obligación estatal con el medio ambiente y su explícito pronunciamiento con la consideración del impacto ambiental en cualquier proceso estatal a desarrollarse.

El desarrollo de planes reguladores en Costa Rica está regido por la Ley de Planificación Urbana No. 4240 (RCR, 1976), en ella se establece que el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), es el encargado de administrar los procesos referentes a la planificación y ordenamiento territorial del territorio costarricense. Según la ley, Costa Rica cuenta con un Plan Nacional de Desarrollo Urbano que viene a ser el conjunto de mapas, gráficos y documentos, que describen la política general de distribución demográfica y usos de la tierra, fomento de la producción, prioridades de desarrollo físico, urbano-regional y coordinación de las inversiones públicas de interés nacional. Muchas veces, el conocimiento y aplicación de información como la capacidad de uso de la tierra y la condición de uso de la tierra, puede ayudar a disminuir esos porcentajes de tierras en degradación por malas prácticas antrópicas en el país y en San Vito no es la excepción. Por tanto, la aplicación del marco legal existente es una importante herramienta a respetar y aplicar, siendo necesaria su ampliación en función del ordenamiento territorial como política de Estado en función del desarrollo sostenible.

Según el Artículo 12 de la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, Ley N° 7779 (RCR, 1998b), el Manejo y conservación de suelos tiene por objeto el mejoramiento y desarrollo conservacionista de los suelos. En este mismo artículo, se mencionan como algunos de los principios técnicos para la aplicación de dicha ley, entre otros: la sostenibilidad del recurso suelo, el incremento de la productividad, la ampliación de la cobertura vegetal del terreno, el aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo, el manejo adecuado de la escorrentía, la manutención adecuada de la fertilidad del ente edáfico; dichos criterios deben ir acompañados de un sistema de extensión y la implementación participativa de estas técnicas. Igualmente, el Artículo 19 de la Ley de Uso, Manejo y Conservación de tipifica como prácticas de manejo, conservación y recuperación de los suelos, una debida planificación aplicados en los planes por áreas, basados en los aspectos agroecológicos y socioeconómicos específicos del área considerada, minimizando así el impacto de las actividades pecuarias utilizadas por el productor nacional, tales como: la labranza y mecanización agroecológica, el uso racional del riego, la fertilización orgánica, el manejo de fertilizantes y agrotóxicos, entre otros, quedando esta

responsabilidad bajo recomendación y supervisión técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería como el Ministerio del Ambiente y Energía y Telecomunicaciones.

Ambos artículos de dicha ley, aclaran muy bien parte del trabajo, el cual busca mitigar los efectos de prácticas agrícolas incorrectas que degradan el ente suelo. Por consiguiente, en apego a las leyes mencionadas es la fortaleza de este tipo de proyectos, ya que respalda el esfuerzo técnico y profesional en la aplicación del ordenamiento territorial, necesario para zonificación del territorio de un distrito, el cobro de los impuestos municipales así como el mejoramiento de vías de comunicación, la instauración de mejores espacios públicos y la mejora de la infraestructura pública para así buscar una mejor calidad de vida.

1.5. Planteamiento del problema

San Vito es el distrito primero del cantón de Coto Brus y en el mismo se presentan los mayores problemas medioambientales como son la presencia de un tajo, varios beneficios de café, el botadero municipal, el hospital y los mayores centros poblacionales. Al ser San Vito según la división político – administrativa un distrito, no se puede desarrollar un plan regulador. A escala distrital no se elaboran planes reguladores, sino solamente planes urbanos. El instrumento del plan regulador de la Ley de Planificación Urbana de Costa Rica se aplica típicamente con enfoques cantonales, distritos urbanos o en zonas costeras. Pero, en un distrito que constituye una subregión geográfica que posee un núcleo urbano en un medio rural muy amplio (142 km²) y requiere de un instrumento substitutivo para la toma de decisiones a nivel del ordenamiento territorial.

Un instrumento práctico y entendible como son los Sistemas de Información Geográfica, los cuales elaboran un diagnóstico de la condición de uso de la tierras con fundamento en la comparación de la capacidad de uso y el uso actual de la tierra del cual se obtiene un resultado de base como es la condición de uso de la tierra, el cual puede ser actualizado para escenarios futuros de conformidad a la variabilidad esperada del uso actual en situaciones posteriores.

De este análisis comparativo se genera por medio de los Sistemas de Información Geográfica y el trabajo de campo un mapa de condición de uso de la tierra, donde se determina: uso correcto, subuso y sobreuso, este último obliga a tomar decisiones para llevar las tierras en esa condición al uso correcto. De todas maneras como la capacidad de uso de la tierra de Costa Rica considera ocho clases, la sobreutilización que dará origen al mapa de prioridades de ordenación considerará ese sobreuso por clases de capacidad.

1.6. Justificación

Actualmente, la obligación de aplicar procesos de ordenamiento territorial en todo el país ha quedado relegada a las municipalidades como entes locales, pero en muchas de ellas el recurso económico es limitado. Por otra parte, en Costa Rica no existe una clara ley de ordenamiento territorial que regule las funciones de los entes públicos y privados inmersos en el análisis y desarrollo de planes de ordenación del territorio. Debido a que a nivel distrital no se elaboran planes reguladores, se procura la determinación de pautas generales para la toma de decisiones futuras relacionadas al ordenamiento territorial, analizando a San Vito como una subregión dentro de un marco fundamentalmente rural, como fue propuesto por Nuhn en 1973 (Hall, 1984). La unidad administrativa de Coto Brus, padece fuertes problemas sociales que han sido estudiados durante años por los científicos sociales. Según el Índice de Desarrollo Social 2007 (MIDEPLAN, 2007), el distrito San Vito ocupó la posición 275 de 469 distritos que hay en Costa Rica, lo que refleja un nivel bajo de desarrollo social. Los ejes elementales del índice son: el nivel económico, la participación social (electoral), la calidad de la salud y la educación.

La dependencia socio-económica del monocultivo del café como característica histórica y trascendente en la dinámica del distrito San Vito, es a la vez una razón por la cual los precios internacionales del grano pueden generar épocas de poco movimiento económico en el distrito, de ahí la necesidad de estudiar el uso actual de la tierra en áreas cultivadas de café, como una condición incorrecta en el uso actual de la tierra (sobreuso). Dicha condición se debe estudiar de forma relacionada respecto al uso actual de la tierra en áreas dedicadas a pasturas, siendo estas dos actividades (el cultivo del café y la ganadería) de suma importancia en la economía de muchos hogares de San Vito.

Por otro lado, no existen las facilidades en materia de agroindustria en el cantón para procesar la totalidad de los productos que se generan; asimismo, los mercados del Gran Área Metropolitana están ubicados a más de 260 kilómetros de distancia, lo que genera grandes gastos en transporte, y por la falta de una cohesión estatal a nivel de acopio de los productos que se producen en todas las zonas rurales y el pago de precios justos; se ha promocionado así la entrada de intermediarios no productores, comprando las cosechas a precios desproporcionados y por consiguiente, afectando sustancialmente el apego a la tierra y a la economía de los agricultores

1.7. Objetivos

Objetivo General

Aplicar un método de análisis integrado de paisajes para el ordenamiento del espacio rural del distrito San Vito.

Objetivos Específicos

1. Determinar el uso actual de la tierra (periodo 2003-2005) y actualizar en campo.
2. Establecer la capacidad de uso de la tierra del distrito a escala 1:50.000
3. Correlacionar el uso actual (periodo 2003-2005) con la capacidad de uso de la tierra y determinar la condición de uso de la tierra.

1.8. Esquema explicativo

1. El desarrollo del ordenamiento territorial no puede darse sin conocer variables como la capacidad de uso de la tierra de Costa Rica. Es una necesidad el abordaje de esta variable para el entendimiento de las diferentes características de los paisajes integrados en una sola metodología. A su vez, el contraste de la capacidad de uso con el uso actual de la tierra y la

resultante condición de uso de la tierra define áreas en sobreuso y donde se deben efectuar acciones prioritarias de corrección.

2. El análisis del distrito, debe ser formulado desde un enfoque integrador de las variables biofísicas que en él se componen como son el sustrato geológico, el relieve, el suelo, la hidrografía, la cobertura vegetal y el clima. De esta forma, se busca determinar unidades que integran dichas variables aportando una metodología que va en función del ordenamiento territorial.

En síntesis del capítulo, el distrito San Vito se ubica en la zona sur de Costa Rica. El ente municipal como tal no se ha hecho cargo del ordenamiento territorial del distrito, obligación que recae en su responsabilidad institucional. El amparo legal para la mitigación de esta problemática deberá ser el instrumento fundamental en el desarrollo de herramientas útiles para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible.

Capítulo II. Fundamentación teórica y metodológica

2.1. Marco teórico

La génesis del estudio se fundamenta en el contraste existente entre la capacidad de uso y el uso actual de la tierra que se presente en el distrito San Vito. Para ello es vital comprender los conceptos de cada una de las variables que componen dicha investigación. A su vez, otras teorías como son la capacidad de uso, el uso actual y la condición de uso de la tierra serán necesarios de desarrollar ya que son elementos vitales del trabajo. Dentro de esta misma línea investigativa, se analiza el sistema de unidades de tierras, el cual abarca una metodología integradora de las variables biofísicas que componen el espacio geográfico.

2.1.1. Ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial según Labasse (1978) es la voluntad y la acción pública para mejorar la localización y disposición de los hechos en el espacio geográfico; especialmente

de aquellos a los que atribuimos un sentido estructurado o un mayor significado respecto a las necesidades y condiciones de vida de quienes lo habitan. Cabe resaltar, que las diversas herramientas aplicables al ordenamiento territorial, buscan el bienestar de la ciudadanía fomentando ambientes en orden y respetando el medio ambiente.

A la vez, es la propuesta metodológica social, económica y ambiental más coherente para la organización de los espacios geográficos unificados natural o culturalmente. Asimismo, el establecimiento de un plan de ordenamiento territorial, requiere el cumplimiento de un paso previo que consiste en conocer el estado de la discusión sobre el ordenamiento del territorio y de las orientaciones que guían el análisis de sus principales variables naturales (Brenes, 2007). A nivel nacional, el ordenamiento territorial y la planificación no han dado aún los mejores frutos de sus posibles alcances; de hecho, las provincias existentes, carentes de homogeneidad y coherencia funcional, son hasta hoy día unidades totalmente inadecuadas para la planificación espacial. Nuhn recomendó desde sus estudios a finales de la década de 1960, que se adoptase una sola estructura regional para toda la planificación y administración, la cual reemplazaría la jerarquía existente de áreas administrativas (Hall, 1984).

Los escenarios de ordenamiento territorial, deben ser analizados por medio de variables biofísicas específicas que logren identificar los puntos de equilibrio del medioambiente debido a las actividades que el ser humano desarrolla. La ordenación del territorio no puede ser un alcance únicamente en función de las variables sociales y los intereses económicos; de hecho, debe ser fundamentando en el desarrollo sostenible según la interacción de las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Por su parte, una variable de importante aplicación y análisis en el desarrollo de planes de ordenamiento territorial es la capacidad de uso de la tierra, la cual es un análisis holístico de muchas de las variables biofísicas que convergen en un espacio geográfico y las clasifica según rangos de mayor (menor) grado de intensidad de la actividad agropecuaria o en general del ser humano.

2.1.2. Capacidad de uso de la tierra

La capacidad de uso de la tierra según Jiménez (2008) es el grado óptimo de aprovechamiento que posee un área de terreno determinada, con base en la calificación de sus limitantes, para realizar las diferentes actividades agropecuarias en forma sostenida y por períodos prolongados. Asimismo, Cubero (2001) define la capacidad de uso de la tierra como la que determina el nivel de actividad que se le da a la tierra según sus características o procesos naturales tales como erosión, suelos, drenaje y clima.

Tabla 1. Variables determinantes.

Erosión	pendiente
	erosión sufrida
Suelos	profundidad efectiva
	textura del suelo
	textura del subsuelo
	pedregosidad
	fertilidad
	toxicidad y salinidad
Drenaje	drenaje
	riesgo de inundación
Clima	zona de vida
	período seco
	neblina
	viento

Fuente: Cubero 1994, citado por Varela (2008).

La tabla 1, resume todas las variables que utiliza la metodología para la determinación de la capacidad de uso de la tierra en Costa Rica (14 variables). La erosión (e), es la pérdida actual o potencial de suelo provocada por la escorrentía superficial y la acción del viento. La erosión actual o sufrida ocurre por malas prácticas de manejo de la tierra y potencial según el grado de inclinación de la pendiente presente en las áreas estudiadas según su capacidad.

Tabla 2. Parámetros para la evaluación de la capacidad del uso de tierras

Erosión			Suelos					Drenaje		Clima				
Clase	Pendiente (%)	Erosión Sufrida	Profundidad efectiva	Textura s		Pedregosidad	Fertilidad	Toxicidad s5 Salinidad s6	Drenaje	Riesgo de Inundación	Zona de Vida	Periodo seco	Neblina	Viento
				Suelo 0.30cm	Subsuelo <30cm									
	e1	e2	s1											
I	<3	Nula	>120	Media	Mod gruesas a mod finas	Sin piedra	Alta	Toxic leve Salin leve	Bueno	Nulo	bh-P bh-T bh-MP	Moderado	Ausente	Ausente
II	<8	Nula o leve	>90	Mod fina a mode gruesa	Finas a mod gruesas	Sin piedra a ligeramente pedregoso	Media alta	Toxic leve Salin leve	Mod. exces. a Mod. lento	Nulo a leve	Todas excepto pluviales y bmh	Cualquiera	Ausente o moderado	Ausente o moderado
III	<3	Nula o leve	>90	Finas a muy finas	Finas a muy finas	Sin piedra a ligeramente pedregoso	Alta	Toxic leve Salin leve	Mod. Lento a lento	Nulo a Moderado	bs-T bh-T bh-P	Fuerte	Ausente	Ausente o moderado
	<15	Nula o moderada	>60	Finas a mod gruesas	Finas a Mod gruesas	Sin piedra a ligeramente pedregoso	Media alta	Toxic mode Salin leve	Mod. exces. a Mod. lento	Nulo a Moderado	Todas excepto pluviales	Cualquiera	Ausente o moderado	Ausente o moderado
IV	<30	Nula o moderada	>60	Muy fina a mod gruesas	Muy fina a mod gruesas	Sin piedra a moderad pedregoso	Media alta	Toxic mode Salin leve	Mod. lent. a Mod. Exces	Nulo a Moderado	Todas excepto Páramo, bmh-M y bp-M	Cualquiera	Ausente o moderado	Ausente o moderado
V	<15	Nula o moderada	>30	Cualquiera	Cualquiera	Sin piedra a pedregoso	Cualquiera	Toxic fuerte Salin mode	Muy lento a exces.	Nulo a Severo	Todas excepto Páramo	Cualquiera	Ausente o fuerte	Ausente o fuerte
	<30	Nula o moderada	>30	Mod gruesa a fina	Cualquiera	Sin piedra a fuertemente pedregoso	Cualquiera	Toxic fuerte Salin mode	Muy lento a exces.	Nulo a severo	Todas excepto pluviales y bmh-T	Cualquiera	Ausente o fuerte	Ausente o fuerte
VI	<50	Nula o severa	>60	Cualquiera	Cualquiera excepto gruesas	Sin piedra a fuertemente pedregoso	Cualquiera	Toxic fuerte Salin mode	Mod. exces. a Mod. lento	Nulo a Moderado	Todas excepto Páramo	Cualquiera	Ausente o moderado	Ausente o moderado
VII	<75	Nula o severa	>30	Cualquiera	Cualquiera	Sin piedra a fuertemente pedregoso	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Todas excepto Páramo	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
VIII	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera

Fuente: RCR, 1994.

La tabla 2 resume las diferentes variables y sus parámetros para la definición de la capacidad de uso de la tierra. El suelo (s), se refiere a las limitaciones que se presentan, provocadas por uno o varios de los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, toxicidad y salinidad. El drenaje (d) agrupa las limitaciones causadas por exceso o deficiencia de humedad en el suelo o por riesgo de inundación. El clima (e), son limitaciones debidas a las distintas características climáticas que afectan negativamente el crecimiento de las plantas. Para caracterizar las limitaciones por clima, el sistema emplea las zonas de vida (Holdridge, 1996), el período seco, el viento y la neblina.

Tabla 3. Clases de capacidad de uso de la tierra en Costa Rica

Clase	Característica	Has en Costa Rica
I	No tienen ninguna limitación para cualquier uso	16.645 (0,3%)
II	Presenta algunas limitaciones que reducen las posibilidades de uso	429.270 (8%)
III	Presenta algunas limitaciones moderadas que restringen la elección de posibilidades de uso	608.770 (12%)
IV	Presenta fuertes limitaciones que restringen el uso a vegetación semipermanente o permanente	890.760 (17%)
V	Presenta severas limitaciones y su uso se restringe a desarrollo de pasturas o manejo de bosque	69.175 (1,3%)
VI	Presenta severas limitaciones y su uso se restringe a la producción forestal y cultivos perennes	792.930 (16%)
VII	Sus limitaciones son tan severas que solo se permite el manejo forestal y la regeneración natural	824.995 (16,4%)
VIII	Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para ninguna actividad agrícola, pecuaria o forestal. Solo se pueden utilizar en protección total.	240.975 (5%)
Áreas protegidas		1.231.960 (24%)
Total		5.105.480 (100%)

Fuente: Cubero, 2001.

En otros términos, la capacidad de uso de la tierra es el potencial que tiene el medio natural según sus características de soportar distintos usos así como actividades humanas; y hasta

qué punto éstas podrían generar degradación o mantener un balance. Esta se determina gracias al cálculo de variables como pendiente, tipo de suelo, pH del suelo, condiciones de pedregosidad del suelo y otras variables puntuales a dicha metodología. Según la sistemática oficial para Costa Rica establecida por la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, existen ocho clases de uso (Tabla 2).

Como se observa, las clases con mayor porcentaje de tierras abarcadas en Costa Rica son las clases IV, VI, VII y las áreas protegidas, que entre ellas comprenden más de un 70% del territorio continental de Costa Rica; que al final de cuentas, son clases con alguna limitación para el uso agropecuario u otro.

Entre las variables que intervienen en la definición de una clase de capacidad de uso están: la pendiente, la erosión sufrida, la pedregosidad, la toxicidad de cobre, el riesgo de inundación, la zona de vida, los meses secos consecutivos, la presencia de neblina, la presencia de vientos así como la profundidad, textura, fertilidad, salinidad y drenaje del suelo.

La pendiente es una de las variables que más influyen en la determinación de la capacidad de uso de la tierra, ya que diferencia claramente en los paisajes unas de las características que más limitan el desarrollo de un terreno para el desarrollo de actividades agropecuarias, la topografía. La identificación de áreas con limitaciones en pendiente, son útiles en la definición de áreas homogéneas en un estudio de sistemas de unidades de tierras. A su vez, la pendiente y un uso de la tierra que inestable producirá procesos que degradan las tierras y la calidad de los suelos (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de pendientes y procesos asociados

Rangos en %	Clasificación topografica	Procesos Asociados
0 a 3%	Plano o casi plano	Poco movimiento de materiales, terrenos con tendencia al encharcamiento. Suelos húmedos con problemas de drenaje
3 a 8%	Ligeramente ondulado	Erosión laminar leve, en cultivos y poco frecuente bajo bosque
8 a 15%	Moderadamente ondulado	Erosión laminar y formación de incisiones elementales en suelos bajo cultivos o desnudos. Procesos muy lentos de soliflucción en terrenos arcillosos y húmedos
15 a 30%	Ondulado	Erosión laminar, algunas veces severa bajo cultivos sin sustrato herbáceo, formación de drenajes elementales, lóbulos de soliflucción, terracetas y pie de vaca. Soliflucción entrabada bajo bosque
30 a 60%	Fuertemente ondulado	Deslizamientos moderadamente lentos. Procesos de soliflucción generalizados sobre terrenos arcillosos convexos. Fuerte erosión laminar en cultivos y desprendimientos de tierras bajo pastos
60 a 75%	Escarpado	Procesos de remoción en masa generalizados en ausencia de cobertura forestal. Erosión severa de los terrenos; derrumbes y deslizamientos en cortes de caminos, ruptura de pendiente y socavamiento lateral de los ríos
75%	Fuertemente escarpado	

Fuente: Brenes (2001).

2.1.3. Uso actual de la tierra

Una variable de importante necesidad de explicación es el uso actual de la tierra, el cual según Lücke (1986), es lo que comprende el ambiente físico (clima, relieve, suelos, hidrología, vegetación, etc.) y la medida en que estos influyen en el potencial de empleo de tierras. También incluye las actividades humanas presentes y del pasado con sus resultados tanto favorables como adversos.

Según el IPCC (1998) el uso de la tierra es la modificación antrópica del ambiente natural o naturaleza en ambiente construido como campos de cultivo, pasturas o asentamientos urbanos. El mayor efecto del uso de la tierra en cobertura de tierras desde 1750 ha sido la deforestación de regiones templadas. Más recientes efectos significativos del uso de la tierra, incluyen el crecimiento urbano descontrolado, la desertificación, salinización, la erosión y la degradación del suelo. Cambios en el uso de la tierra, junto con el uso de los combustibles fósiles, son las mayores fuentes antropogénicas de dióxido de carbono, dominante gas de invernadero.

En pocas palabras, es la utilización que el ser humano les da o no a las condiciones naturales que imperan en la ausencia del elemento antrópico. Su determinación va ligada con la interpretación ya sea de fotografías aéreas o imágenes satelitales, donde estas como mecanismo gráfico, facilitan la delimitación de áreas (o polígonos de uso) según la categoría o actividad presente en el espacio geográfico. A su vez, esta información es cotejada con la capacidad de uso de la tierra y se logra determinar la condición de uso en su extensión y calidad.

2.1.4. Condición de uso de la tierra

La condición de uso de la tierra es la comparación de la información del uso actual de la tierra y el de capacidad de uso de la tierra, el cual nos permitirá determinar las áreas de conflicto de uso. Su cálculo precisa ser útil en la definición de áreas en sobreuso, en uso conforme y subuso.

Tabla 5. Contrastes de la condición de uso de la tierra en Costa Rica

	Capacidad de uso	Uso Actual		
		Sobreuso	Uso Correcto	Subuso
(+) INTENSIDAD (-)	Uso Urbano			
	I Cultivos (sin restricción)		I	II - VIII
	II Cultivos Anuales (con poca restricción)	I - I	II	III - VIII
	III Cultivos Anuales (con gran restricción)	I - II	III	IV - VIII
	IV Cultivos Semipermanentes	I - III	IV	V - VIII
	V Pastos	I - IV	V	VI - VIII
	VI Forestal	I - V	VI	VII - VIII
	VII Manejo de Bosque	I - VI	VII	VIII
	VIII Conservación	I - VII	VIII	

Fuente: Cubero 1994, citado por Varela (2008).

Según la Tabla 5, entre las clases I y IV tanto cultivos permanentes, anuales y semipermanentes pueden ser desarrollados con pocas y grandes restricciones para su desarrollo. A su vez, hasta la clase V se puede desarrollar las pasturas, en la clase VI se podría utilizar para café y cítricos pero preferiblemente para uso forestal. Para las clases VII y VIII, su uso debe limitarse a la conservación y protección de ecosistemas naturales.

La condición de uso de la tierra, la cual se define como la situación de un área determinada bajo un uso de la tierra específico el cual corresponde o no con las características de intensidad que naturalmente ese espacio geográfico posee, la comparación de las variables tanto capacidad de uso como uso actual de la tierra vienen a definir la condición de uso de la tierra para un momento y lugar dado. Los productos de este análisis serán:

Uso correcto: en este rango las condiciones de capacidad de uso y uso actual de la tierra se acoplan de manera que no hay alteración de ninguno de los elementos envueltos. Según Ureña (1999) estos espacios geográficos están en concordancia con el uso potencial recomendado que dicta la capacidad de uso de la tierra.

Sobreuso: esta categoría refleja el desarrollo de inadecuadas prácticas antrópicas en paisajes que no pueden sobrellevar la carga de dichas actividades. Según Varela (2008) esta condición va en contra de la estabilidad, es una situación no deseada, donde se pierde por completo el equilibrio natural del territorio.

Subuso: es cuando el uso actual de la tierra presente está por debajo de la capacidad de uso de la tierra, lo que no genera degradación. Se podrían promover otros usos que de manera sostenible logren utilizar de la mejor forma los recursos disponibles, manteniendo el equilibrio con el medio natural y las actividades desarrolladas por el ser humano; o dejar dichos usos actuales de la tierra tal cual están.

2.1.5. Degradación de las tierras y los suelos

Como bien lo menciona Arias (2007) existen tipos de degradación provocados por el ser humano y otros por la naturaleza misma; entre los más representativos está la erosión, la cual se presenta de manera hídrica o eólica. La erosión en sí misma es la pérdida acelerada del suelo, principalmente del horizonte A del suelo que es el que presenta mayor contenido de materia orgánica y nutrientes.

Entre las causas de la erosión, resalta el mantener terrenos con el suelo desnudo o sin cobertura vegetal, sobre todo en zonas de pendiente pronunciada; esto muchas veces provocado por quemadas o tala de bosques. Otra causa es la labranza intensiva, ya que pulveriza la capa arable y facilita la formación de costras superficiales, las cuales perjudican la germinación de las semillas. Bajo estas condiciones se reduce la infiltración, se aumenta la escorrentía y, crece la erosión.

Según Arias (2007) otras de las causas de degradación de los suelos son la pérdida de nutrientes y/o materia orgánica, esta se dan muchas veces en suelos que son de vocación forestal y se usaron después para una agricultura no conservacionista, provocando infertilidad y acidez en dichos suelos. La contaminación de un suelo es otra de las causas de degradación de los mismos, los residuos tanto industriales, la acumulación de residuos de plaguicidas, así como los derrames de oleoductos son algunas de los posibles orígenes de

una contaminación inducida por el ser humano. Otras causas son la compactación del suelo por actividades pastoriles o utilización de maquinaria pesada lo que provoca luego problemas de escorrentía, deslizamientos y otros.

Ciertas actividades como el sobrepastoreo, causan degradación en los suelos del distrito San Vito. Esta acción entre otros males, compacta el suelo, erosiona los caminos del ganado, se presentan terracetas que según George (1991) estas formaciones son pequeñas mesetas en una vertiente cubierta de materiales móviles con una vegetación escasa, con una longitud de 30 a 80 cm. En esas mismas áreas, se presentan procesos de degradación debido al pastoreo que fomentan los procesos de solifluxión que según George (1991) estos procesos representan el descenso por una vertiente de materiales fangosos humedecidos por el aumento de su contenido en agua líquida. Por su parte, otros procesos generados por el ser humano como la contaminación de las aguas por heces y otros residuos de los establos así como la infestación de especies vegetales no deseables como la escobilla (*Sida sp.*) y helecho macho (*Pteridium sp.*) son procesos recurrentes en las zonas de pasturas del distrito.

En zonas con pendientes pronunciadas, es común ver procesos de deforestación y agricultura nómada, que según Arias (2007) ésta última es la agricultura que acostumbra limpiar el bosque, cultivarlo y luego abandonarlo para que vuelva a crecer; esta tendencia es muy común verla en los alrededores y en el propio Territorio Indígena Ngöbe de Coto Brus, dichos sectores ubicados al suroeste del distrito.

Existen otras actividades que vienen en detrimento de las condiciones del suelo como son las quemadas. El uso del fuego y quemadas para limpiar los terrenos provocan esterilización parcial del suelo seguido de un brote rápido de población microbiana. Otros problemas que pueden verse asociados con los suelos son el cultivo en laderas, la labranza intensiva, el uso irracional de agroquímicos, así como cultivos en terrenos inundados.

2.1.6. Georreferenciación

Por otro lado, para calcular los polígonos de uso de la tierra que fueron necesarios en esta investigación, fue elemental georreferenciar las fotografías aéreas a una proyección. Según Hill (2006) el concepto de georreferenciación es simple y se reduce a relacionar información con ubicaciones geográficas. La georreferenciación en términos más amplios es el posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas y datum determinado.

Este proceso es utilizado frecuentemente en los Sistemas de Información Geográfica y es el paso inicial para establecer los parámetros básicos del trabajo que se realizó; esto significa que si se trabaja con información no georreferenciada los resultados no son fiables, ya que se estaría trabajando sin un sistema de coordenadas, de esta manera los productos no podrían ser corroborados con otras capas de información espacial ni en el campo.

2.1.7. Sistemas de unidades de tierras

Es de suma importancia en este trabajo realizar una integración y un análisis multivariable de los elementos biofísicos existentes en el área de estudio, en este caso el distrito San Vito. Esta metodología llamada sistemas de unidades de tierras fue desarrollada por la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (C.S.I.R.O); en español: *“La Organización de Investigación Científica e Industrial de la Comunidad Británica de Naciones”*. Esta institución implementó esta metodología en Australia después de la Segunda Guerra Mundial para conocer su territorio mediante un levantamiento fotogramétrico, se determinó en aquella ocasión formaciones vegetales, de determinadas rocas, de rasgos estructurales, formaciones superficiales y de suelos (Tricart y Kilian, 1982).

Los sistemas de unidades de tierras son una metodología que ayuda a la determinación de componentes corográficos, regiones naturales, los tipos de relieves y el acervo de los elementos biofísicos como los suelos, el clima, las zonas de vida, la geomorfología,

geología, el uso actual y el potencial de la tierra, en función de la determinación de zonas con características similares utilizables en el análisis básico de la planificación espacial.

2.1.8. Análisis integrado de los paisajes

Tanto la Escuela de Tolosa en la década de 1960 a través del Análisis de Integración de Paisajes; así como la Escuela de Estrasburgo en la década de 1980 con la Ecogeografía, han desarrollado enfoques metodológicos que coinciden en la idea de estabilidad e inestabilidad de los medios naturales, como punto de partida para establecer clasificaciones de diagnóstico y estudio de los paisajes (Bonilla y Castrillo, 1999).

2.1.8.1. Unidad de paisaje integrado

Bertrand definió en 1969 la “**unidad de paisaje integrado**” como *"la porción del espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica, es decir, inestable, de elementos geográficos diferentes: abióticos, bióticos y antrópicos, que actuando dialécticamente entre sí, hacen del paisaje un conjunto geográfico indisociable que evoluciona en bloque, tanto en el aspecto de las alteraciones entre los elementos constitutivos, como en el aspecto de la dinámica propia de cada uno de estos elementos aislados"* (Cobertera, 1993).

Dicha definición, a su vez describe las unidades espaciales: geosistema, geofacie y geotopo. De las unidades menores en escala local (geotopo y geofacie) y dentro de un panorama dinámico del espacio, resulta una escala mayor, el geosistema. El geotopo, unidad básica elemental con expresión espacial y extensión métrica, constituye las geofacies por homogenización de sus elementos estructurales en el espacio, una unidad internamente integrada que se articula funcionalmente en el espacio, para definir el carácter interactivo y dinámico del geosistema (Brenes, 2001). Esta dinámica va concatenada a su vez, por unidades visiblemente determinables dentro del distrito San Vito, por medio del análisis de los sistemas de unidades de tierras que identifican parámetros dentro de un marco subregional como se enmarca San Vito como tal.

Para expresar la dinámica de los sistemas terrestres, Ehrart introdujo, en 1956, las nociones de "biostasia y rexistasia". La primera de ellas se refiere a los paisajes no sujetos a erosión, es decir, en "descanso morfogénico", donde el desarrollo evolutivo ambiental está en manos de la edafogénesis (Bonilla y Castrillo, 1999).

Estos espacios se caracterizan por una amplia cobertura vegetal, poco o nada alterada, y por suelos ricos en humus. En el segundo caso se invierte la relación entre los procesos formativos, quedando la edafogénesis en desventaja comparativa con la morfogénesis. Esto es facilitado por un sistema hidrológico torrencial, pendientes elevadas y una cobertura vegetal que no se ha consolidado o que, estándolo, ha sido alterada en su equilibrio: los suelos se rejuvenecen continuamente sin lograr el estado de madurez requerido, dadas las precarias condiciones climáticas, topográficas y vegetales (Cobertera, 1993).

Como segunda opción surge la categoría de los "Geosistemas en Rexistasia", donde los procesos de formación del suelo son incapaces de compensar los procesos de erosión. Se subdivide en dos tipos: a) geosistemas en rexistasia por acción antrópica dominante y b) geosistemas en rexistasia por erosión climática dominante (Bonilla y Castrillo, 1999).

Al aplicar este enfoque se podrá determinar si existen áreas dentro del distrito San Vito que al determinarse su sobreuso presentan geosistemas en rexistasia por acción antrópica dominante, debido al desarrollo inadecuado de prácticas agrícolas y pecuarias que generan la degradación de las tierras.

2.1.8.2. Enfoque ecogeográfico

El enfoque ecogeográfico es un marco de organización espacial que asume la interdependencia de los elementos del paisaje y la correcta utilización por parte de la sociedad, de los recursos que éstos proveen. Este nivel de organización social se acompaña a su vez, de la "elaboración de una cultura" (Bonilla y Castrillo, 1999).

Tricart y Kilian (1982) parten también de los procesos morfológicos y edáficos como una forma de analizar el medio, al igual que la Escuela de Tolosa, pero además de las nociones de

biostasia y rexistasia, introducen el concepto de "**intergración**", el cual permite definir con mayor exactitud que el Análisis Integrado de Paisajes, el grado de estabilidad de un medio determinado.

En los medios "intergrados" tanto la morfogénesis como la edafogénesis están activas, pudiendo tener una de ellas mayor intensidad que la otra. La evaluación de la respuesta a cualquier cambio de uso es más difícil en esta categoría, al incluirse el concepto de **penestabilidad** como una categoría opcional. De acuerdo con Cobertera (1993), los medios penestables están "en el fiel" de la balanza, es decir, en el umbral entre estabilidad e inestabilidad.

Los medios intergrados pueden ser de dos tipos: a) aquellos con morfogénesis superior a la edafogénesis, y b) los que presentan una edafogénesis dominante sobre la morfogénesis. Se busca determinar si el distrito San Vito, cumple con la primera condición por lo cual procesos como la erosión debida al desarrollo de actividades en fuertes pendientes y ciclos de fuertes precipitaciones que limitan el accionar de la edafogénesis en el área de estudio.

2.2. Metodología

El trabajo se desarrolló mediante la búsqueda holística de un punto de equilibrio entre las presiones sociales, culturales, económicas, políticas y medioambientales que intervienen en la dinámica del distrito San Vito. Por medio del análisis multidisciplinario en la aplicación del ordenamiento territorial es posible organizar, distribuir y monitorear de una manera eficiente así como eficaz las actividades que se realizan en el territorio de San Vito. El trabajo busca ser un estudio de las características básicas del uso potencial de las tierras y resultar de utilidad como un diagnóstico para las futuras tomas de decisiones dentro del marco del ordenamiento del territorio.

Se estudió el distrito San Vito del cantón Coto Brus, ya que es su cabecera administrativa, política y centro poblacional más importante. Para 2009, el distrito contaba con 18 587 habitantes. La ciudad de San Vito y su periferia posee la mayor cantidad de servicios de

salud, bancarios, de educación así como sucursales de instituciones públicas y privadas de Coto Brus. Igualmente, el sector comercio del cantón se concentra mayormente en San Vito, lo que produce mayor concurrencia de la población hacia esta zona respecto a otras del cantón. A su vez, las mayores presiones medioambientales se presentan en el distrito San Vito, donde beneficios de café, tajos, el relleno sanitario cantonal, el hospital, amplias áreas de pasturas y la mayor densidad de población urbana del cantón generan como tales, un alto grado de vulnerabilidad en el medio natural.

El trabajo de campo fue fundamental para observar y determinar los procesos que se suscitan en el área de estudio, sean éstos de orden natural o antrópico. El monitoreo mediante esta actividad de los usos de la tierra así como de la capacidad de uso de la tierra fueron necesarios para su verificación efectiva. Se tomaron fotografías donde se corroboran los usos de la tierra que la digitalización en el Sistema de Información Geográfica desplegaba. Se realizaron varias giras de campo recorriendo toda el área de estudio en automóvil y en motocicleta de manera que se abarcaron las áreas accesibles de la zona de estudio. A su vez, fue necesario hacer una actualización en campo de la información que se tenía de las fotografías aéreas CARTA 2005, de esta forma se justifica el uso de dichas fotografías, y a su vez por la disposición misma de la Municipalidad de Coto Brus en hacerlas útiles para el trabajo.

La consulta bibliográfica fue enfocada en el ordenamiento territorial, los usos de la tierra, la capacidad de uso y los sistemas de unidades de tierras. La lectura de documentos con un enfoque similar al trabajo en cuestión fue una actividad imprescindible en esta investigación. Diversos trabajos finales de graduación en Geografía así como otros que involucren el uso actual y la capacidad de uso de la tierra fueron tomados en cuenta como fueron los de Bonilla y Castrillo (1999), Ureña (1999) así como Varela (2008). Por último, se debe verificar cómo en otros lugares han desarrollado alternativas de condición de uso en áreas donde se presentó sobreuso y subuso; de esta manera este trabajo no es solamente una herramienta de conocimiento general del distrito, sino que facilitará la elección de actividades viables en áreas con un uso presente de la tierra inapropiado según sus condiciones biofísicas.

La lectura de las leyes referentes al ordenamiento territorial y la capacidad de uso de la tierra ayudaron a definir los patrones legales que abarcan el ordenamiento territorial a escala nacional y por ende local. Por otro lado, la capacidad de uso de la tierra será un elemento clave en el estudio, por lo que su lectura efectiva como temática legal y su aplicación en la investigación será una obligación. Diversas leyes tienen relación con las variables que fueron estudiadas en este trabajo; la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos es una de ellas y en la misma se expresan las pautas a seguir según las características propias de una unidad de paisaje. Por otro lado, leyes como la Ley Orgánica del Ambiente, la Ley de Planificación Urbana y hasta la misma Constitución Política de Costa Rica tocan en sus artículos diversos puntos que son de interés en un trabajo que busca ser base conceptual y práctica para el ordenamiento territorial del distrito San Vito.

En el marco geográfico regional, se analizaron los componentes biofísicos del área de estudio desde una perspectiva tridimensional del espacio geográfico. Se examinó desde la litología, el relieve (geomorfología) del área de estudio, pasando luego por el estudio general de las unidades edáficas inmersas en el distrito, estudiando luego la hidrografía, la cobertura vegetal mediante las zonas de vida hasta llegar a la observación del clima de la subregión de San Vito; con esto, se llega a un análisis geográfico de la zona de estudio.

La obtención de material digital de fotografías aéreas y capacidad de uso de la tierra fue posible gracias a diferentes personas de la Municipalidad de Coto Brus quienes facilitaron para esta investigación las fotografías aéreas que están dispuestas dentro del marco del proyecto del Banco Interamericano de Desarrollo CR0134: Regularización de Catastro y Registro para Costa Rica (BID, 2009) a la escala 1:25000. Las fotografías aéreas fueron facilitadas en Febrero de 2009.

Luego gracias al Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS) del Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT) se logró obtener una inducción para georreferenciar las fotografías aéreas y a la vez, obtener otras fotografías del mismo proyecto CARTA pero del año 2003. Con las fotografías que se obtuvieron por medio de la Municipalidad de Coto Brus se pudo cubrir alrededor de un 75% del área de

estudio, y luego el PRIAS facilitó algunas fotografías entre ellas una MASTER, dos CARTA 2003 y algunas digitales 2005 para completar la totalidad del distrito. Con esto se logró hacer un mosaico fotogramétrico que luego sirvió como base para la digitalización de los polígonos de uso actual de la tierra del distrito San Vito. Después, se pudo comprobar en campo que los usos de la tierra resultantes de la digitalización y producción cartográfica coincidía con la realidad, es por dicha razón, que el trabajo de campo ayudó a cotejar los escenarios de sobreuso, uso correcto y subuso. A su vez, se podrán contrastar las fotografías de los análisis del trabajo con los usos de la tierra provenientes del estudio de las fotografías aéreas.

Por otro lado, se consiguió una capa digital de la capacidad de uso de la tierra para el distrito San Vito. Esta capa tiene la particularidad de ser a escala 1:50.000; por lo tanto, facilitó en gran medida el contraste necesario para la realización de este trabajo. Esta capa de información fue realizada por el MAG y el INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología. Agropecuaria) y corroboraba las clases de capacidad de uso de la tierra basándose en las hojas topográficas a escala 1:50.000 de zonas agrícolas de Costa Rica (Brunca, Atlántica y Huetar Norte). Esta información fue de gran importancia para el desarrollo del trabajo ya que mejoró la escala existente para la información de clases de capacidad de uso de la tierra a nivel nacional y por ende del distrito San Vito, ya que solamente existía esa información a escala 1:200.000.

La categorización de los usos actuales de la tierra se logró mediante el desarrollo de herramientas cartográficas de índole digital, necesarias para definir patrones de uso, procesos y dinámicas sean estas naturales o llevados a cabo por el ser humano, esto con el objetivo primordial de buscar un desarrollo organizado y sostenible con el medio natural. El procesamiento e interpretación de fotografías aéreas como las del proyecto CARTA 2003 y 2005 será el eje inicial para determinar los usos actuales de la tierra mediante el software ArcGIS 9.2.

Para el desarrollo de esta variable, fue necesaria la digitalización de los usos de la tierra presentes en las fotografías aéreas que se utilicen sean del proyecto CARTA 2003 ó 2005,

para esto se determinaron los diversos usos de la tierra descritos por la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica (RCR, 1994) según la Clasificación de los cultivos indicada en el Anexo 5 de dicha metodología. Para efectos de la descripción de cada uno de ellos se explican a continuación; los bosques que son los sitios poblados de árboles heterogéneos y plantas que se caracterizan por la presencia dominante de árboles disetáneos (bosque con marcadas diferencias en las edades de sus individuos) y otra vegetación leñosa, de porte variado, cuyo ciclo vegetativo individual es mayor a 10 años. El bosque incluye las formaciones primarias y secundarias así como los estados avanzados de tacotales. Los bosques fueron diferenciados fácilmente en las fotografías aéreas ya que sus tonos oscuros de verdes se hacían diferenciar en gran medida de cultivos permanentes y pasturas.

Los pastos son cultivos de crecimiento denso y de porte rastrero; su determinación se logra mediante la diferenciación de este uso por sus tonos claros de verde. Los cultivos permanentes son las plantas que se caracterizan por ser de porte arbustivo y/o arbóreo y de ciclo vegetativo superior a cinco años. Los cultivos anuales son aquellas plantas que exigen, durante su ciclo vegetativo (un año o menos), la preparación periódica del terreno a través de su laboreo o mecanización, por lo que se produce una gran alteración del suelo; su diferenciación en las fotografías aéreas se da mediante su diferente coloración en relación con los cultivos permanentes y su estilo de siembra ordenado, como es el caso del tomate (*Lycopersicum esculentum l.*), chile (*Capsicum sp.*), maíz (*Zea mays sp.*) y frijol (*Phaseolus vulgaris sp.*). Para el distrito San Vito pudo diferenciarse en gran medida los cultivos permanentes en su mayoría café y caña india con los cultivos anuales ya que la coloración fue evidentemente distinta.

Otros usos que se analizaron fueron los lotes baldíos que son terrenos sin cobertura vegetativa presente y sin ningún otro uso en la presente metodología. Por su parte el uso charral/matorral es aquel uso de la tierra en el cual está presente una cobertura vegetativa variada sin presentar todavía matices de bosque en las especies vegetales que se logran visualizar por medio de la fotointerpretación. La infraestructura fue el uso donde se diferencian todas aquellas construcciones hechas por el ser humano, que sean de un área

relevante más allá de una sola vivienda o construcción, o cuando muchas viviendas están contiguas. El uso de la tierra humedal fue una región específica cercana a la comunidad de San Joaquín que está inundada permanentemente y amerita este uso específico. El uso de la tierra tajo es el que está ubicado cercano a la comunidad de Las Juntas y actualmente está en constante uso. La escala de digitalización de los usos de la tierra fue efectuada entre la 1:1500 y la 1:3500, ya que las fotografías permitían ese nivel de detalle y así delimitar con exactitud los diferentes usos de la tierra que están presentes en el distrito.

El contraste de la capacidad de uso y el uso actual de la tierra en el distrito San Vito se desarrolló de un traslape de capas temáticas para comparar los usos de la tierra actuales y la capacidad de uso de esos terrenos fue una actividad necesaria para determinar el grado de degradación que esas tierras poseen en la actualidad. Esto se realizó mediante la implementación de herramientas de cartografía digital como el programa ArcGIS 9.2.

Luego de digitalizar los usos de la tierra y de haber recurrido a la capa de información digital del MAG-INTA (1998) sobre las clases de capacidad de uso de la tierra a escala 1:50000 de la zona de estudio; se desarrolló el contraste efectivo de áreas con las siguientes condiciones de uso: sobreuso, uso correcto y subuso. Esto se realizó superponiendo la capa ya digitalizada de los usos de la tierra con la capacidad de uso, de modo que resultaban polígonos que contenían las dos informaciones en columnas diferentes; por un lado el uso de la tierra y por otro la clase de capacidad de uso. Después, se creó una nueva columna de información y según el contraste existente entre esas dos variables se definía la condición de uso mediante la metodología empleada por Cubero (2001). Por ejemplo, si había pastos sobre una clase VII, la condición resultante iba ser sobreuso; o, si se tenían cultivos permanentes en una clase III, la condición era uso correcto y, si tenía un bosque en clase II la condición sería subuso.

El análisis morfodinámico, se realizó mediante el desarrollo de los sistemas de unidades de tierras a utilizar en el trabajo en cuestión, se fundamentarán en la metodología de un mapa morfodinámico el cual analiza la geodinámica interna correlacionando y analizando los mapas geológico y geomorfológico, comparándolos con el de tratamiento de relieve y las

fotografías aéreas. Este análisis sustentó a su vez la geodinámica externa o morfodinámica que incluye la identificación de formaciones superficiales, formas de relieve y procesos del modelado climático y estructural. Al concluir este proceso, se realizó la comprobación de campo para las correcciones definitivas, de ellos se obtuvo el mapa morfodinámico, similar al trabajo aplicado por Bonilla y Castrillo (1999).

Las escalas del trabajo variaron en función de la escala que se usó para trabajar la información y la escala de representación. La escala de trabajo fue al 1:50000 debido a que la cartografía base de nuestro país se caracteriza en esta escala y aparte que es más representativa dentro del ordenamiento territorial. Debido a la extensión territorial del distrito San Vito (142 km²), debe realizarse a la hora de la representación de los mapas dentro del trabajo final de graduación, una reducción de los datos dando con una escala de representación del 1:100000. Esta normalización de la información cartográfica permite el despliegue de los mapas originales en una carta de trabajo menor.

La proyección utilizada en el trabajo fue la Costa Rica Transversal Mercator 2005 (CRTM05), la cual fue avalada por el estado costarricense mediante la publicación de La Gaceta N° 108 del Miércoles 6 de junio del 2007. La misma decreta que el datum horizontal oficial para Costa Rica es el CR05, enlazado al Marco Internacional de Referencia Terrestre (ITRF2000) del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) para la época de medición 2005.83, asociado al elipsoide del Sistema Geodésico Mundial, WGS84 (RCR, 2007). Por tanto, este trabajo utilizó en todos sus productos esta proyección oficial que a la vez, debe ser usado tanto para instituciones públicas como privadas (RCR, 2007). Actualmente, la cartografía que se realiza dentro del marco del proyecto BID CR0134, se desarrolla dentro de esta proyección; por tanto, el deber profesional de quienes están inmersos en el desarrollo de cartografía de Costa Rica es promover dicha proyección. El desarrollo de los componentes metodológicos de este trabajo permitió un análisis que abarca un estudio geográfico regional que hace convergir todos los elementos biofísicos que se encuentran dentro del área de estudio, San Vito.

Capítulo III. Caracterización del Espacio Geográfico del Estudio

3.1. Marco geográfico regional

En este apartado se realiza una presentación de las características de los paisajes geográficos con la finalidad de servir en el marco de una posible ordenación territorial. La integración de las distintas variables debe ser explicada una a una y su análisis posterior se enmarca en una disertación holística de dichos elementos en función del sistema de unidades de tierras.

San Vito, se ubica en la región Brunca o Sur de Costa Rica, dentro del marco administrativo esta región está compuesta por los cantones de Pérez Zeledón, Buenos Aires, Coto Brus, Corredores, Osa y Golfito. Esta zonificación fue propuesta desde la década de 1970 por el geógrafo Helmut Nuhn, quien en 1973 le llamó Región Sur. Posteriormente, estas propuestas de Nuhn sirvieron como base para que la en aquel entonces OFIPLAN (Oficina de Planificación) le llamara en 1975 igualmente Región Sur para que en 1978 le asignaran el nombre de Región Brunca (Hall, 1984).

A finales de la década de 1940, colonos costarricenses llegaron a lo que actualmente es el cantón de Coto Brus (unidad administrativa a la que pertenece el distrito San Vito). Posteriormente, colonos italianos llegaron a inicios de la década de 1950 para iniciar un crecimiento prodigioso mediante el cultivo del café y la alza de sus precios internacionales en la década de 1970 (Weizmann, 1987). El distrito San Vito como bien fundamentó Nuhn en 1973, se podría definir como una subregión debido a su extensión territorial (Hall, 1984). Al entender la verdadera realidad en extensión de San Vito, se puede percibir de otra manera. El distrito en sí mismo y en su extensión territorial es mucho mayor a muchos cantones del Gran Área Metropolitana.

Tabla 6. Comparación de la superficie del distrito San Vito con otros cantones del país.

Unidad administrativa	Extensión (km²)
Distrito San Vito	142 km ²
Cantón Atenas	127 km ²
Cantón Desamparados	118 km ²
Cantón Santa Ana	61 km ²
Cantón Barva	52 km ²
Cantón San José	44 km ²
Cantón La Unión	44 km ²
Cantón Palmares	38 km ²
Cantón Escazú	34 km ²
Cantón Goicoechea	31 km ²
Cantón Moravia	28 km ²
Cantón Alajuelita	21 km ²
Cantón Curridabat	16 km ²
Cantón Montes de Oca	15 km ²
Cantón Tibás	8 km ²

Fuente: IGN, 2009

Como es visto en la Tabla 6, el distrito San Vito posee una extensión importante. Para imaginar la relación territorial entre el distrito San Vito y algunos cantones de la provincia de San José, se puede mencionar que la suma en extensión de áreas de los cantones de Escazú, Goicoechea, Moravia, Alajuelita, Curridabat y Montes de Oca (145 km²) se asemeja a la dimensión territorial del distrito San Vito (142 km²). Por tanto, el distrito San Vito debe concebirse desde un enfoque de subregión, más allá de su categoría administrativa de distrito.

Al analizar las variables biofísicas del área de estudio, dicho abordaje debe realizarse respetando el aspecto tridimensional del espacio geográfico más allá de la percepción lineal y plana. Como planteó Tricart y Kilian (1982), el espacio geográfico se conforma de geohorizontes que van desde el sustrato geológico, el relieve y su geomorfología, las

unidades edáficas, la hidrografía, la cobertura vegetal hasta llegar a la atmósfera y el entendimiento de las características climáticas de un espacio geográfico. Dicho análisis determina unidades de paisaje integrados que son la respuesta unificada de la asociación de estos elementos.

El sustrato geológico del área de estudio se compone de Conglomerados de areniscas fluvio-continuales del Pleistoceno en la parte noroeste del distrito. Mientras que la litología más predominante se presenta desde el norte hasta el sur del distrito son los flujos de detritos (Debris flows, avalanche) constituidos de andesitas-dacitas adakíticas. En la parte suroeste del distrito hay una cuña de material relacionado con Lutitas y areniscas turbidíticas del Oligoceno (Denyer y Alvarado, 2007).

La composición geomorfológica del relieve del área de estudio se compone de Abanicos de detritos volcánicos principalmente cenizas datadas en 2.2 M.A. recurrentes en todo el distrito. La presencia del río Negro y sus afluentes del centro hacia el noroeste del área de estudio, canaliza las Áreas sedimentarias del Holoceno, relacionadas también con la presencia de lutitas y areniscas, que a su vez son Valles y depósitos fluviales de aluviones cuaternarios en terrazas y rellenos de cauces en estas partes del distrito. Al sur del distrito, en zonas de ladera se encuentran modelados relacionados a Relieves acolinados y montañosos sobre rocas del Terciario que convergen con la presencia de rocas sedimentarias como areniscas (Bergoening, 2009).

La asociación morfodinámica de la geología con la geomorfología, regida por la topografía del área de estudio, define unidades de tierras homogéneas como son unidades de laderas con sustrato sedimentario al suroeste del distrito, así como unidades de ladera con sustrato volcánico al sureste y al noreste del distrito. Por otro lado, la unidad de fondo-valles aluvionales va relacionada con un sustrato geológico netamente sedimentario conformado por conglomerados y rocas sedimentarias referidas a áreas de cauces fluviales. Por último, la unidad predominante en el área de análisis es la unidad de mesetas con montículos a lo largo del distrito, relacionada con lahares volcánicos y geología plenamente volcánica con rocas andesitas.

Según Ramírez y Mata (2003) en el distrito San Vito se presentan suelos entisoles en las zonas relacionadas con cauces fluviales. Por otro lado, se tienen hacia el oeste del área de estudio suelos ultisoles y algunos inceptisoles. A su vez, hacia el centro y noreste se presentan suelos andisoles que son azonales, provienen básicamente de las enmiendas de ceniza aportadas por los volcanes Barú, Pelón y otros (Alvarado et al, 2001). Es importante destacar que los suelos andisoles del distrito no tienen relación con las rocas formadoras de suelo presentes, sino que la contribución volcánica ha sido determinante en la formación de este tipo de suelos.

La hidrografía del área de estudio varía en función de los cauces fluviales que nacen en la Cordillera de Talamanca como son el Negro, el Marzo y Sabalito. Dichas cuencas se presentan como afluentes del río Coto Brus que subsecuentemente formará el río Térraba. En el estudio, la unión en el poblado de las Juntas de los ríos Negro y Sabalito y posteriormente la adjunción del río Marzo, dan con la unidad de paisaje de fondo-valles aluvionales relacionado a los fuertes cañones que el río modela en el espacio geográfico local.

El clima en el área de estudio según Solano y Villalobos (2001), varía en el rango de la biotemperatura entre 17°C y 24°C y la precipitación ronda entre los 2000 a 4000 mm anuales. Esta condición ayuda a que en el aspecto de la cobertura vegetal en la subregión estén presentes distintas zonas de vida según Holdridge (1996). Los bosques pluviales premontanos y montanos bajos presentan vegetación arbórea en su mayoría perennifolia, las condiciones de temperatura rondan entre los 18 y 24 °C. Las demás zonas de vida varían en función de la precipitación media anual, presentándose áreas con promedios por encima de los 1500 mm anuales llegando hasta sectores con promedios anuales superiores a los 3500 mm. El entorno regional del paisaje, se entrelaza entre una regeneración natural propia debido al abandono temporal de zonas anteriormente agrícolas, el desarrollo de bosques relacionado con sistemas ribereños a lo largo de los cauces fluviales y la protección de fragmentos biogeográficos de tamaño mayor con el objetivo de protección del recurso hídrico así como el medio natural en pos del bien común, el devenir científico y

el ecoturismo. Asimismo, algunos entes privados promueven la protección de los bosques del área de estudio y fomentan la conectividad de estas unidades de bosque.

El acervo de información concebido dentro del marco geográfico regional es analizado por medio de los sistemas de unidades de tierras inicialmente probado en Australia después de la Segunda Guerra Mundial (Tricart y Kilian, 1982). La importancia de este enfoque es su conceptualización integradora de las variables inmersas, que enriquece la explicación del medio geográfico como uno sólo en grandes unidades de tierras.

3.2. Descripción del área de estudio

La geografía como ciencia “puente” entre las disciplinas sociales y naturales, requiere la descripción de las variables biofísicas y socioeconómicas del área de estudio que analiza, en este caso el distrito San Vito. Por tanto, el abordaje de este trabajo se canaliza entre los aspectos biofísicos y socioeconómicos.

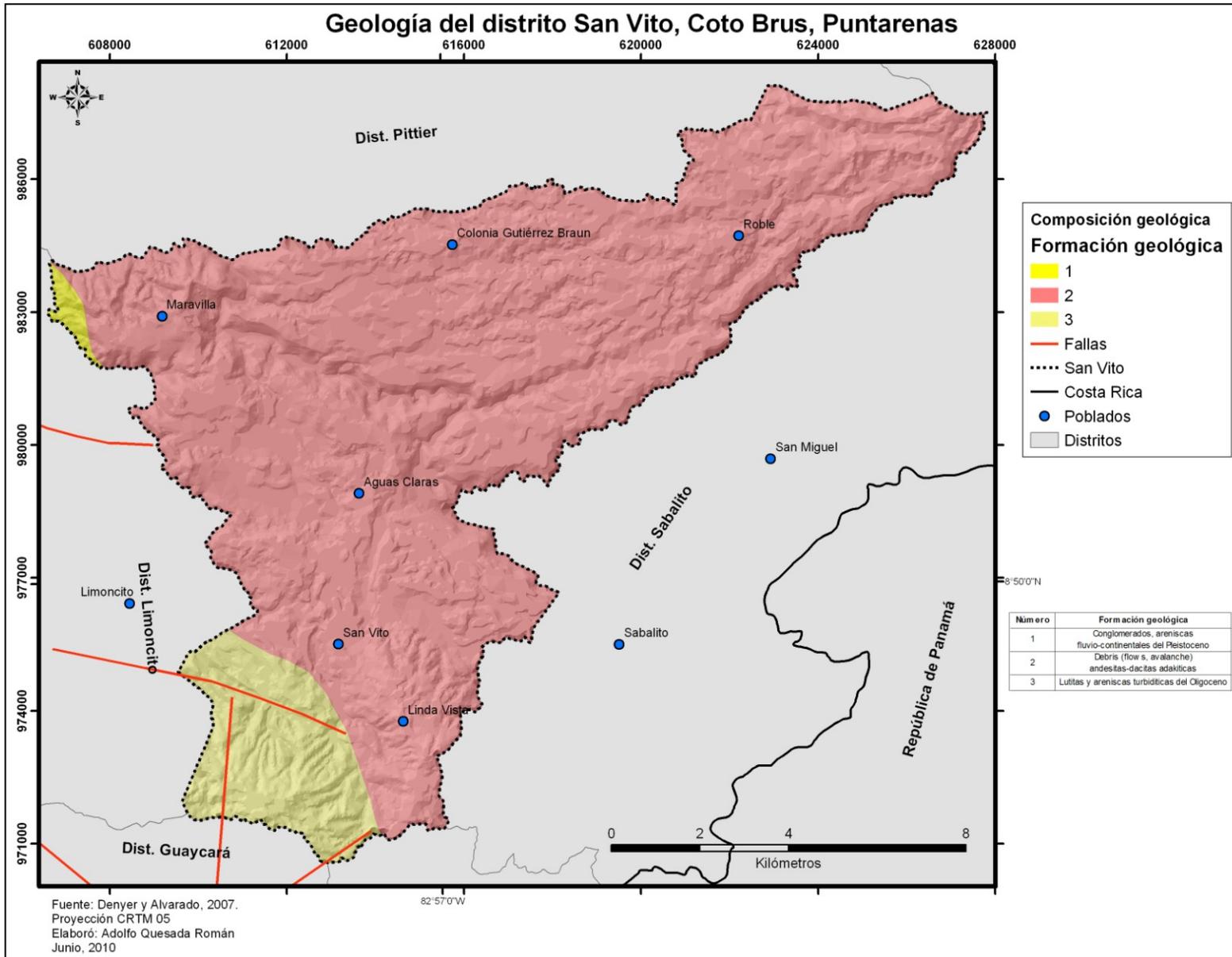
3.2.1. Aspectos biofísicos

La geología del sitio según Alvarado y Tournon (1997) es de transición entre tres formaciones geológicas:

1. Vulcanismo post intrusivo (cordillera de Talamanca)
2. Estructuras sedimentarias del Oligo-Mioceno
3. Estructuras sedimentarias del Mioceno superior

Los componentes de la primera formación se originaron por magmatismo calco-alcalino del neogeno-cuaternario, se trata de rocas volcánicas posteriores al emplazamiento de los batolitos de Talamanca. Las estructuras sedimentarias del segundo tipo se originaron a partir de las rocas calcáreas de los afloramientos de la Fila Costeña, así como la tercera estructura se encuentra relacionada con una sedimentación cíclica de areniscas, conglomerados y arcillitas que derivan de las estructuras más antiguas (Alvarado y Tournon, 1997).

Mapa 2.



Denyer y Alvarado (2007) proponen que al oeste existen conglomerados y areniscas fluvioc continentales del Plio-Pleistoceno, igualmente se presentan areniscas, lutitas y conglomerados litorales y sublitorales del Mioceno. Al centro del distrito en gran proporción se expresa la presencia de flujos de detritos (*Debris flows* y *Debris Avalanche*) de andesitas-dacitas adakíticas. En la parte sur están presentes lutitas y areniscas turbidíticas del Oligoceno (mapa 2).

La alteración que sufren estas formaciones litológicas va a generar la presencia de modelados del relieve, suelos y zonas de vida particulares. Por tanto es necesaria la interpretación de las variables del clima, la geomorfología, los suelos y las zonas de vida como geohorizontes dentro del análisis geográfico.

El régimen de lluvias en el distrito presenta una precipitación que oscila entre los 2500 y 5000 mm anuales (ITCR, 2009), como ejemplo la Estación Las Brisas, la cual durante un período de 11 años presentó como promedio anual casi 2700 milímetros de precipitación. Sin embargo, en partes elevadas de los macizos montañosos sea Cordillera de Talamanca y la Fila Costeña presentan promedios de precipitación mayores que el altiplano de San Vito. Estas características pluviométricas mantienen condiciones húmedas durante todo el año, exceptuando entre dos o tres meses de la estación seca.

Tabla 7. Datos meteorológicos Estación Las Brisas, San Vito. Período 1997-2007.
Latitud 08° 51' N, Longitud 82° 57' O, Altitud 900 m.

Elementos	E	F	M	A	M	J	Jul	A	S	O	N	D	Anual
LLUVIA	35.4	55.4	62.6	132.3	362.3	282.8	197.4	239.3	398.1	447.4	374.7	104.8	2692.5
TEM.MAX.	27.6	28.6	28.7	28.0	26.9	26.4	26.4	26.6	26.5	26.1	25.9	26.5	27.0
TEM.MIN.	16.2	16.4	16.9	17.3	17.6	17.3	17.3	17.3	17.0	17.2	17.2	17.0	17.1
TEM.MED,	21.9	22.5	22.8	22.7	22.3	21.9	21.9	22.0	21.8	21.7	21.6	21.8	22.0
VIENTO	6.8	7.7	8.1	7.2	6.4	6.4	6.3	6.1	5.7	5.8	5.4	5.6	6.5
HUMEDAD	82	77	77	83	89	90	90	90	90	92	92	89	87

Fuente: IMN, 2007

Según la Tabla 7, los valores promedio mensuales al norte de la ciudad de San Vito en un período de once años arrojan que las temperaturas máximas mensuales promedio nunca superaron los 29 °C, por otro lado las temperaturas mínimas rondaron los 16 y 17 °C; ante el panorama de estos dos datos, las temperaturas en el área de estudio según esta estación meteorológica son entre cálidas y frescas con tendencia a crecer en los meses secos en las temperaturas altas así como las mínimas debido a un cambio brusco de temperatura que se da en dicha época.

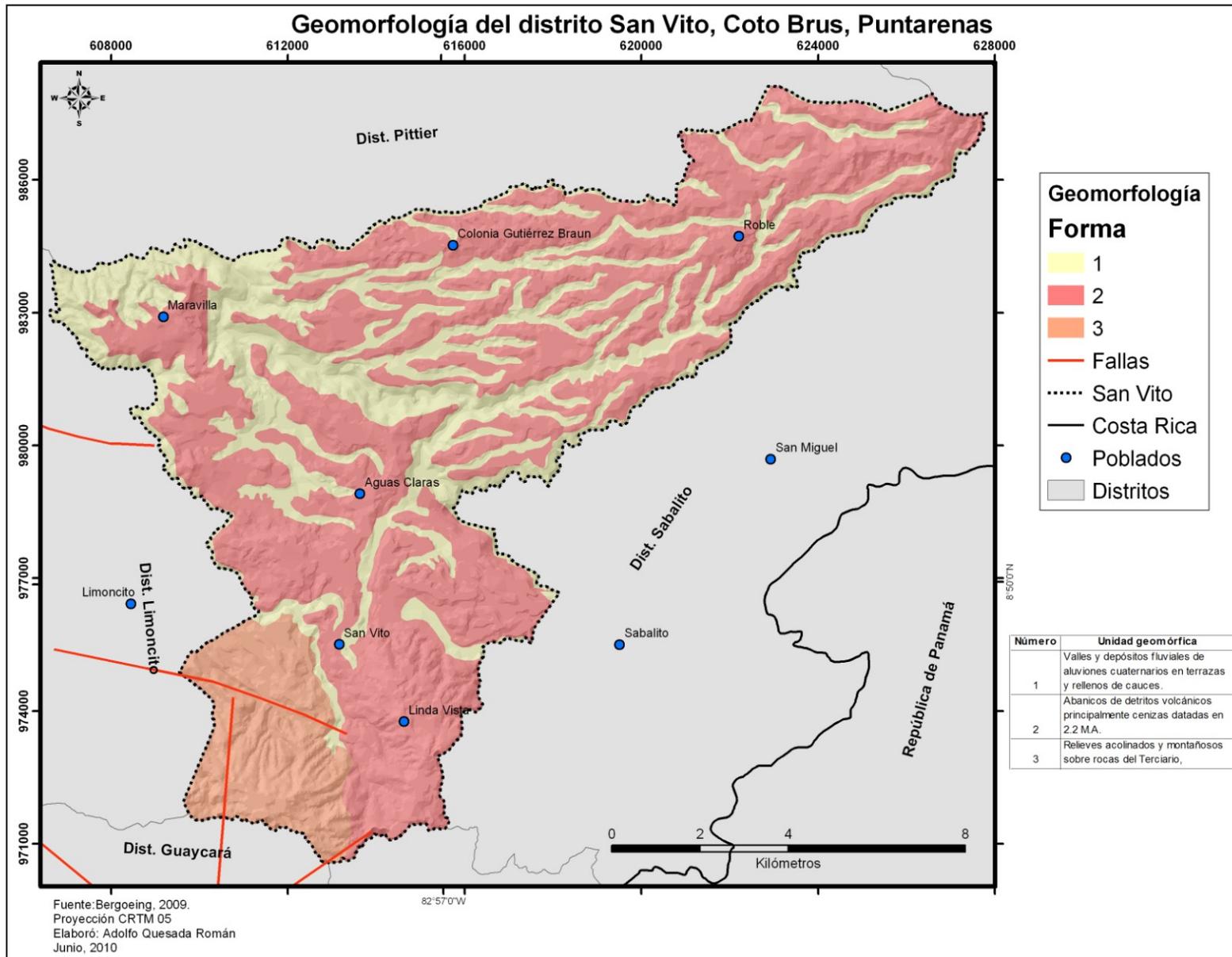
La humedad relativa ronda como promedio anual un 86%, ocupando sus máximos del mes de mayo hasta noviembre, donde se produce un descenso marcado en los meses que comprenden desde noviembre hasta abril. Los vientos como promedio anual rondan los valores de 6 m/s, existiendo un aumento en época seca debido a la presencia de los vientos alisios provenientes del hemisferio norte. Los sistemas de vientos del área de estudio son predominantemente vientos alisios provenientes del noreste. Dicho patrón se corrobora al observar como en once años de análisis de datos para un sector cercano a la ciudad de San Vito (Las Brisas), el promedio mensual de viento crecía para los meses de Enero, Febrero y Marzo, meses donde se presenta la época seca y donde los vientos alisios aumentan su magnitud.

La geomorfología del distrito presenta una serie de modelados multiformes donde según Manger (1992) el área de estudio es dominada por paisajes físicamente asociados con una severa geomorfología forzada. La morfología está dada por la actividad tectónica y luego por la modificación debido a los procesos erosivos causados por el agua.

El relieve del distrito se caracteriza por:

- a) Faldas de cordilleras con inclinación uniforme y disecciones frecuentes
- b) Relieve de ondulado a accidentado con valles, cerros y lomas
- c) Relieve montañoso con crestas, filas y picos.

Mapa 3.



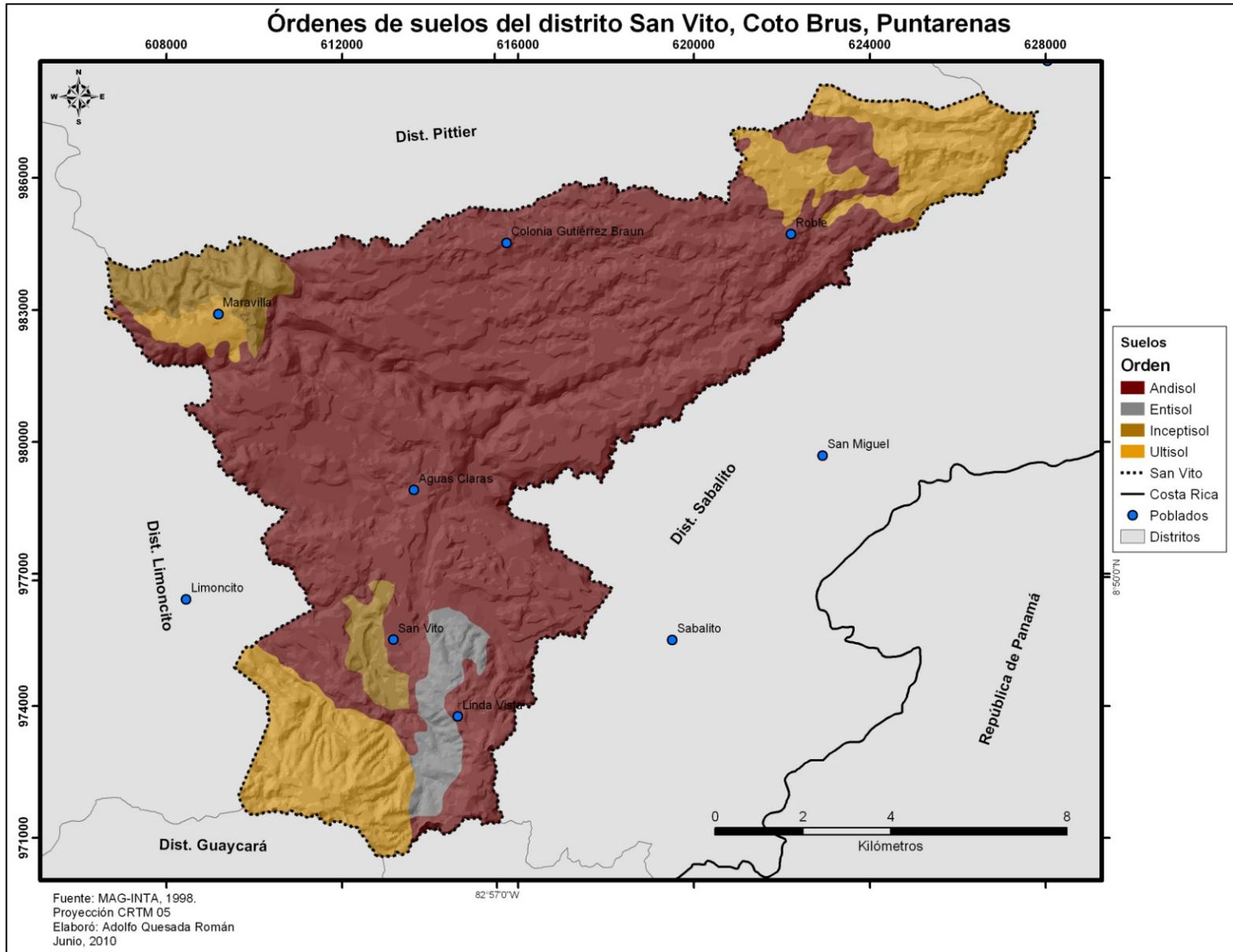
Según Manger (1992) las grandes formaciones geomorfológicas en el distrito son producto de aluviones sedimentarios depositados desde ríos que tienen su origen en la cordillera de Talamanca. La última formación geomorfológica del cantón tiene orígenes volcánicos y son representados en el altiplano de San Vito. Las inclinaciones formadas por los altiplanos tienen no más de 20 grados de pendiente y son compuestos de rocas volcánicas posadas sobre declives, lavas y piroclastos así como barro fluido. En cuanto a los cauces fluviales el río Coto Brus es el principal río en el que drenan los otros ríos de la zona.

La composición geomorfológica del relieve del área de estudio se compone de Abanicos de detritos volcánicos principalmente cenizas datadas en 2.2 M.A. recurrentes en todo el distrito. La presencia del río Negro y sus afluentes del centro hacia el noroeste del área de estudio, canaliza las Áreas sedimentarias del Holoceno, relacionadas también con la presencia de lutitas y areniscas, que a su vez son Valles y depósitos fluviales de aluviones cuaternarios en terrazas y rellenos de cauces en estas partes del distrito. Al sur del distrito, en zonas de ladera se encuentran modelados relacionados a Relieves acolinados y montañosos sobre rocas del Terciario que convergen con la presencia de rocas sedimentarias como areniscas (mapa 3) (Bergoeing, 2009).

San Vito está cubierto primeramente con inceptisoles, entisoles, ultisoles y andisoles (mapa 4) (Ramírez y Mata, 2003). La mayor parte del distrito está cubierto por una capa de cenizas volcánicas geológicamente recientes. Por la gran pendiente en su topografía en áreas de formación tectónica muchos de los suelos en el distrito son de origen aluvial.

La mayoría de los andisoles del distrito se encuentran en terreno ondulado a fuertemente ondulado y se forman a partir de cenizas depositadas por los volcanes Cotón, Pelón, Barú y Bola. Estos mismos materiales acarreados por los ríos también se depositan en abanicos aluviales en relieves planos a planos cóncavos. En las partes altas, los suelos se asemejan

Mapa 4.



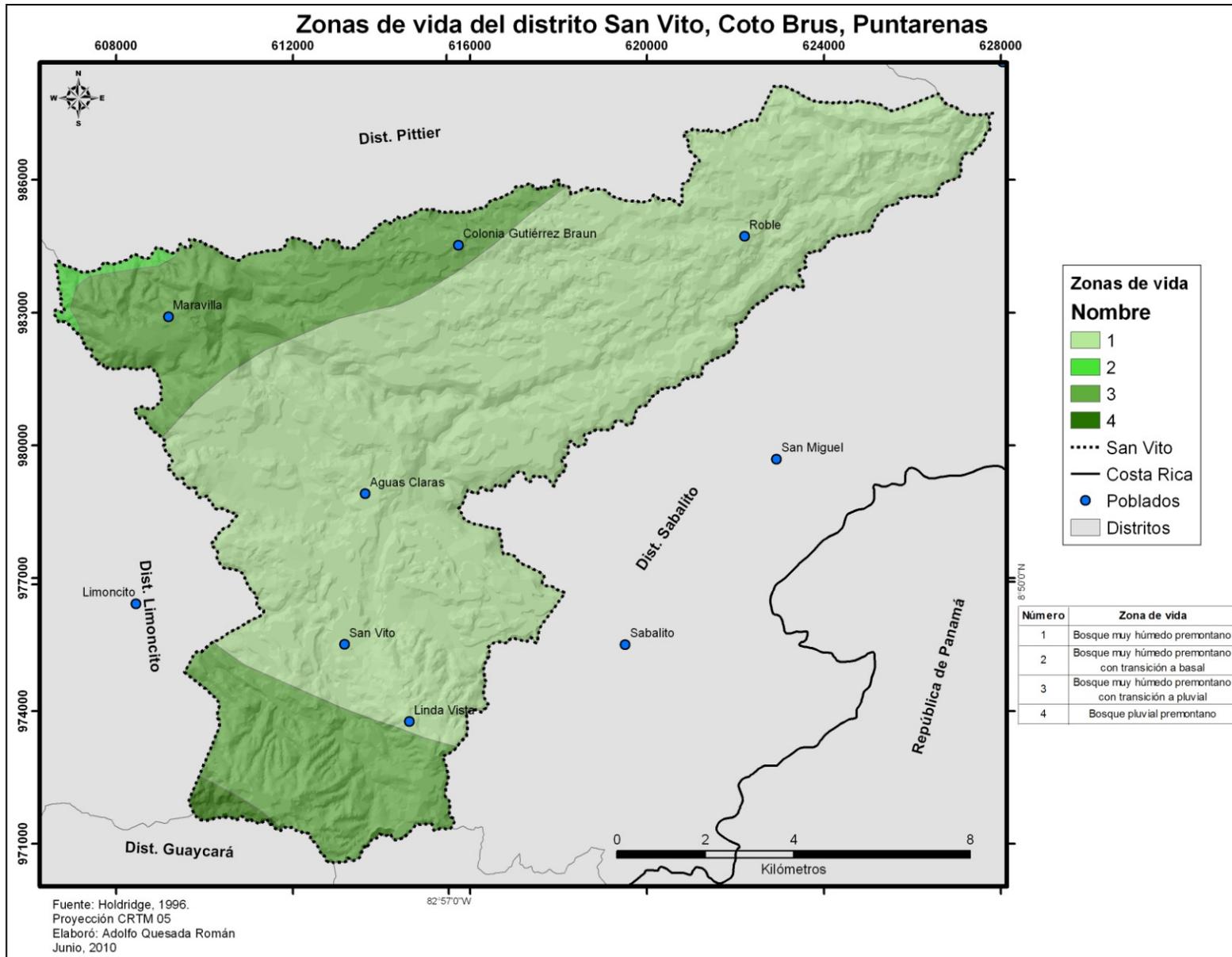
mucho a los del Valle Central y dominan en ellos la tixotropía y colores oscuros sobre rojizos, sin que la profundidad efectiva sea una limitante para la producción de cultivos. En estos suelos ocurre una marcada deficiencia de potasio. Estos suelos en general a nivel nacional constituyen el eje central de la producción cafetalera, además sostienen una importante producción de hortalizas, caña de azúcar, productos no tradicionales, así como la ganadería de leche. Por lo general, estos suelos son profundos y sus colores son oscuros o pardo oscuros. Asimismo, se caracterizan por tener buen drenaje, importante materia orgánica y son moderadamente fértiles. (Alvarado et al, 2001; Bertsch, 1995).

Por su parte, los sistemas de zonas de vida que representan los biomas presentes en el distrito son variados y diversos, según el sistema de Zonas de Vida de Holdridge (1996), los siguientes sistemas de vida son las predominantes en el área de estudio:

- a) Bosque pluvial premontano y montano bajo: Con vegetación arbórea en su mayoría perennifolia, de 20 a 30 m, con epifitismo moderado. Sus características climáticas son una temperatura media anual (tma) entre 18 y 24 °C y una precipitación media anual (pma) entre 1100 y 1200 mm.
- b) Bosque húmedo y muy húmedo montano bajo: Zona de vida arbórea dominada en algunos sitios por roble (*Quercus* sp.); con una temperatura media anual (tma) mayor a 12 °C y una precipitación media anual (pma) entre 1000 y 2000 mm.
- c) Bosque muy húmedo y muy húmedo premontano: Con temperatura media anual (tma) entre 18 y 24 °C y precipitación media anual (pma) entre 2000 y 4000 mm. Esta categoría es la más presente en el distrito San Vito y se da desde la parte sur, centro y noreste de dicha unidad político-administrativa.
- d) Bosque húmedo tropical: Tiene como límites climáticos una temperatura media superior a 24 °C y un promedio anual de lluvias entre 2000 y 4000 mm.

Esta condición de multipresencia de diferentes zonas de vida presenta a la subregión San Vito (mapa 5) como un lugar con una variedad importante de paisajes diversos que lo hace una atracción ecoturística en la actualidad; pero, al presente la conservación de los espacios naturales es la tendencia mayoritaria y por ende, el turismo se favorece por dichas características.

Mapa 5.



3.2.2. Aspectos socioeconómicos

Según un cálculo de población del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010), para el 30 de Junio del 2009 el distrito San Vito contaba con 18 587 habitantes. La mayor parte de la población del cantón se concentra en el distrito San Vito debido al acceso a servicios bancarios, de salud, opciones laborales así como de estudio.

La población según el Censo de Población de 1984, eran en su mayoría joven, mostrando una pirámide poblacional en campana. Luego, para el Censo de Población de 2000, la población se generalizó en función de un grupo más fortalecido de adultos mayores así como un descenso en el número de menores de edad con respecto a los datos de 1984. Según el Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica (CCP-UCR, 2004) los grupos etarios entre 20 y 44 años de edad representaban alrededor de un tres por ciento por cada sexo de la población local. Para 1984, existía una base muy fuerte en el grupo etario entre 10 y 14 años, debido a un boom demográfico acaecido alrededor de los años de la década de 1980. A su vez, se observa para el año 2000, una distribución más regular entre los grupos etarios medios (18-65 años) y de edades avanzadas (65 años y más), esto se debe también a un descenso en el número de integrantes por familia a nivel nacional debido a un uso mayor de opciones de planificación familiar.

La población del distrito vio un descenso entre finales de la década de 1990 e inicios de la década del 2000. Según el ASIS de Coto Brus (CCSS, 2007), la tasa de fecundidad entre el año 2002 y 2006 descendió considerablemente. Para el 2002 se tenían datos de fecundidad de 72.32 nacimientos por cada mil habitantes, bajando a 70,04 en 2003, a 67,36 en 2004, a 66,14 para 2005 y en 2006 hubo 61,91 nacimientos por cada mil habitantes del distrito, variable que claramente reflejará un descenso en la población futura.

Por otro lado, la tasa de natalidad del distrito San Vito a pesar de ser superior a la nacional; persiste una tendencia de descenso en el número absoluto de nacimientos. Para 2004 nacieron 828 niños, para 2005 disminuyeron los alumbramientos a 813 y para 2006 la baja continuó con apenas 761 nacimientos para ese año. Dicha variable denota como la

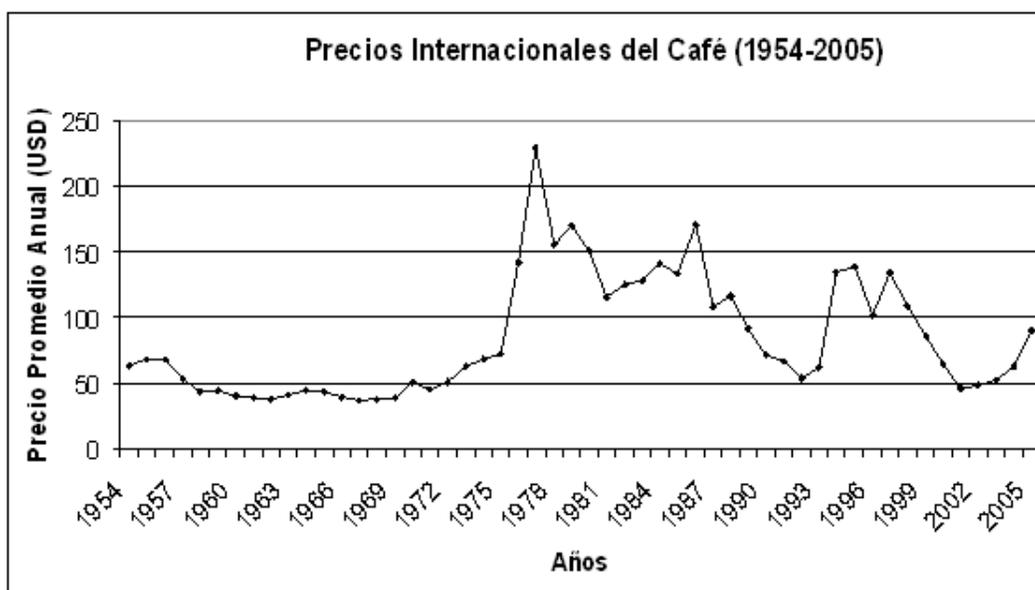
población costarricense modifica sus hábitos tanto su percepción de familia como las costumbres de esta.

Asimismo, la morbilidad en el distrito entre 2004 y 2006 tuvo la particularidad general de presentar la mayoría de casos de defunción con especial relación a tres padeceres: infarto de miocardio, tumor de estómago y bronconeumonía; con mayor número de casos respectivamente. Al hablar de las defunciones relativas a padecimientos cancerígenos, los de carácter tegumentario (de piel) son los que lideran la lista en la población de San Vito, seguidos de los digestivos, igualmente son de recalcar los padeceres como el cáncer de mamas, los relativos al sistema reproductor y del sistema respiratorio. Acotar en esta parte, que las costumbres alimenticias de nuestra cultura muchas veces son las que llevan a estos padecimientos que pueden ser evitados o aminorados si se toman las medidas del caso con anticipación.

El distrito San Vito se proyecta en su mayoría como una unidad administrativa basada en el sector primario de la producción. Según el censo realizado en el año 2000 por INEC (2008) y la interpretación CCP-UCR (2004), el sector primario de la producción en su mayoría agropecuario corresponde a más del 60% de la población ocupada en el distrito. Dentro del sector primario se recalca la actividad cafetalera como la de mayor recurrencia respecto a extensión de uso en todo el distrito.

Según el Análisis de la Situación de la Salud (CCSS, 2007) de Coto Brus alrededor de un 50% del territorio utilizado en actividades agropecuarias se destinaba a café, por otro lado están las actividades ganaderas que representaban un 29%, seguido del bosque con alrededor de un 13%. Debe estar claro que a la fecha la caficultura en el distrito ha tenido un importante descenso en su producción y actividad, repercutiendo económicamente en la población local. Es evidente como se observa en el Gráfico 1, como durante la década de los noventa, a finales de ella y los primeros años de la década 2000, hubo grandes bajas en los precios internacionales del grano, lo que hizo que muchas plantaciones en el distrito fueran eliminadas cambiando el uso de la tierra a pastos o cultivos anuales.

Gráfico 1. Precios internacionales del café (1954-2005)



Fuente: ICAFE, 2006.

En la última década la actividad cafetalera tuvo un importante descenso en su productividad y repercute directamente en la economía del distrito. Muchas variables han desencadenado esta situación en el distrito y a nivel nacional en la producción del grano, entre ellas según el Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE, 2009) se resaltan: plantaciones antiguas (que superaron su nivel de vida útil), disminución en la productividad, falta de cambio generacional y poco entusiasmo por mantenerse en la actividad, poco sentido empresarial en el sector.

El desempleo en el cantón según el Análisis de la Situación de la Salud (ASIS) de Coto Brus (CCSS, 2007), es enfático en determinar que alrededor de un 10% de la población se encuentra desocupada. Según el estudio, el distrito San Vito es el que posee un mayor porcentaje de personas empleadas; por otro lado, el distrito Pittier es el que tiene los niveles más elevados de desempleo con casi un 20%.

Según el CCP-UCR (2004), el nivel de pobreza del distrito San Vito alcanza valores alrededor del 60%, lo que sobrepasa con claridad la media nacional que ronda el 20%. La alta dependencia al monocultivo, la emigración de la población por mejores opciones

laborales así como la falta de políticas estatales que motiven la producción en materia agropecuaria y fomenten la diversificación productiva son algunos de los motivos por los cuales se manifiestan dichos porcentajes de pobreza y rezago social en los hogares sanviteños.

El distrito San Vito cuenta con un fuerte sistema educativo en los niveles de primaria y secundaria, pero con poco o nulo apoyo estatal en materia universitaria. Según el Análisis de la Situación de la Salud de Coto Brus (CCSS, 2007), existían decenas de instituciones de enseñanza primaria, de las cuales muchas cuentan con educación preescolar, un centro educativo privado, tres universidades privadas y una pública; y alrededor de seis centros de educación secundaria.

Según el mismo estudio mencionado anteriormente, para el 2006 el nivel de escolaridad en San Vito dentro del sistema educativo se concentraba básicamente en los grupos inferiores. La población que solamente cursó la primaria es de un 70%, ya que un 34% abandonó sus estudios sin terminar la primaria y un 36% si lo hicieron. Además, un 15% de la población no terminó la secundaria y apenas un 8% si lo hizo. Por último, el número de personas que al menos cursaron la universidad se queda en un 3% del total de la población y un mínimo 4% si terminó sus estudios universitarios.

Estos datos reflejan con claridad la necesidad de mayor apoyo estatal en materia de educación superior y por otro lado, de que se requiere la infraestructura y el material humano que venga a impartir carreras universitarias adecuadas a la región Brunca, las universidades privadas han acaparado una importante cantidad de estudiantes del distrito y la región, por tanto, las universidades públicas deben crear más sedes para favorecer a estas comunidades.

En síntesis del capítulo, el área de estudio reúne un conglomerado de variables biofísicas y socioeconómicas necesarias a interpretar, como preámbulo de estudiar las características del uso actual, la capacidad de uso, la condición de uso de la tierra y los sistemas de unidades de tierras dentro del marco de un área de estudio definida, en este caso el distrito

San Vito como estudio de caso. Este apartado, analizó las variables biofísicas, iniciando con el clima, el cual ronda en el distrito entre los 2500 y los 3000 mm de precipitación al año según la Estación Las Brisas (IMN, 2007). A su vez, los datos meteorológicos durante 11 años arrojaron que los sistemas de viento son mayores durante la época seca y durante ese periodo la humedad relativa disminuye.

Las zonas de vida del distrito varían entre lugares secos con vegetación arbustiva importante en las zonas bajas pasando a paisajes húmedos y lluviosos donde predominan los bosques lluviosos, premontanos y montanos. Por su parte, la geomorfología del área de estudio está predominantemente enfocada a abanicos aluviales en las partes bajas del río Coto Brus y sus afluentes, el abanico de detritos volcánicos de cenizas datadas de 2.2 M.A, modelados multiformes y las laderas producto de estos sistemas montañosos. A su vez, la geología del área de estudio pasa por una fuerte presencia de rocas volcánicas (andesitas) así como sedimentarias (areniscas y lutitas) relacionadas con los cauces fluviales y ciertos sectores donde existió acumulación marina (calizas al sur). Los suelos varían entre ultisoles en las partes bajas, pasando por entisoles en sectores relacionados con cauces fluviales, inceptisoles y andisoles con una capa de ceniza volcánica producto de erupciones del volcán Barú y otros hace miles de años (Alvarado et al, 2001).

Las variables socioeconómicas del distrito, están relacionadas en primera instancia de actividades como la ganadería y el café. A partir de estas dos actividades se sustentan económicamente gran cantidad de las familias del área de estudio. Existe una infraestructura educativa importante a nivel primario y secundario, pero en educación superior básicamente las universidades privadas abarcan la totalidad de estudiantes y en el distrito la presencia de entes públicos es poca, sólo la UNED. A la vez, la emigración creció en gran medida en el cantón debido a que durante los primeros años de la década de 2000, los precios internacionales del café decrecieron en gran medida y provocó una fuerte emigración; por otro lado, la oferta de trabajos de calidad muchas veces es deficiente en el área de estudio lo que promueve el fenómeno social.

Capítulo IV. Análisis de las variables espaciales indicativas de la Condición de uso de la tierra

4.1. Uso actual de la tierra

El uso actual de la tierra según Lücke (1986) es el uso en el que las tierras son utilizadas o explotadas por el ser humano asignándoles un uso en forma deliberada, incluyendo la preservación absoluta de áreas silvestres. Por tanto, el respeto por las condiciones que prevalecen naturalmente en la unidad espacial no existe y, se desarrollan prácticas agropecuarias e infraestructura que va ligada a la cultura de los pueblos o las tendencias según la época. Es común que cuando una actividad agropecuaria se hace popular y deja rendimientos económicos, los demás agricultores o de otros oficios se irán tras esa actividad.

El uso actual de la tierra determina qué actividades son las que el ser humano desarrolló en el distrito San Vito en el período 2003-2005, el cual representa a las fotografías aéreas que se utilizaron en la determinación del uso mismo. Como se logra observar en la Tabla 8, el uso de bosques es el más representativo con más de un 35% del total de los usos presentes en el distrito San Vito; se evidencia asimismo en el mapa 6 que las manchas boscosas generalmente están presentes en los márgenes de los ríos así como en las zonas de pendientes muy pronunciadas, como es la zona de Linda Vista y Torre Alta hacia la Fila Cruces.

La diseminación de los bosques está bien representada por todo el distrito, los bosques están relacionados con los sistemas ribereños de los ríos. No obstante, se han identificado vectores de contaminación en varios puntos de los cauces de los ríos como en las cercanías del botadero municipal de Coto Brus y años anteriores el mismo hospital. Esta importante cantidad de cobertura boscosa en el distrito, genera de estas tierras un atractivo turístico y un lugar donde muchos extranjeros ya jubilados se vienen a asentar para pasar tranquilamente sus últimos años de vida.

Tabla 8. Usos de la tierra, distrito San Vito, Coto Brus

Usos de la tierra	Área (Ha)	Porcentaje
Bosques	5205,84	36,58
Pastos	4737,92	33,29
Cultivos permanentes	3833,39	26,93
Charral/Matorral	158,53	1,11
Lotes baldíos	148,08	1,04
Infraestructura	117,59	0,83
Cultivos anuales	28,21	0,20
Tajo	1,95	0,01
Humedal	1,04	0,01
Total	14232,55	100

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la presencia del Jardín Botánico Wilson al sur del distrito en el poblado de Las Cruces, ha venido a ser un destacado protector de la naturaleza mediante la regeneración de la vegetación natural, aparte que invita a estudiantes e investigadores tanto nacionales como extranjeros a estudiar los sistemas ecológicos de la zona. Actualmente, existe una propuesta de unificar por medio de un corredor biológico fragmentos biogeográficos de la Estación Biológica Las Cruces con el Territorio Indígena Ngöbe de Coto Brus, de manera que especies tanto animales como vegetales puedan interconectarse entre estos espacios geográficos y boscosos.

Dichos fragmentos de bosque que la Estación Biológica Las Cruces busca proteger y unificar, son lo que se observan al sur de distrito. A su vez, al noreste se observa una importante área cubierta por bosques la cual es propiedad de la Estación Biológica Las Alturas de Cotón, que inicia su extensión en dicha parte del distrito San Vito, pero se

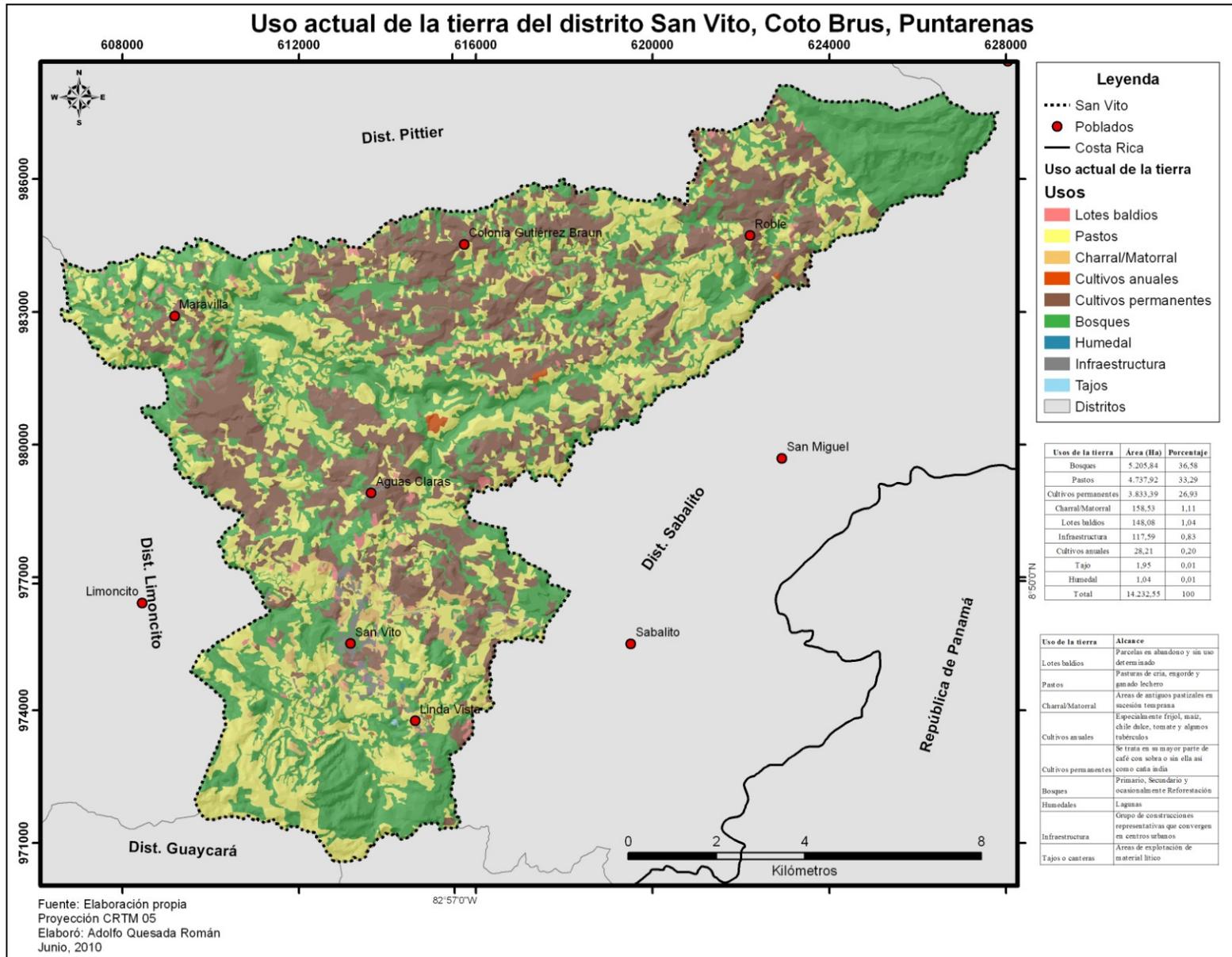
extiende hasta el Parque Internacional La Amistad, en dicha área de protección e investigación se han encontrado muchísimas especies vegetales y animales en peligro de extinción. Esa es la razón por la cual se presenta dicho corte lineal de bosque, que se observa claramente en el mapa 6.

El 33% del área del distrito está compuesta por usos de la tierra de pastos. En el mapa 6, se muestra la distribución de dichos usos de la tierra en el área de estudio. Por otro lado, las pasturas tienen una importante función en la economía de los sanviteños en el volumen de producción de leche y carne para consumo interno y nacional. Es un área bastante importante y se presenta este uso de la tierra a lo largo y ancho del distrito sin ningún patrón de concentración.

El aspecto negativo de la ganadería en el distrito, es que su práctica se concentra en zonas donde la pendiente tiende a ser muy pronunciada, por lo que viene a generar una serie de problemas en detrimento del suelo, la vegetación y la fauna de sus áreas circunvecinas; ya que estas áreas de pastos muchas veces están en contacto con áreas con bosques ya establecidos, lo que genera inestabilidad de esas áreas en equilibrio natural.

Asimismo, se presentan los cultivos permanentes; los cuales se acumulan del centro hacia el noreste del distrito con particular énfasis en el cultivo del café (*Coffea arabica sp.*), así también ciertos parches de caña india (*Dracaena fragans*) en la parte noreste son de importante acotación aunque algunas veces van mezclados entre las mismas plantaciones de cafetos.

Mapa 6.



Tanto el distrito de San Vito como el distrito de mayor porcentaje de plantaciones de café del cantón (Sabalito), son las unidades administrativas donde el cultivo del café se concentra en mayor medida. Esto se debe a una tendencia cultural, pero en buena medida a la presencia de suelos más aptos para su cultivo como son los inceptisoles y andisoles con una capa superficial de ceniza volcánica, la cual los hace suelos físicamente más sueltos, químicamente maleables y fáciles de trabajar. Dichos suelos no sólo son de vocación cafetalera, sino también podrían ser utilizados para pasturas así también en cultivos anuales como hortalizas y otros.

Los cultivos permanentes se distribuyen en su mayoría en poblados hacia el centro del distrito como San Joaquín, La Isla, Aguas Claras, el Danto, Piedra Pintada, Bajo Reyes o la Maravilla. En la parte noreste se presentan poblados como Fila Pinar, Colonia Gutiérrez Braun, Siete Colinas, El Roble, La Libertad y Río Marzo con extensos terrenos de cultivo. La distribución de los cultivos permanentes en el área de estudio no tienen siempre una interrelación directa con los tipos de suelos o las pendientes de la zona, en otras ocasiones el desarrollo del cultivos permanentes como el café se da también por una percepción cultural de los pobladores que reproducen legados de sus antepasados que cuando llegaron a Coto Brus, la única actividad económicamente rentable fue el café; por tanto, se ha seguido dando por varias décadas. Muchas zonas en el distrito poseen suelos que favorecen en las condiciones que el cafeto se desarrolla adecuadamente y va repercutir en buenos rendimientos en su producción.

Por otro lado, están varios usos de la tierra que según los resultados de la digitalización realizada dan con porcentajes bajos pero importantes para la investigación. Según la Tabla 8, usos como charral/matorral, lotes baldíos, infraestructura, cultivos anuales, tajos y humedales no superaron el 5% del distrito. Dichos usos están presentes en casi todo el distrito pero se concentran hacia la ciudad de San Vito al centro de la unidad administrativa. Como se observa en el mapa 6, el uso “Infraestructura” está muy bien acentuado hacia la parte central donde se encuentra el mayor vector urbano del cantón que es San Vito. Los demás usos quedan repartidos en pequeñas proporciones a lo largo y ancho del distrito teniendo una destacada aparición los “Lotes baldíos” los cuales están

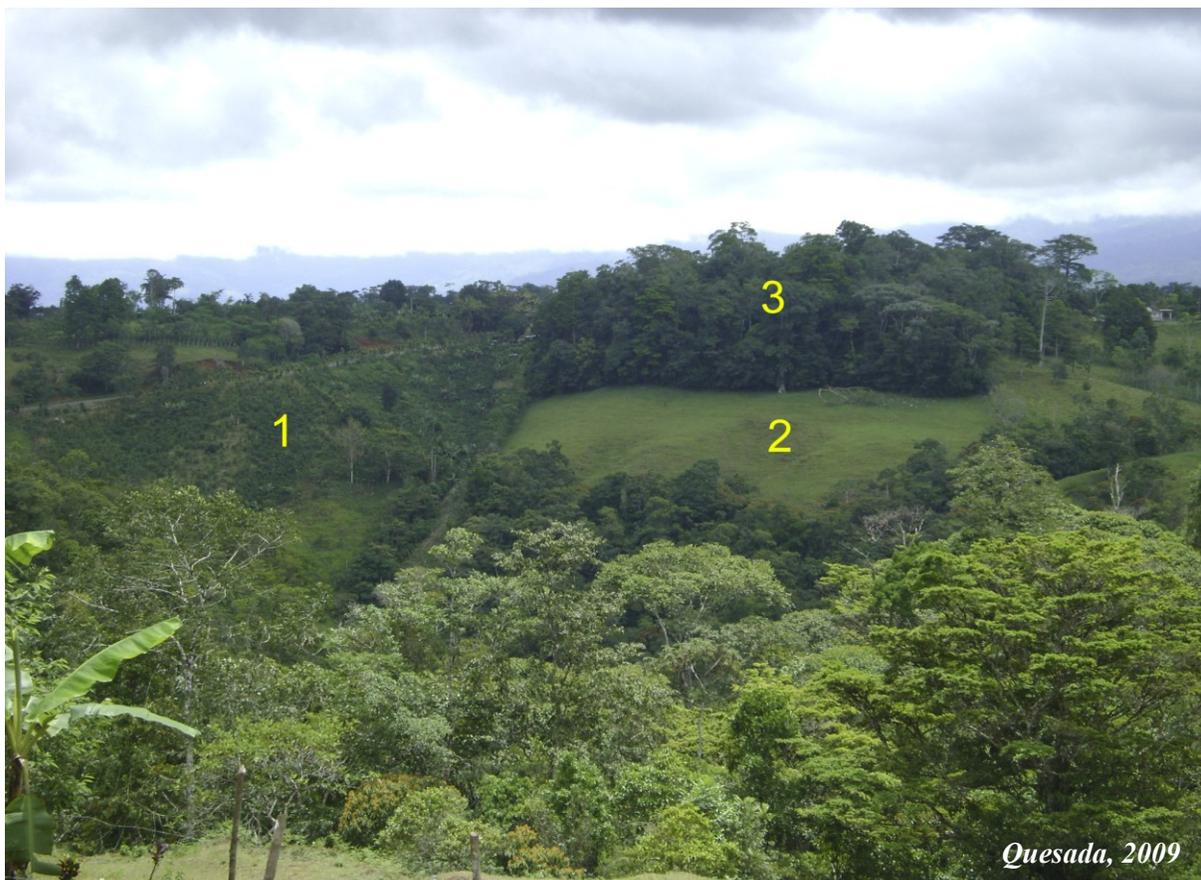
presentes en muchas partes sea en zonas vinculadas con las plantaciones de café, los bosques y las pasturas de igual forma.

Existe un compendio importante de áreas donde se entremezclan varios usos de la tierra que son recurrentes en el distrito. Es frecuente la mezcla entre bosques y pastos en varias zonas del distrito, algunas como Santa Clara al sur, la Maravilla al noroeste y el sector entre Siete Colinas y el Roble. Por otro lado, hay zonas donde convergen más de dos usos en una misma área como son Las Brisas, Lourdes, Las Juntas, Aguas Claras y hacia el centro del distrito donde son comunes la múltiple presencia de usos de la tierra como lotes baldíos, bosques, cultivos permanentes y otros.

Como se refleja en los porcentajes de uso de la tierra resultantes de la digitalización de los mismos en el distrito San Vito; y a su vez, en el mapa 6, los usos de la tierra de pastos y bosques son los que más área abarcan, ambos representan alrededor del 70% del área total del distrito. Esta situación, debe ser tomada en cuenta para futuras tomas de decisiones de zonificaciones a la vez recordando la capacidad de uso de la tierra que existe en cada una de las zonas con estos usos, luego con los mapas de condición de uso de la tierra para el distrito se podrá realizar un manejo adecuado de cada una de las regiones del área de estudio.

Como se denota en la Fotografía 2 tomada en el sector comprendido entre Las Brisas y Las Juntas, se confirma la multiplicidad de usos de la tierra presentes y correlacionados en el paisaje de la zona de estudio. Al verificar la fotografía se denota la presencia de tres usos de la tierra en un espacio relativamente corto del paisaje de la región.

Fotografía 2. Sector entre Las Brisas y Las Juntas



Se muestran los usos de la tierra: cultivos permanentes (1), pastos (2) y bosques (3).

El café a la izquierda (1) de la fotografía se destaca en una fuerte pendiente, adyacente a éste se observa una mancha boscosa (3) importante así como un patrón disperso que representa un bosque en regeneración natural. En la parte baja de la mancha boscosa mencionada se logra ver con claridad un espacio destinado a las pasturas (2) de importantes dimensiones que a pesar que no se ve, se extiende en buena medida hacia la parte derecha de ese paisaje.

Esta fotografía es una clara muestra de un paisaje en el distrito de San Vito en las regiones que presentan una correlación directa con las pasturas, los bosques sean rivereños o manchas boscosas propiamente, así como los cultivos permanentes que en su gran mayoría simbolizan las áreas de cafetales. Aquí se comprueba la relación entre las zonas boscosas y

las áreas ribereñas, ya que en la parte inferior de las pasturas de la fotografía se evidencia una mancha boscosa a lo largo del talweg (lecho del curso de agua) de un río.

4.2. Capacidad de uso de la tierra

Según diferentes criterios biofísicos se logra definir patrones que clasifican los diferentes potenciales que tienen las tierras para su explotación agropecuaria. La capacidad de uso de la tierra es la variable que determina el nivel de actividad que se le da a la tierra según sus características o procesos naturales tales como erosión, suelos, drenaje y clima (Cubero, 2001).

Tabla 9. Clases de capacidad de uso, distrito San Vito, Coto Brus.

Clase Capacidad de uso	Área (Ha)	Porcentaje
II	1135,28	7,98
III	2978,58	20,93
IV	2919,40	20,51
VI	3965,72	27,86
VII	2289,20	16,08
VIII	944,37	6,64
Total	14232,55	100,00

Fuente: MAG-INTA (1998)

Al cotejar el mapa de capacidad de uso de la tierra con la Tabla 9 de hectáreas por clase así como los porcentajes respectivos para cada una de ellas, los resultados arrojan una interesante tendencia hacia las clases que ameritan ciertas técnicas de manejo y conservación de suelos así como limitaciones intrínsecas en la elección de las actividades a desarrollar. Para el área de estudio no se presentaron las clases de capacidad de uso I y V.

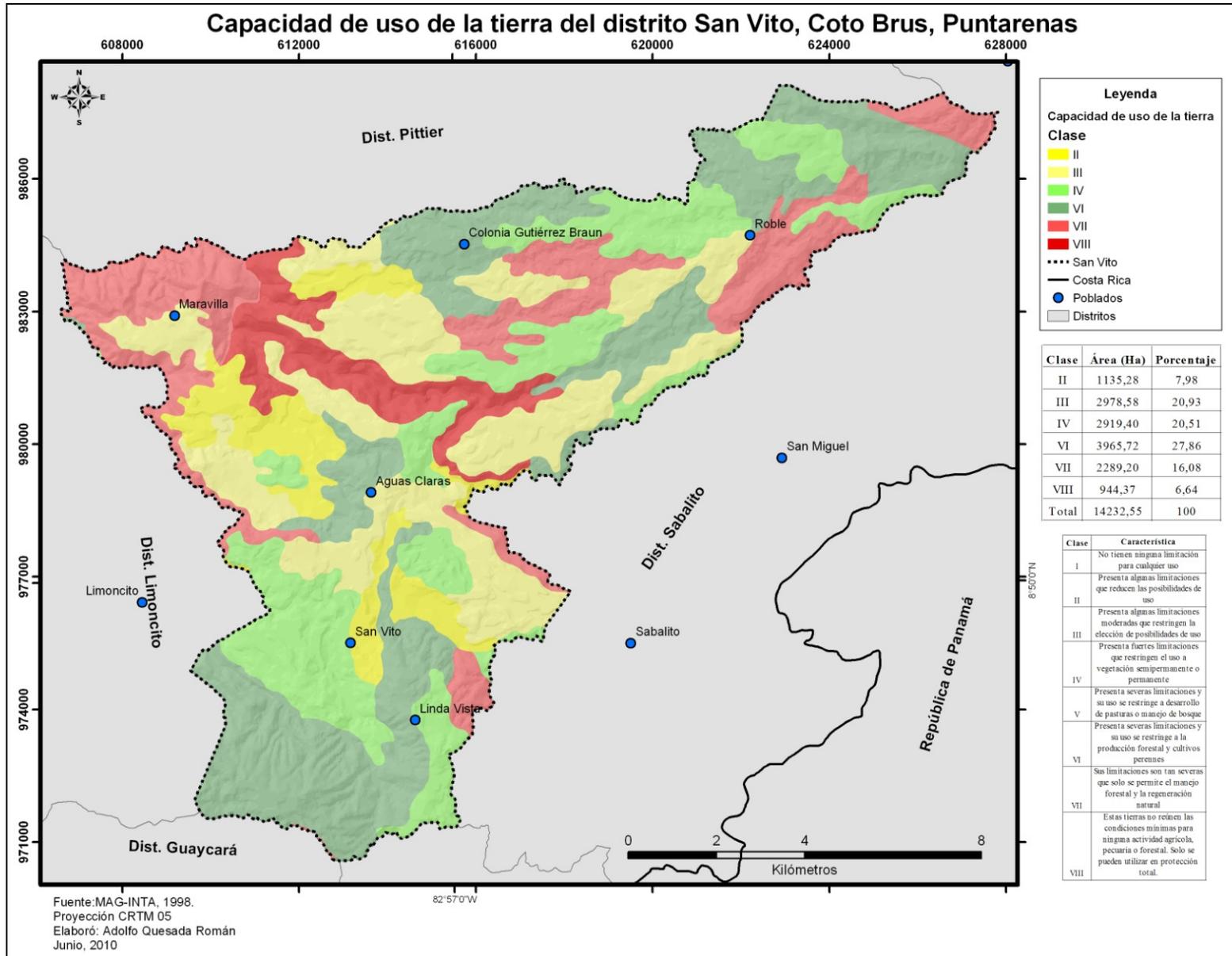
Por otra parte, se observa cómo entre las clases III, IV y VI se concentra más del 65% de las clases de la capacidad de uso de la tierra del distrito y como esta situación va repercutir benéficamente en la condición de uso del distrito ya que mucha de la actividad agrícola del

distrito se centra en el cultivo del café y las pasturas; por ende, estos usos pueden ser desarrollados correctamente en estas clases. El desarrollo tanto de café como de pasturas no deberá dejar de lado la aplicación de medidas correctivas en las pendientes que estas clases presentan, de manera que no se degraden las tierras, la fertilidad y la física de los suelos.

Como se observa en el mapa 7; hacia el norte del distrito es donde se presentan y prácticamente se concentran los usos con mayores limitaciones o restricciones para su desarrollo agropecuario como lo son las clases VII y VIII. Hacia el centro y una parte al norte del distrito se observa una leve concentración de clases de uso con leves o moderadas limitaciones como son las clases II y III. Ante la ausencia de una clase V en los usos que existen en el distrito para esta metodología aplicada por el MAG-INTA (1998), la clase VI se muestra como la intermedia entre las de fuertes y leves limitaciones siendo estas presentes mayoritariamente en la parte sur, sin dejar de lado las que se observan en la parte norte y noreste del distrito. Las beneficiosas condiciones que el distrito posee respecto a las clases de capacidad de uso, con una importante posibilidad para el desarrollo agropecuario van a repercutir como bien se verá más adelante en las condiciones de uso de la tierra, donde el uso correcto prevalece sobre el sobreuso. Es importante recordar que el distrito se basa de importante forma en la agricultura enfocada en el café, las áreas de pastoreo y algunos focos de cultivos anuales como son las hortalizas y los tubérculos.

La capacidad de uso de la tierra para el distrito San Vito es muy variada y distribuida toda su extensión. La clase II es la primera en aparecer y representa casi un 8% del área del distrito, esta clase se puede utilizar para cultivos anuales con poca restricción. Por otro lado, las clases III y IV cada una contemplan aproximadamente un 20% cada una, éstas pueden ser utilizadas para cultivos anuales con gran restricción y para cultivos semipermanentes, respectivamente. Asimismo, la no presencia de una clase V da con un 28% de la clase VI la cual, es apta para el desarrollo forestal. Consecuentemente, se llega a la clase VII la cual alberga un 16% del área del distrito y puede ser utilizada para el manejo de bosque, únicamente. Al final, está la clase VIII la cual está presente en un 6% de la superficie del distrito, en ésta se puede desarrollar únicamente la conservación y protección de los ecosistemas.

Mapa 7.



A su vez, siendo las clases I a IV de libre manejo agropecuario con leves limitaciones o leves prácticas de manejo y conservación de suelos, pasan por las clases V y VI las cuales preceden la aparición de las clases e protección y conservación. Según la Ley de Manejo y Conservación de Suelos de Costa Rica, la clase V permite el desarrollo de pasturas (segundo uso de la tierra más frecuente en el distrito) y la clase VI admite el desarrollo de cítricos y el cultivo del café (de amplia distribución en el distrito).

En el caso del café, el mismo es un agroecosistema con alta biodiversidad, donde debe promoverse una sombra diversa y densa así como que los sectores de cultivo no sobrepasen la media ladera; a su vez, la escogencia de múltiples especies de leguminosas para fomentar la sombra en el cultivo dará con una modalidad de café más eficiente en el uso de los recursos y es más armoniosa con el medio ambiente. En América Central las especies de leguminosas más utilizadas para dar sombra al café son el poró (*Erythrina spp.*), la guaba (*Inga sp.*), el madero negro (*Gliricidia sepium*), cítricos (como la naranja, el limón), el laurel (*Cordia alliodora*), la gravilea (*Gravillea robusta*) y el eucalipto (*Eucalyptus deglupta*) así como otras especies (Cortés, 2008).

A partir de la clase V, la escogencia y desarrollo de actividades agropecuarias deben promover definitivamente prácticas de manejo y conservación de suelos más estrictas, como son la delimitación de las curvas de nivel de las fincas, las siembras en contorno, las gavetas para recoger sedimentos, en algunos sectores se podrían desarrollar las terrazas y ante todo un buen manejo de los drenajes por donde escurren las aguas.

El entendimiento y aplicación en las actividades antrópicas de la capacidad de uso de la tierra debiera ser una de las prioridades municipales para mitigar el efecto de la degradación de los suelos y a pesar de estar dentro de un decreto de ley, no se aplica como debiera hacerse. El simple hecho de aplicar regulaciones dentro del marco del ordenamiento territorial se conforma en un problema financiero para muchos municipios, ya que no tienen la capacidad técnica de desarrollar proyectos relacionados con una

determinación de zonificaciones que aboguen por la verdadera relación entre la capacidad de uso y el uso actual de la tierra.

4.3. Condición de uso de la tierra

Al realizar un contraste entre la capacidad de uso de la tierra a escala 1:50.000 y los usos actuales de la tierra a escala 1:25.000 producto de la digitalización de las fotografías aéreas del proyecto CARTA 2003 y 2005 para el área de estudio, en este caso San Vito; se logra determinar la condición de uso de la tierra. Para este caso, se buscó comprobar el grado de sobreuso que el distrito poseía y con base a esto establecer recomendaciones puntuales sobre las acciones correctivas que debían realizarse y porqué en las diferentes zonas del distrito. El estudio de la condición de uso de la tierra llevaba consigo el contraste de muchos usos de la tierra con sus inmediatas clases de capacidad de uso de la tierra para luego lograr coincidir ese traslape.

Aunque las escalas son diferentes, éstas se compatibilizan para producir un resultado a la escala mayor (1:50000). Se busca describir que la comparación de la capacidad de uso con el uso actual de la tierra tiene como propósito hacer un diagnóstico de la modalidad de uso de la tierra en el distrito que puede servir de base para futuras pautas de ordenamiento territorial del mismo. En esta investigación no se está haciendo el ordenamiento territorial, sino que se identifican necesidades de estudios a mejor nivel y escalas de mayor detalle. De esta manera, resulta la condición de uso de la tierra que determina la degradación de las tierras.

El estudio viene a determinar la conjugación de los factores biofísicos y los productos que resultan como bien son el uso correcto, el sobreuso y el subuso que se desarrolla en el distrito. Como se observa en la Tabla 10, la condición de uso correcto es la mayoritaria en San Vito, esto se podría explicar debido a una gran cobertura boscosa presente en el distrito

relacionado fuertemente con las riveras de los ríos así como zonas de moderada a fuerte pendiente, recordando que el uso “Bosque” es el mayoritario en el distrito seguido de pastos y cultivos permanentes.

Tabla 10. Condición de uso de la tierra, distrito San Vito, Coto Brus.

Condición de uso de la tierra	Área (Ha)	Porcentaje
Sobreuso	2703,02	18,99
Uso correcto	7150,44	50,24
Subuso	4379,09	30,77
Total	14232,55	100,00

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los cultivos permanentes que en su mayoría representan al cultivo del café, se presentan en una buena medida en usos correctos. Las áreas con sobreuso representan casi un 20% del territorio del distrito. Lo que podría deberse a la relación de áreas cultivadas con café en áreas de capacidad de uso superior a la clase VII, así también podría relacionarse con sectores donde las pasturas se presentan sobre la clase VI.

El mapa 8, indica fuertes tendencias en la distribución de la condición del uso de la tierra en el distrito; el sobreuso está muy bien definido en la región noreste del distrito, cercano a la comunidad del Roble, con importantes manchas relacionadas directamente con potreros en zonas donde las clases de capacidad de uso son iguales o superiores a VII, las cuales deben preservarse para la protección y la conservación de áreas boscosas que podrían contener reservorios hídricos como acuíferos y sus manantiales.

Por otro lado, se observa hacia el sur la mancha más importante de sobreuso posada sobre el sector de Linda Vista, Torre Alta, Santa Clara, Las Cruces y San Vito, la cual está

fuertemente relacionada con pasturas permanentes, en zonas con alta pendiente y en las faldas de la Fila Cruces que pertenece a la Fila Brunqueña. (Fotografía 3). La condición de uso correcto está presente en la región noreste principalmente así como en menor medida en una parte la parte sur.

El subuso se presenta en la región oeste del distrito con manchas variadas en diferentes regiones del noroeste, el centro y el centro este del distrito; este subuso puede estar ligado a que las condiciones de capacidad de uso son favorables para distintas actividades agropecuarias y su uso actual es inferior a esa capacidad de uso de la tierra. Las áreas que presentan subuso relacionan las áreas que la actividad dentro del período del estudio, se posaba por debajo de la capacidad de uso o en su caso uso potencial máximo que pudiera desarrollar. Este fue el caso por ejemplo de áreas donde bosques estén por debajo de las clases VI, VII y VII; ó el caso de pasturas por debajo de la clase de capacidad de uso IV.

En la Fotografía 3, se visualiza como en áreas de fuerte pendiente como son los sectores de Santa Clara y al suroeste de San Vito se desarrolla un uso de la tierra que degrada el suelo como lo son las pasturas (1) en zonas de pronunciada pendiente a las faldas y en la propia Fila Cruces que pertenece a la Fila Brunqueña, que definitivamente debe estar conservada como reservorio de la vida animal, vegetal y del recurso hídrico. En esa misma fotografía se logran ver ciertos remanentes boscosos (2) que indican el correcto uso de la tierra que debiera darse en ese sector. Aquí es donde la falta de una planificación territorial permite que este tipo de actividades sean desarrolladas en total normalidad y bien vistas por la comunidad en general.

Fotografía 3. Vista de un sector de San Vito.



Se observan en zonas de ladera la presencia de pastos (1) y manchas de bosques dispersos (2).

En la Fotografía 4, se corrobora aún más la hipótesis de trabajo al presentarse en la parte sur de la ciudad de San Vito, una serie de deslizamientos provocados por el desarrollo de pasturas de alta intensidad en áreas de pendientes escarpadas durante muchos años. En los alrededores de esta zona, se observan fuertes procesos de soliflucción que acentuados por las terracetas presentes en las zonas de mayor pendiente, provocan diferentes tamaños de deslizamientos como este de importante volumen en la margen derecha de la carretera entre San Vito y la comunidad de Santa Clara.

Fotografía 4.Deslizamiento al sur de San Vito.



Es clara la corona del deslizamiento en la parte alta y la colonización vegetal en las áreas que en su momento estuvieron descubiertas de vegetación.

En la fotografía 4 es claro que en toda el área fotografiada se presenta un deslizamiento de grandes proporciones, esto en las cercanías del centro urbano de San Vito, provocando inestabilidad en las poblaciones locales, pérdida de área productiva para pastoreo o el desarrollo de cultivos permanentes con medidas correctivas en su implementación.

4.3. Sobreuso por clases

El sobreuso es una condición de uso de la tierra determinada por la comparación entre el uso actual y la capacidad de uso de la tierra. El sobreuso es la condición en la que las tierras son degradadas debido a la implementación de prácticas agropecuarias ajenas al uso ideal y potencial de esas tierras. Por tanto, el desarrollo de prácticas agropecuarias en zonas en las cuales no deberían realizarse éstas, genera un estado adverso que podría llevar hasta a la pérdida de suelo, fomentar procesos de erosión como lo son la reptación y la solifluxión. Dicha condición podría desencadenar una condición de rexiestasia la cual se interpreta como la incapacidad de los procesos de formación del suelo de compensar los procesos de erosión (Cobertera, 1993).

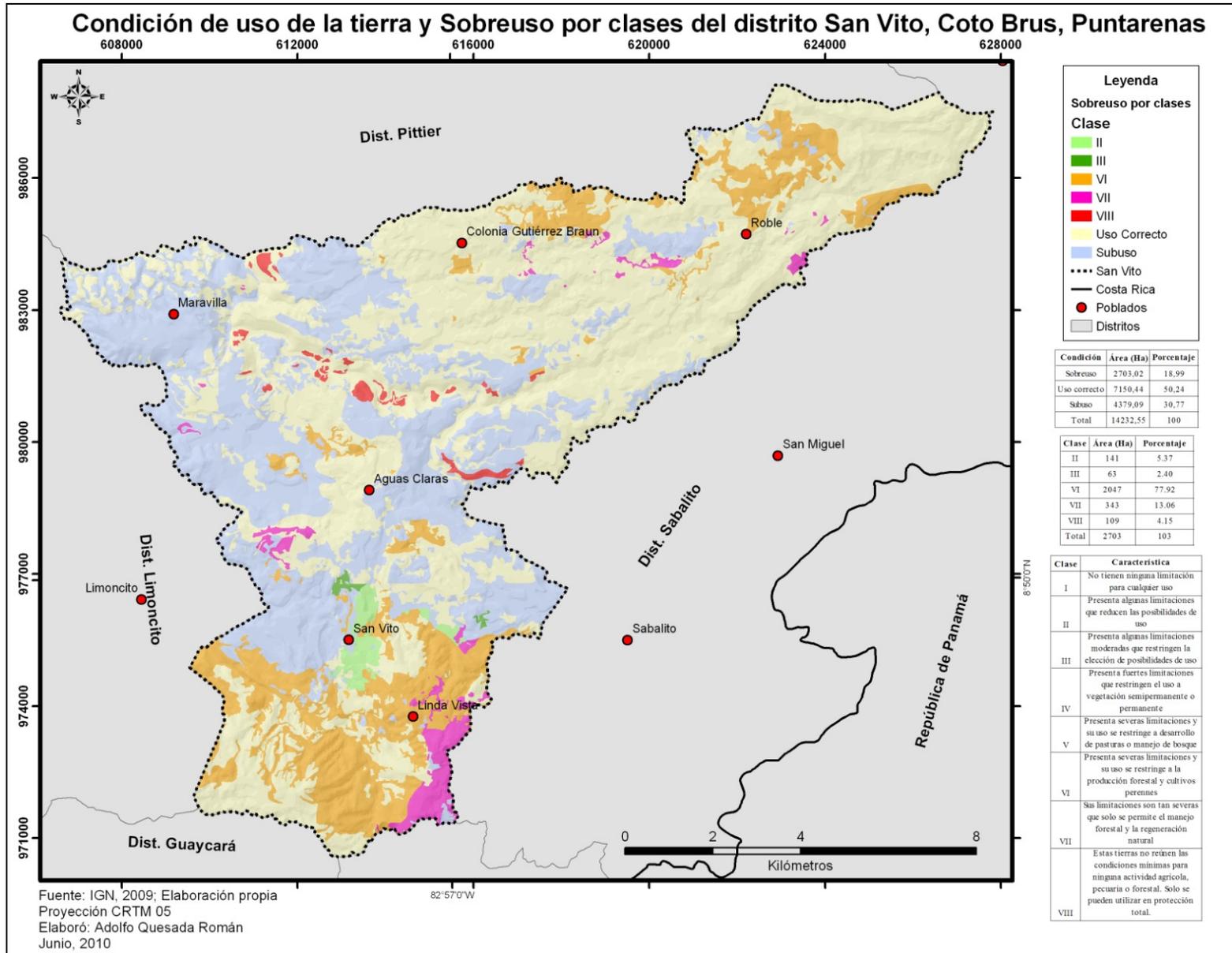
Alrededor de un 20 % del distrito San Vito se encuentra en condición de sobreuso. La determinación del sobreuso según la clase de capacidad de uso, refleja las áreas críticas dentro de un marco distrital y de sobreuso del mismo para la toma de decisiones respecto a la ordenación del territorio.

Como se observa en el mapa 8, el sobreuso en el distrito se presenta a lo largo y ancho del mismo. A continuación se analiza cada sobreuso por clase según su uso actual de la tierra:

Clase II: en esta clase se concentra básicamente el área que correlaciona la clase II con áreas de infraestructura relacionadas al centro urbano San Vito. Se debe ser claro en situar toda infraestructura como sobreuso dentro del marco de la condición de uso de la tierra.

Clase III: al igual que en el sobreuso de la clase II, en esta categoría se concentran los usos de la tierra relacionados con infraestructuras cercanas a San Vito.

Mapa 8.



Clase VI: para esta clase, los usos que se presentaron como de sobreuso según su capacidad de uso de la tierra fueron los de infraestructura relacionados a San Vito, los de Humedal en las cercanías de la comunidad de San Joaquín al este de San Vito y el de Pastos en prácticamente todo el distrito, ya que cabe recordar que es el segundo uso de la tierra con mayor extensión territorial en el área de estudio; dicha condición se presenta en gran medida al sur y al norte de la zona de análisis y abarca grandes extensiones territoriales, alrededor de 1960 hectáreas.

Clase VII: en estas áreas es recurrente las zonas con la presencia de pasturas, cultivos permanentes y lotes baldíos. Esta condición está presente al norte y al sur del distrito básicamente con algunas manchas de este sobreuso al centro del área de análisis.

Clase VIII: en esta categoría básicamente se observan las áreas de pasturas que se encuentran en una clase de capacidad de uso de la tierra que debiera de utilizarse solamente para la protección y conservación de los ecosistemas naturales.

El sobreuso en el distrito es de alrededor de 2703 hectáreas. La clase que más aporta extensión territorial dentro de esta metodología de condición de uso es la clase VI según la capacidad de uso de la tierra. Solamente esta clase aporta casi un 78% del total (2047 hectáreas) de usos de la tierra y polígonos de capacidad de uso de la tierra que al ser cruzados dieron valores que según su uso potencial generan sobreuso. El uso de la tierra pasto, es el más recurrente dentro de esta categoría y su análisis debe ser mejor abarcado más adelante. Las clases VIII (109 hectáreas) y VII (343 hectáreas), representan el 17% del sobreuso del distrito y a su vez, se limitan en gran medida a áreas de pastos y cultivos permanentes. Otras clases como la II y la III generan alrededor de 204 hectáreas de sobreuso donde una buena parte de esta condición resulta de la infraestructura ubicada en el distrito. Cabe recordar que la metodología de capacidad de uso de la tierra está desarrollada en función del desarrollo agropecuario de los paisajes geográficos y por tanto, se castiga de cierta manera el uso infraestructura como un sobreuso sea cual sea la capacidad de uso de la tierra presente.

4.4 Sistemas de unidades de tierras de San Vito

Los sistemas de unidades de tierras buscan la integración de elementos biofísicos dentro del marco geográfico de San Vito. Dicha unificación parte de la morfodinámica del área de estudio al correlacionar el ámbito geológico con el geomorfológico del distrito. Al contemplar las unidades litológicas y de relieve se definen unidades homogéneas dentro de San Vito. De esta forma se generan cuatro unidades de tierras que serán explicadas en breve. Es importante aclarar que a partir de la determinación de esas unidades, las demás variables como suelos, hidrografía, cobertura vegetal y clima serán añadidas dentro de este sistema integrador, que fungirá como una herramienta de estudios básicos para futuras tomas de decisiones relativas al ordenamiento territorial del área en estudio.

4.4.1 Unidades de tierras de San Vito

El proceso de establecimiento de las unidades de tierras como ente unificador de la geodinámica interna tanto como externa en clases homogéneas en el distrito, es una herramienta básica en la necesaria consideración de los elementos biofísicos del espacio geográfico dentro del ordenamiento territorial.

Tabla 11. Área y porcentajes de las unidades de tierras

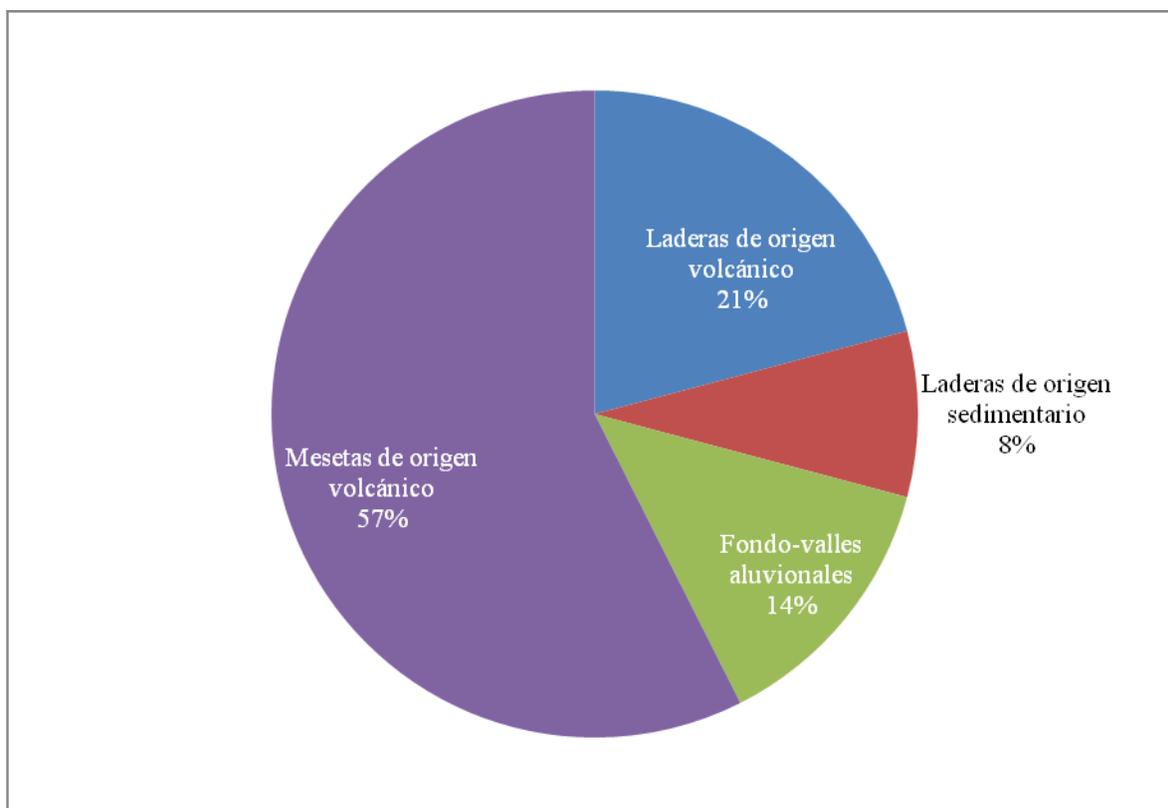
Unidad de tierras	Área (Ha)	Porcentaje
Laderas de origen volcánico	2969	20.86
Laderas de origen sedimentario	1179	8.28
Fondo-valles aluvionales	1911	13.43
Mesetas de origen volcánico	8173	57.43
Total	14232	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 evidencia que las unidades de tierras relacionadas con laderas de origen volcánico representan casi el 21% del distrito (2969 hectáreas), estas están ubicadas al sureste y al noreste del distrito. Por su parte, las laderas de origen sedimentario son el 8% del área de estudio (1179 hectáreas) y se ubican al suroeste del distrito. La unidad de tierras

que representa los aluviones de los ríos Marzo y Negro se presentan transversalmente de este a oeste del distrito y representan un 13% del área de estudio (1911 hectáreas). Por último, las unidades con mesetas de origen volcánico es la de mayor extensión territorial en la zona de estudio con el 57% del distrito (8173 hectáreas).

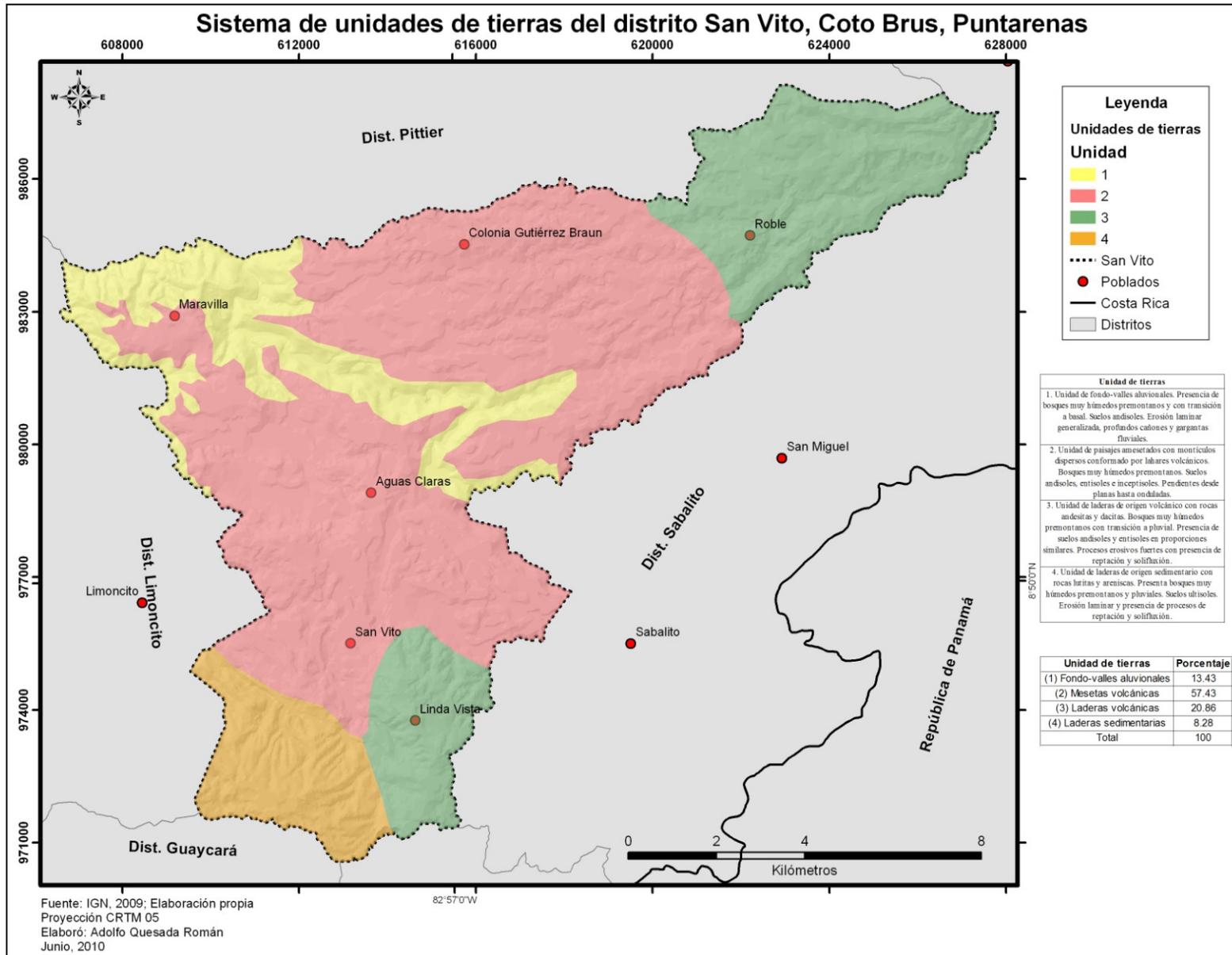
Gráfico 2. Porcentajes de las unidades de tierras con respecto al área del distrito.



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 2, resume los porcentajes de las unidades de tierras de San Vito según su extensión territorial (14232 hectáreas). Las diferentes unidades presentan características propias que las hacen únicas dentro del análisis integrado de los paisajes del distrito.

Mapa 9.



A continuación se explican cada una de las unidades de tierras de San Vito (mapa 9), las cajas de colores representan cada unidad de tierras en el mapa de dicha metodología:

1. Unidad de fondo-valles aluvionales, conformado por debris flows así como lahares volcánicos de andesitas-dacitas adakíticas del Plioceno; a su vez por conglomerados sedimentarios del Pleistoceno. Estas unidades son aluviones de los ríos Marzo y Negro con presencia de bosques muy húmedos premontanos y algunos sectores con transición a basal, con 2 ó 3 meses secos. Presenta suelos andisoles azonales de formación por las enmiendas de cenizas del volcán Barú, Pelón y otros. Erosión laminar generalizada, profundos cañones y gargantas fluviales.



La unidad de tierras relacionada con fondo-valles aluvionales presentes transversalmente en el distrito, e irrigada por los ríos Marzo y Negro mayoritariamente; presenta profundos cañones y pendientes que actualmente están siendo utilizados en muchas ocasiones para el desarrollo de pasturas.

Como bien se observa en la fotografía 5, esta unidad de tierras se encuentra intrínsecamente relacionada con pendientes entre el 30 y el 60% promoviendo la erosión laminar generalizada, deslizamientos moderadamente lentos así como procesos de soliflucción extensivos sobre terrenos arcillosos convexos y desprendimientos de tierras bajo la cobertura de pastos. En el recorrido de campo, también se visualizaron quemas en algunos sectores de relieves fuertemente ondulados para la siembra de cultivos anuales como el maíz o el frijol.

Fotografía 5. Cercanías de la Maravilla, al noroeste del distrito.



Quesada, 2010

Gargantas fluviales, cañones profundos con presencia mixta de pastos y bosques.

Al mismo tiempo, se logran observar la regeneración natural de algunos bosques, lo que da entender que anteriormente existieron potreros de manera extensiva en la unidad. Por otro lado, los materiales como arena, cantos y conglomerados que esta unidad por su dinámica natural genera, son utilizados por el Tajo Las Juntas, ubicado en la comunidad con el mismo nombre quienes utilizan estos insumos para la venta en el distrito y cantón de Coto Brus (Fotografía 6).

Fotografía 6. Visualización hacia el noreste del Tajo Las Juntas



Tajo de las Juntas, presencia alternada de pastos y bosques cerca del río Negro.

Debido a las condiciones tanto de pendiente e importancia hídrica, en esta unidad de tierras debe promoverse el uso de la tierra para la conservación y protección de los ambientes naturales, fomentando la regeneración natural de los paisajes. El uso que se le den a los materiales tanto rocas como arena debe ser regulado por la Dirección General de Geología y Minas para su acorde desarrollo y por la comunidad misma cuando se observe que se realizan obras que atentan contra el medio ambiente.

2. Unidad de tierras amesetadas con montículos dispersos de origen volcánico, conformado por abanicos de detritos volcánicos en su mayoría de cenizas del Plioceno. Existen rocas andesitas y dacitas adakíticas. Presenta períodos secos de hasta tres meses, presentando bosques muy húmedos premontanos. Presenta suelos mayoritariamente andisoles pero también presenta entisoles e inceptisoles. Estas zonas presentan erosión laminar en zonas de pendientes pronunciadas donde se desarrollan las pasturas y otros usos de la tierra inadecuados según su potencial.



Fotografía 7. Cercanías de la Colonia Gutiérrez Braun



Zonas de pastoreo en las cercanías de la comunidad de Colonia Gutiérrez Braun.

Las pendientes de esta unidad de tierras varían entre 0 y 30%, pasando desde relieves planos hasta relieves ondulados. La tónica de esta unidad son los paisajes suavizados y sus formas de colinas o montículos dispersos en toda la unidad de estudio (Fotografía 7 y 8). En esta categoría dentro del sistema se presentan muchos usos de la tierra, entre los que destacan la ciudad de San Vito, muchas áreas de cultivos permanentes, pastos y bosques.

Dichos terrenos con esas pendientes suavizadas son aptos para el desarrollo de cultivos permanentes, cultivos anuales y pastos. De hecho, muchas de estas áreas con pendientes bajas poseen clases de capacidad de uso de la tierra menores a VI (seis), lo que permite una múltiple escogencia de posibles usos de la tierra dentro del uso potencial de esas tierras.

Fotografía 8. Camino entre el Danto y Bajo Los Reyes.



Cafetales entre las comunidades del Danto y Los Reyes.

Para la fotografía 9, representa un paisaje típico al sureste del distrito, con un área representativa de cafetales así como algunas manchas de pasturas al fondo de la fotografía. En la parte alta de la fotografía se puede observar la Fila Cruces, la cual es otra unidad de tierras completamente diferente a la que se explica por medio de las mesetas volcánicas.

Múltiples sectores del distrito presentan este tipo de unidad de tierras, ya que es la más representativa espacialmente en la unidad de estudio. Geomorfológicamente, se denomina esta región como el altiplano de San Vito debido a esta unidad de tierras que a su vez está alternada por las otras unidades de tierras mencionadas.

Fotografía 9. Cercanías de La Isla de San Vito.



Cafetales en las cercanías de la Isla, a su vez manejo forestal de especies exóticas (Pinus sp.)

Para esta unidad de tierras es importante recalcar la protección de los cauces fluviales y los sistemas boscosos que se presentan en las clases VII y VIII, a su vez se debe promover

mantener las áreas que están en regeneración natural en áreas con pendiente ondulada a relieves escarpados. En la mayoría de esta unidad, se pueden desarrollar los cultivos permanentes como el café y la caña india, cultivos anuales como las hortalizas, el maíz y el frijol así como pastos en terrenos que no irrumpen con el uso potencial de la tierra.

3. Unidad de laderas de origen volcánico, formas del Plioceno conformado por rocas andesitas y dacitas adakíticas, formados a razón de lahares volcánicos. Presenta períodos secos no mayores a tres meses y cuenta con la presencia de bosques muy húmedos premontanos con transición a pluvial. En esta unidad se presentan suelos entisoles y andisoles en proporciones similares. Erosión laminar en áreas de pasturas que producen procesos de reptación y solifluxión que desencadenan deslizamientos.



Esta unidad está relacionada a los flujos de detritos volcánicos que conformaron grandes extensiones de tierras del distrito San Vito, pero con la particularidad que se encuentran en paisajes con pendientes desde llanas hasta fuertemente onduladas (Fotografía 10). En dicha unidad se presentan usos de la tierra desde cultivos permanentes (cafetales), pastos y bosques.

Dadas sus pendientes, en dichas unidades se pueden presentar como mencionó Brenes (2001) procesos asociados a esta variable como es la erosión laminar, algunas veces severa bajo cultivos sin sustrato herbáceo, formación de drenajes elementales, lóbulos de solifluxión, terracetos y pie de vaca así como solifluxión entrabada bajo bosque.

Fotografía 10. Cercanías de Las Cruces, al sur de San Vito.



Laderas volcánicas al sureste de San Vito, comunidad de Las Cruces.

A su vez, como se observa en la Fotografía 11, a pesar de ubicarse en unidades de laderas, el desarrollo de cafetales pueden ser llevados a cabo, como acota Cortés (2008) mediante el uso de medidas y técnicas de conservación del suelo así como la utilización de sombra natural para proteger el suelo de la escorrentía superficial. Igualmente, el autor propone el desarrollo de sistemas agroforestales que pueden ayudar a la conectividad entre fragmentos biogeográficos para el traspaso de especies tanto vegetales como animales.

Fotografía 11. El Roble de San Vito, al norte del distrito.



Unidad de laderas volcánicas con cafetales en alternancia con especies forestales.

Para la unidad de tierras relacionada con laderas de origen volcánico es prudente recomendar medidas y prácticas de conservación del suelo como curvas en contorno, gavetas de retención de sedimentos así como el uso de sombras promoviendo un sistema agroforestal, sea en cultivos como pastos. El desarrollo de pasturas quedará restringido en áreas donde las pendientes sean fuertemente onduladas promoviendo la regeneración natural de esos espacios geográficos. Por otro lado, debido a su importancia hídrica y medioambiental, será necesario promover la conservación de aquellas áreas de recarga de acuíferos y sistemas subterráneos de aguas; este punto es de vital importancia debido que se debe garantizar el acceso a agua potable a toda la población.

4. *Unidad de laderas de origen sedimentario*, conformado por lutitas y areniscas del Oligoceno. Presenta períodos secos de entre dos a tres meses con presencia de bosques muy húmedos premontanos y pluviales. En esta unidad se presentan suelos ultisoles. Erosión laminar que produce procesos de reptación y soliflucción, que desatan deslizamientos.



Dicha unidad de tierras se presenta al suroeste del distrito, relacionada con la Fila Cruces y fuertes pendientes entre el 15 y el 60% (Fotografía 12).

Fotografía 12. Cercanías de Torre Alta, sur de San Vito.



Pendientes fuertemente onduladas con áreas de pastoreo.

Como bien se observa en la Fotografía 13, diversos deslizamientos se presentan en zonas descubiertas de vegetación boscosa, solamente pastos. Como analiza Brenes (2001) en estas unidades los procesos de remoción en masa son generalizados en ausencia de cobertura forestal, la erosión severa de los terrenos; derrumbes y deslizamientos en cortes de caminos, ruptura de pendiente y socavamiento lateral de los ríos. Lo que evidentemente se logra observar en la fotografía siguiente.

Fotografía 13. Visualización desde Santa Clara, sur de San Vito.



Presencia de múltiples deslizamientos por un sobreuso de las tierras.

En esta unidad el desarrollo de pasturas debe ser limitado prácticamente en toda su extensión, con algunas excepciones en sectores donde se determine que la capacidad de uso de la tierra y efectivamente la pendiente permite su práctica. Los terrenos donde la capacidad de uso dicta VII y VIII, deberán ser solamente para la protección y conservación

de dichos espacios geográficos, buscando el equilibrio del medio ambiente y las actividades que alrededor de estas unidades se realizan mediante la regeneración natural, para mantener la estabilidad y penestabilidad de los fragmentos biogeográficos.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Los objetivos de esta investigación fueron cubiertos en su totalidad, ya que se estudiaron la capacidad de uso de la tierra así como el uso de la tierra del período 2003-2005. Por otro lado, el uso de la tierra fue demostrado en su totalidad por medio de fotografías aéreas del proyecto CARTA, en sus misiones 2003 y 2005. La capacidad de uso de la tierra del MAG-INTA (1998), fue una herramienta primordial en el desarrollo de este estudio ya que gracias a su escala (1:50.000), ayudó en la interpretación de los escenarios naturales y potenciales que según las características propias de los espacios geográficos deberían desarrollarse. Al final, la asociación efectiva entre la capacidad de uso y el uso de la tierra del período 2003-2005, dio con la condición de uso de la tierra donde se logró determinar cuáles sectores del distrito San Vito son los que poseen un uso conforme, subuso y sobreuso como verificadores de las actividades del ser humano y el uso potencial que debiese desarrollarse.

La condición de uso de la tierra fue desmenuzada por clases y se determinaron áreas prioritarias correctivas como herramienta para el ordenamiento territorial del distrito. A su vez, la metodología integradora del sistema de unidades de tierras mediante el análisis morfodinámico de los elementos biofísicos que conforman el distrito San Vito, logró determinar unidades homogéneas según el abordaje mencionado.

1. El trabajo en cuestión, será una herramienta a valorar por los encargados del ordenamiento territorial del distrito San Vito. El mismo, como una propuesta donde se conjuntan diferentes variables biofísicas y sociales, dan con la condición de uso de la tierra del distrito San Vito, el cual busca analizar cómo se están llevando a cabo las actividades

antrópicas y cómo estas, están causando degradación del medio ambiente, las tierras y los ecosistemas por una mala planificación del espacio.

2. La determinación de los usos de la tierra para el período 2003-2005 dio interesantes resultados. Entre los bosques y las pasturas en el distrito se concentran un setenta por ciento (70%) del área de los usos de la tierra presentes, ambos rondando las cinco mil hectáreas. Los cultivos permanentes por su parte representan un cuarto de la totalidad del área del distrito y entre los usos de Charral/Matorral, Lotes baldíos, Infraestructura, Cultivos anuales, Tajo y Humedal completan casi un 5% de la superficie total.

3. Por su parte, la capacidad de uso de la tierra para el distrito San Vito es muy variada y distribuida en toda su extensión. La clase II es la primera en aparecer y representa casi un 8% del área del distrito, esta clase se puede utilizar para cultivos anuales con poca restricción. Por otro lado, las clases III y IV cada una contempla aproximadamente un 20%, éstas pueden ser utilizadas para cultivos anuales con gran restricción y para cultivos semipermanentes, respectivamente. Asimismo, la no presencia de una clase V da paso a un 28% de extensión territorial de la clase VI la cual, es apta para el desarrollo forestal y cultivos permanentes como son el café y los frutales. Consecuentemente, se llega a la clase VII la cual alberga un 16% del área del distrito y puede ser utilizada para el manejo de bosque, únicamente. Al final, está la clase VIII la cual está presente en un 6% de la superficie del distrito, en esta se puede desarrollar únicamente la conservación de los ecosistemas presentes en las áreas donde esta clase está presente.

4. La metodología de la condición de uso de la tierra, indicó las áreas donde la comparación entre el uso actual 2003-2005 y la capacidad de uso de la tierra presentó divergencias de un modo positivo o negativo. Por tanto, los datos resultantes de la investigación nos muestran como el uso correcto es el de mayor presencia en el distrito con un 50% del área comprendida. Por su parte, el subuso viene a ser un 30% de la superficie del área de estudio e indica que los valores de uso de la tierra del período 2003-2005 están por debajo de capacidad de uso de la tierra y no presentan actualmente un peligro de degradación de las tierras, pero si es importante aprovechar el potencial de los mismos. También, el sobreuso

comprende un 20% del distrito San Vito, al mismo tiempo el análisis de sobreuso por clases determinó focos de incidencia en sectores de pastos del noreste, manchas de esta misma condición al sur del distrito relacionado con áreas de fuerte pendiente, así como algunos fragmentos de cultivos permanentes así como infraestructura. Los procesos de degradación de las tierras en el distrito en áreas puntuales de sobreuso, van en contra de la fertilidad del suelo y a priori con la pérdida de la productividad. Estos procesos van concatenados con escasos ingresos para las familias agricultoras, generando más pobreza en la población de San Vito.

5. El sistema de unidades de tierras determinó cuatro unidades. Las mismas conforman complementos dinámicos dentro de la metodología mencionada. El análisis morfodinámico integrador de las variables biofísicas del área de estudio promueve una herramienta base para la toma de decisiones respecto a la ordenación del territorio. Se determinaron:

a. Unidad de fondo-valles aluvionales. Presencia de bosques muy húmedos premontanos y con transición a basal. Suelos andisoles. Erosión laminar generalizada, profundos cañones y gargantas fluviales.

b. Unidad de tierras amesetadas con montículos dispersos conformado por flujos de detritos. Bosques muy húmedos premontanos. Suelos andisoles, entisoles e inceptisoles. Pendientes desde planas hasta onduladas.

c. Unidad de laderas de origen volcánico con rocas andesitas y dacitas. Bosques muy húmedos premontanos con transición a pluvial. Presencia de suelos andisoles y entisoles en proporciones similares. Procesos erosivos fuertes con presencia de reptación y soliflucción.

d. Unidad de laderas de origen sedimentario con rocas lutitas y areniscas. Presenta bosques muy húmedos premontanos y pluviales. Suelos ultisoles. Erosión laminar y presencia de procesos de reptación y soliflucción.

En síntesis, la degradación de las tierras en el área de estudio comprende un 20% de la misma. La aceptación tanto cultural como agropecuaria hacia actividades como el desarrollo de la caficultura y ganadería en áreas donde la capacidad de uso de la tierra indica que no es aconsejable hacerlo, provocan que la problemática persista y hasta aumente. El estudio abordó en todo su potencial la comparación del uso actual (periodo 2003-2005) con la capacidad de uso de la tierra y se lograron identificar necesidades importantes dentro del marco del ordenamiento territorial. A su vez, de este análisis morfodinámico e integrador de las variables biofísicas se determinan unidades de tierras homogéneas según los elementos del paisaje que determinan geosistemas semejantes en sus características propias.

5.1.1. Conclusiones relacionadas a la aplicación de la condición de uso de los paisajes al ordenamiento territorial

El 20% del área del distrito San Vito se encuentra en sobreuso. Según la clases de capacidad de uso de la tierra que se presentan con esta condición de uso, alrededor de 2627 hectáreas se encuentran en sobreuso y es la clase VI relacionada con el uso de la tierra de pastos la que aporta casi el 78% del sobreuso total en el distrito (unas 2047 hectáreas).

Según el enfoque del Análisis de Integración de Paisajes, dichas áreas que se presentan en sobreuso son geosistemas en rexistasia, donde los procesos de formación del suelo son incapaces de compensar los procesos de erosión. La evolución de la morfogénesis es más rápida en función de una modificación del clima, que influye sobre la cobertura vegetal. Ésta, incapaz de soportar cambios ambientales más allá de su rango de tolerancia, deja a las condiciones agresivas del clima actuar sobre el suelo, interrumpiendo la pedogénesis. En consecuencia, esta condición se subdivide en dos tipos: geosistemas en rexistasia por erosión climática dominante y geosistemas en rexistasia por acción antrópica dominante (Brenes, 2001).

Para el caso de San Vito, los geosistemas en rexistasia son básicamente debidos a la acción antrópica dominante, donde las actividades que el ser humano realiza van en detrimento del uso potencial que esas tierras podrían alcanzar. Por tanto, usos actuales de la tierra como

pastos y cultivos permanentes en ciertos sectores del área de estudio son verdaderos ejemplos de esta condición de degradación de las tierras.

A su vez, el enfoque ecogeográfico se toca el concepto de medios ‘intergrados’ tanto la morfogénesis como la edafogénesis están activas, pudiendo tener una de ellas más intensidad que la otra. La evaluación de la respuesta a cualquier cambio de uso es más difícil en esta categoría, al incluirse el concepto de ‘*penestabilidad*’ como una categoría opcional. De acuerdo con Cobertera (1993), los medios penestables están ‘*en el fiel*’ de la balanza, es decir, en el umbral entre estabilidad e inestabilidad. Los medios integrados pueden ser de dos tipos: a) aquellos con morfogénesis superior a la edafogénesis, y b) los que presentan una edafogénesis dominante sobre la morfogénesis.

En el distrito San Vito se presenta una morfogénesis que como mencionó Brenes (2001) es en apariencia tanto superficial como profunda, y una edafogénesis más o menos interferida como resistástica en sus procesos, como consecuencia de usos impropios de la tierra, de la erosión subsecuente y de las condicionantes geográficas derivadas de fuertes pendientes y elevadas precipitaciones. De este análisis es prudente realizar una determinación de los espacios geográficos en sobreuso que tienen mayor prioridad en la medida que se quieran intervenir correctivamente; por tanto, dentro de las recomendaciones se estudiarán las zonas más degradadas dentro del contexto de San Vito.

5.2. Recomendaciones: priorización de las acciones correctivas más urgentes

Las áreas de mayor prioridad a la hora de ordenar el territorio son aquellas que se encuentran en condición de sobreuso. Para el distrito existen cinco de las ocho clases de capacidad de uso de la tierra en las que se produjo sobreuso a la hora de realizar la correlación entre el uso actual y la capacidad de uso de la tierra. De esas clases, la clase VI es la que presentó mayor área abarcada con 2047 hectáreas en sobreuso, donde básicamente el uso de pastos estaba en contra de la capacidad de uso en ese sector.

Las clases que recurrentemente se promueven proteger por ley, son las clases VII y VII, para este análisis, la clase VII mostró 307 hectáreas en sobreuso y la clase VIII 109 hectáreas en la misma condición, ambas relacionadas a usos de pastos así como pequeñas manchas de cultivos permanentes donde deberían existir zonas de protección y conservación del medio ambiente. En estas áreas, se debe promover la regeneración natural como respuesta del medio en función del restablecimiento de los ambientes biogeográficos originales.

El análisis integrador de los usos actuales de la tierra con el sobreuso por clases determinó las áreas de priorización correctiva (mapa 10). Es interesante la correlación que existe entre la unidad de tierras de los fondo-valles aluvionales de los ríos Marzo y Negro con el sobreuso en la clase VIII; dicha situación está relacionada con la práctica de la ganadería en terrenos con pendientes superiores al 30%, generando problemas como la remoción en masa ante la ausencia de cobertura forestal, la erosión severa de los terrenos; derrumbes y deslizamientos en cortes de caminos, ruptura de pendiente y socavamiento lateral de los ríos. De acuerdo a este alcance metodológico de priorizar las áreas de mayor degradación de las tierras, esta sería la unidad primaria a corregir.

Se debe trabajar en las áreas relacionadas con las unidades de tierras que tienen correlación con laderas sean de origen volcánico y sedimentario en la parte sur y algunas áreas al norte del distrito. Siguiendo con las tierras en clase VIII se procurará modificar la presencia de lotes baldíos en estas tierras, serán en segunda opción de intervención correctiva. Para estos sectores donde la capacidad de uso de la tierra determina áreas que deben ser conservadas como reservorios de agua y para la vida silvestre (clases VII y VIII), el MINAET es el responsable de velar por la protección de dichas áreas haciendo efectivas las leyes vigentes. A su vez, el MAG como ente involucrado en la conservación del medio ambiente, debe procurar promover entre los agricultores la aplicación de prácticas de manejo y conservación de suelos, dando talleres y asesorando a las personas que se encuentran en zonas indicadas en este trabajo como de degradación de las tierras así como a otras comunidades donde son evidentes los problemas de erosión.

Mapa 10.

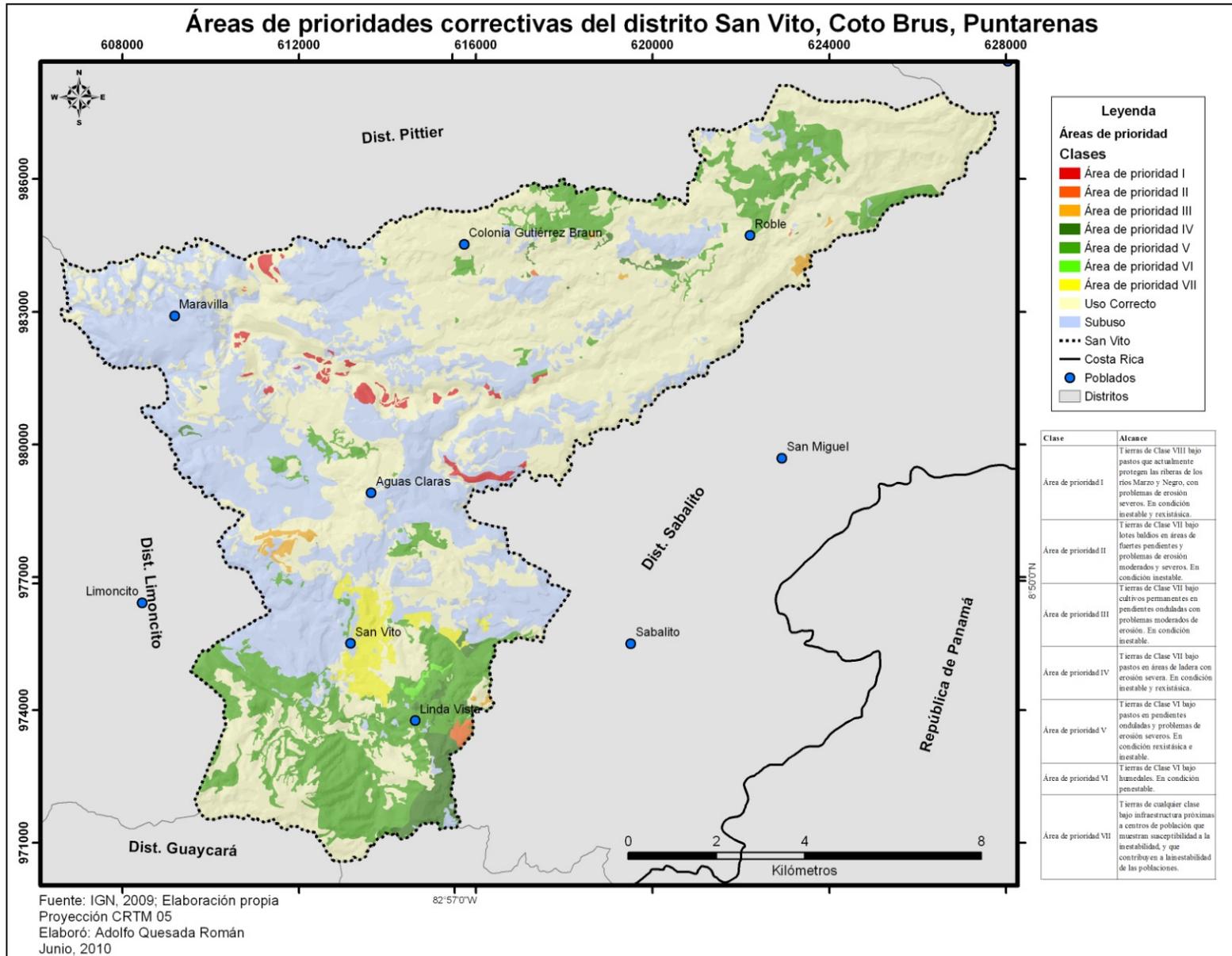


Tabla 12. Áreas de prioridades correctivas

Clase	Alcance
Área de prioridad I	Tierras de Clase VIII bajo pastos que actualmente protegen las riberas de los ríos Marzo y Negro, con problemas de erosión severos. En condición inestable y rexistásica.
Área de prioridad II	Tierras de Clase VII bajo lotes baldíos en áreas de fuertes pendientes y problemas de erosión moderados y severos. En condición inestable.
Área de prioridad III	Tierras de Clase VII bajo cultivos permanentes en pendientes onduladas con problemas moderados de erosión. En condición inestable.
Área de prioridad IV	Tierras de Clase VII bajo pastos en áreas de ladera con erosión severa. En condición inestable y rexistásica.
Área de prioridad V	Tierras de Clase VI bajo pastos en pendientes onduladas y problemas de erosión severos. En condición rexistásica e inestable.
Área de prioridad VI	Tierras de Clase VI bajo humedales. En condición penestable.
Área de prioridad VII	Tierras de cualquier clase bajo infraestructura próximas a centros de población que muestran susceptibilidad a la inestabilidad, y que contribuyen a la inestabilidad de las poblaciones.

Fuente: Elaboración propia

En tercer orden como bien resume la Tabla 12, se buscará corregir el sobreuso que se presenta en las clases de capacidad de uso de la tierra VII, donde los usos actuales de la tierra que provocan dicha condición se centralizan en cultivos permanentes como el café, debido a problemas moderados de erosión y su condición de inestabilidad en el paisaje. La cuarta área de prioridad correctiva se fundamenta en las tierras de clase VII bajo pastos en áreas de ladera con erosión severa. En esta unidad se da una condición inestable y rexistásica, lo que fomenta una morfogénesis más acelerada que la edafogénesis.

El área de prioridad correctiva V son tierras de clase VI bajo pastos en fuertes pendientes y se encuentran en una condición rexistásica e inestable. La sexta área de prioridad son tierras en clase VI bajo la presencia del uso actual de la tierra de humedales, la cual se encuentra en una condición penestable debido a que se encuentra en el fiel de la balanza pero asediada por usos de la tierra que ponen en riesgo su existencia. La última área de prioridad resume

las tierras en cualquier clase de capacidad de uso de la tierra bajo infraestructura próximas a centros de población como San Vito, Aguas Claras, Linda Vista y otros de mayor densidad en el distrito; dichas áreas muestran susceptibilidad a la inestabilidad y contribuyen a la inestabilidad en las poblaciones involucradas.

La Municipalidad de Coto Brus como ente encargada del ordenamiento territorial del distrito San Vito, debe promover por medio de planes urbanos, reguladores y zonificaciones el respeto de las leyes existentes respecto a la capacidad de uso de la tierra y la protección del medio ambiente. La creación de un departamento de gestión territorial u ordenamiento territorial es necesaria en la Municipalidad, así como la contratación de un profesional idóneo en el análisis de esta variable. A su vez, el desarrollo de esta metodología en los otros distritos es una fuerte posibilidad que puede servir después para un posible plan regulador cantonal. Este estudio facilita la determinación de las áreas con prioridad de corrección respecto a la degradación de las tierras y promueve mediante el análisis de las variables biofísicas del distrito una herramienta de utilidad para la futura ordenación del territorio.

Finalmente, los sobreusos presentes en las categorías menores de la capacidad de uso de la tierra se concentran básicamente en las clases de uso agrícola, notablemente en parcelas o fincas no muy extensas. Las repercusiones en estas clases están más relacionadas con los rendimientos de los cultivos, lo cual entra en lo concerniente al manejo de fincas agrícolas, campo fundamentalmente de interés para el agricultor asesorado por ingenieros agrónomos, dicha práctica no entra a este nivel de interpretación por razones básicamente de escala de esas formas de aprovechamiento.

Capítulo VI. Fuentes bibliográficas

6. 1. Bibliografía

Alvarado, A; Bertsch, F; Bornemisza, E; Cabalceta, G; Forsythe, W; Henríquez, C; Mata, R; Molina, E; Salas, R. (2001). *Suelos derivados de cenizas volcánicas (andisoles) de Costa Rica*. San José, Costa Rica: ACCS, 1ª edición.

Alvarado, G. y Tournon, J. (1997). *Mapa geológico de Costa Rica y Folleto explicativo*. Cartago, Costa Rica: Primera Edición, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1ª edición.

Arias A. (2007). *Suelos tropicales*. San José, Costa Rica: EUNED, Primera re-impresión de la 1ª edición.

(BID) Banco Interamericano de Desarrollo. (2009). *Proyecto CR0134: Regularización de Catastro y Registro para Costa Rica*. Página Web:
<http://www.iadb.org/projects/project.cfm?id=CR0134&lang=es>

Bergoeing, J.P. (2007). *Geomorfología de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial Librería Francesa.

Bergoeing, J.P. (2009). *Atlas geomorfológico de Costa Rica, escala 1:200.000*. San José, Costa Rica: En prensa.

Berstch, F. (1995). *La fertilidad de los suelos y su manejo*. San José, Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.

Berstch, F. (2006). *El recurso tierra en Costa Rica*. San Pedro, Costa Rica. Documento escrito a solicitud del Programa Estado de la Nación para el Capítulo 4 de Armonía con la Naturaleza, como resumen de sus 10 años de existencia.

Bonilla, A y Castrillo, R. 1999. *Diagnóstico biofísico para el ordenamiento territorial de la cuenca alta y media del río Toro, Alajuela, Costa Rica*. San Pedro de Montes de Oca: Universidad de Costa Rica, Práctica dirigida (licenciatura en geografía). Escuela de Geografía. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Costa Rica.

Brenes, L.G. (2001). Proyecto Tesis Doctorado en Geomorfología. Facultad de Geología, Universidad de Santander, España.

Brenes, L.G. (2007) *Geografía y Geomorfología aplicadas al ordenamiento de cuencas hidrográficas*. En: Bergoeing, J.P y Brenes, L.G. (comp.); Práctica en Geografía, San José, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

(CCSS) Caja Costarricense del Seguro Social. (2007). *Análisis de la Situación de la Salud de Coto Brus (ASIS)*. San Vito de Coto Brus, Costa Rica.

(CCP-UCR) Centro Centroamericano de Población, Universidad de Costa Rica. (2004). *InfoCensos* (Julio, 2009) Tomado de: <http://infocensos.ccp.ucr.ac.cr>

(CNE) Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica. (2001). *Amenazas Hidrometeorológicas del cantón Coto Brus*. San José, Costa Rica.

Cobertera, E. (1993). *Edafología aplicada*. Madrid, España: Editorial Cátedra.

Cortés, V. (2008). *Discrepancias entre uso actual y potencial de las laderas del valle de Orosi*. San José, Costa Rica: Reflexiones 87 (2): 91-110.

Cubero, D. (1994). *Manual de manejo y conservación de suelos y aguas*. San José, Costa Rica: 2da. Edición. Editorial UNED.

Cubero, D. (2001). *Clave de bolsillo para determinar la capacidad de uso de las tierras*. San José, Costa Rica: ACCS: MAG: ARAUCARIA.

Denyer, P. y Alvarado G. (2007). *Mapa geológico de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Librería Francesa.

Gamboa, M. (2008). *Caracterización territorio Buenos Aires – Coto Brus*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa de Desarrollo Rural. Dirección Región Brunca.

Ganini, C. (1917). *Los aborígenes de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Imprenta Trejos. 208 páginas.

George, P. (1991). *Diccionario de Geografía*. Madrid, España: Ediciones Akal S.A.

Gutiérrez, J.R. (2002). *La gloria de dos titanes: la historia que no se ha contado*. San José, Costa Rica: Editorial Garabito.

Hall, C. (1984). *Costa Rica, una interpretación geográfica con perspectiva histórica*. San José, Costa Rica: Editorial Costa Rica.

Hill, L.L. *Georeferencing. The geographic associations of information*. Cambridge, MA: MIT Press, (2006). Information Research, 12(2), review no. R253 [Disponible en: <http://www.istl.org/07-fall/review1.html>]

Holdridge, L. (1996). *Ecología basada en Zonas de Vida*. Coronado, Costa Rica: IICA.

(ICAFFE) Instituto del Café de Costa Rica. (2006). *Precios internacionales del café, 1954-2005*. San José, Costa Rica.

(ICAFFE) Instituto del Café de Costa Rica. (2009). *Diagnóstico de la Caficultura de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

(IGN) Instituto Geográfico Nacional. (1957, 1964, 1972, 1977, 1981, 1989, 1993, 1997, 2001). *División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Serie de Publicaciones Oficiales La Gaceta. Imprenta Nacional.

(IGN) Instituto Geográfico Nacional. (2007). *División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Serie de Publicaciones Oficiales La Gaceta. Imprenta Nacional.

(INEC) Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2008). *Datos del censo 2000*. San José, Costa Rica. Tomado de www.inec.go.cr

(INEC) Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2010). *Población total cerrada por sexo, según provincia, cantón y distrito. Al 30 de junio de 2009*. San José, Costa Rica. Tomado de www.inec.go.cr

(IMN) Instituto Meteorológico Nacional. (2008). *Datos Estación Automática Las Brisas de Coto Brus Período 1997 - 2007*. San José, Costa Rica.

(ITCR) Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2009). *Atlas Digital de Costa Rica*. Laboratorio de Sistemas de Información. Departamento de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

(IPCC) Intergovernmental Panel on Climate Change. (1998). *Special Report on Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Viena, Austria.

Jiménez, R: (2008). *Uso conforme del suelo: una necesidad para Costa Rica, en el uso agrario de la tierra y su ordenamiento*. San José, Costa Rica: INTA-ACCS.

Laurent, E. (2009). *Fotografías antiguas de Coto Brus facilitadas al trabajo*. San Vito, Coto Brus, Costa Rica.

Labasse, J. (1978). *La organización del espacio*. Elementos de geografía aplicada. Madrid, España: Instituto de Administración Local, pág. 8

Lücke, O. (1986). *Consideraciones Básicas Sobre la Aplicación de Metodologías de Análisis en la Planificación del Uso de la Tierra y la Toma de Decisiones*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)- Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Lücke, O. (1998). *Base Conceptual y Metodología para los Escenarios de Ordenamiento Territorial*. Sistema Nacional para el Desarrollo Sostenible. San José, Costa Rica.

Manger, W. (1992). *Colonization on the southern frontier of Costa Rica: a historical cultural landscape*. San José, Costa Rica.

(MAG) Ministerio de Agricultura y Ganadería - (INTA) Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (1998). *Estudios de suelos y capacidad de uso de la tierras (escala 1:50.000) para la zonificación agropecuaria de las regiones Huetar Norte, Atlántica y Brunca*. San José, Costa Rica.

(MIDEPLAN) Ministerio de Planificación de Costa Rica. (2007). *Índice de Desarrollo Social de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

(PRIAS) Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos. (2009). *Fotografías aéreas MASTER 2005, CARTA 2003 y 2005*. San José, Costa Rica.

Ramírez, J. y Mata, R. (2003). *Caficultura de Coto Brus: Antecedentes, suelos y manejo del cultivo*. San José, Costa Rica: Instituto del Café de Costa Rica.

(RCR) República de Costa Rica. (1942). *Ley de Aguas No. 276*. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental. San José, Costa Rica: Editorial Porvenir.

(RCR) República de Costa Rica. (1949). *Constitución Política de Costa Rica*. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental. San José, Costa Rica: Editorial Porvenir.

(RCR) República de Costa Rica. (1976). *Ley de Planificación Urbana* No. 4240. San José, Costa Rica.

(RCR) República de Costa Rica. (1994). *Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica*. Decretos N° 23214 MAG-MIRENEM y N° 20501 MAG-MIRENEM y N° 33957-MINAE-MAG. San José, Costa Rica.

(RCR) República de Costa Rica. (1995). *Ley Orgánica del Ambiente*. No. 7554 De 4 de octubre de 1996. Publicada en La Gaceta No. 215 de 13 de noviembre de 1995. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental. San José, Costa Rica: Editorial Porvenir.

(RCR) República de Costa Rica. (1996). *Ley Forestal*. No. 7575. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental, Ed. Porvenir. San José, Costa Rica.

(RCR) República de Costa Rica. (1998a). *Ley de Biodiversidad* N° 7788. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental, Ed. Porvenir. San José, Costa Rica

(RCR) República de Costa Rica. (1998b). *Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos*. En: Zeledón, R. (comp.); Código Ambiental, Ed. Porvenir San José, Costa Rica.

(RCR) República de Costa Rica. (2007). *Decreto N° 33797-MJ-MOPT*. La Gaceta N° 108, Miércoles 6 de junio del 2007.

Sansonetti, V. (1995). *Quemé mis naves en estas montañas: la colonización de la altiplanicie de Coto Brus y la fundación de San Vito de Java*. San José, Costa Rica: Editorial Jiménez & Tanzi.

Solano, J y Villalobos, R. (2001). *Aspectos Fisiográficos aplicados a un Bosquejo de Regionalización Geográfico Climático de Costa Rica*. Tópicos de Meteorología y Oceanografía, 8(1):26-39. San José, Costa Rica: Instituto Meteorológico Nacional.

Tricart, J; Kilian, J. (1982). *La eco-geografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona, España: Editorial Anagrama.

Ureña, M. (1999). *Determinación de áreas susceptibles a erosión hídrica en la microcuenca hidrográfica tropical del Río Navarrito, Cartago, Costa Rica*. San Pedro de Montes de Oca: Universidad de Costa Rica, Práctica dirigida (licenciado en geografía). Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Sociales. Escuela de Geografía, 1999. xi, 117 h. : il. col., mapas col. plegs.

Varela, R. (2008). *Condición de uso de la tierra en microcuencas utilizadas para abastecimiento de agua potable en el sector noroeste de los montes del aguacate, Palmares - Costa Rica*. Universidad de Costa Rica, para optar al grado de Magister Scientiae en Desarrollo Sostenible con énfasis en Formación y Promoción Ecológica.

Weizmann, H.G. (1987). *Emigrantes a la conquista de la selva*. Segunda Edición. Ginebra, Suiza: Comité intergubernamental para las migraciones.