

MEMORIA TÉCNICA

CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR/BLOQUE 2.4

PROYECTO:

“LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000, LOTE 2”

COBERTURA Y USO DE LA TIERRA SISTEMAS PRODUCTIVOS ZONAS HOMOGÉNEAS DE CULTIVO

ABRIL, 2015

PERSONAL PARTICIPANTE

El desarrollo de este estudio demandó la participación de personal de la unidad MAGAP-PRAT del programa SIGTIERRAS, de profesionales del Consorcio TRACASA-NIPSA, todos ellos con amplia experiencia y conocimiento en Cobertura y Uso de la tierra, Sistemas Productivos, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	7
1.1	El proyecto de cartografía temática de Ecuador	8
1.2	Objetivos de la producción de esta temática	9
1.2.1	Generales	9
1.2.2	Específicos	9
1.3	Antecedentes.....	10
II.	INSUMOS	10
III.	METODOLOGÍA.....	13
3.1	Características del producto generado:	13
3.2	Descripción general de la metodología de trabajo	14
3.2.1	Recopilación de información	15
3.2.2	Encuestas al personal clave	15
3.2.3	Cobertura y uso de la tierra	17
3.2.3.1	Fotointerpretación.....	17
3.2.3.2	Trabajo de campo.....	17
3.2.4	Sistemas Productivos	18
3.2.4.1	Encuestas a productores	18
3.2.4.2	Caracterización de los Sistemas Productivos	20
3.2.5	Controles de calidad	20
3.2.6	Generación de Zonas Homogéneas de Cultivos (ZHC)	21
IV.	DATOS GENERALES DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR	22
4.1	Marco geográfico y poblacional	22
4.2	Clima	24
4.3	Suelos	24
4.4	Hidrografía y cuencas	24
4.5	Particularidades	24
4.6	Uso y Cobertura de la tierra.....	25
4.7	Actividad económica y producción	25
V.	INFORMACIÓN SOBRE EL TRABAJO DE CAMPO	25
VI.	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DATOS	26
VII.	RESULTADOS	28
7.1	Cobertura y uso de la tierra.....	28
7.1.1	Cultivos y pastizales	30
7.1.1.1	Tamaño de parcela.....	31
7.1.1.2	Riego.....	32
7.1.1.3	Pastos cultivados.....	33
7.1.1.4	Cultivo	33
7.1.1.5	Distribución altitudinal de las coberturas con usos agropecuario	34
7.1.2	Cobertura vegetal natural	35
7.1.2.1	Bosque húmedo	37
7.1.2.2	Vegetación arbustiva húmeda	38

7.1.2.3	Vegetación herbácea de altura	39
7.1.2.4	Vegetación herbácea húmeda	40
7.1.2.5	Vegetación arbustiva de altura	40
7.1.3	Otras coberturas	41
7.1.4	Usos de la tierra	42
7.2	Sistemas Productivos (SP)	44
7.2.1	Caracterización descriptiva de los Sistemas Productivos	44
7.2.2	Sistemas existentes	45
7.2.2.1	Sistemas de producción Combinado	47
a.	Sistema agrícola combinado:	47
b.	Sistema pecuario combinado:	48
7.2.2.2	Sistemas de producción Mercantil	48
a.	Sistema agrícola mercantil:	49
b.	Sistema pecuario mercantil:	49
7.2.2.3	Sistemas de producción Marginal	49
a.	Sistema agrícola marginal:	50
b.	Sistema pecuario marginal:	50
7.2.3	Sistemas de producción agropecuaria por parroquias y zonas de altitud	51
7.2.4	Sistemas de producción y mercados	51
7.3	Zonas homogéneas de cultivo	52
VIII.	CONCLUSIONES	55
IX.	RECOMENDACIONES	57
X.	BIBLIOGRAFÍA	58
XI.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	59
XII.	ANEXOS	65

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2. 1 Características del Insumo	11
Cuadro 2. 2 Insumos Secundarios	12
Cuadro 3.2.4.1. 1 Tamaño de parcela y cuadrícula por región	18
Cuadro 3.2.4.1. 2 Porcentaje de muestreo.....	19
Cuadro 3.2.4.1. 3 Rangos de ponderación de los Sistemas de Producción	20
Cuadro 3.2.6. 1 Atributos de las Zonas Homogéneas de Cultivos.....	21
Cuadro 5. 1 Aspectos Generales, jornadas de campo	26
Cuadro 7.1. 1 Superficie y porcentaje de las coberturas	29
Cuadro 7.1.1. 1 Clasificación de coberturas y sus atributos	31
Cuadro 7.1.1.2. 1 Superficie y Porcentaje de riego	32
Cuadro 7.1.2. 1 Tipo de Cobertura vegetal natural y su grado de alteración	37
Cuadro 7.1.3. 1 Superficie de coberturas menores al 5% cantonal	41
Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra	43
Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas Productivos en el cantón San Miguel de Bolívar.	45
Cuadro 7.2.2. 2 Sistemas de producción y cultivos principales	46
Cuadro 7.2.4. 1 Características de los Sistemas de Producción Agrícola	52
Cuadro 7.2.4. 2 Características de los Sistemas de Producción Pecuario	52
Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC.....	53
Cuadro 7.3. 2 Zonas homogéneas de cultivo	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1 Distribución Geográfica de la Zona de Estudio dentro del área continental	8
Figura 2. 1 Ortofoto e imagen, Cantón San Miguel de Bolívar	11
Figura 2. 2 Zona con cartografía base 1:5.000 del IGM	12
Figura 3.2. 1 Esquema de Procesos Cartográficos (Cobertura y Uso de la tierra y Sistemas Productivos).....	15
Figura 3.2.2. 1 Formato de la Ficha digital de consulta en gabinete.....	16
Figura 3.2.4.1. 1 Cuadrículas planificadas y encuestas realizadas en el cantón San Miguel de Bolívar	19
Figura 3.2.6. 1 Proceso de elaboración de las zonas homogéneas	22
Figura 4.1. 1 Cantones de la Provincia Bolívar	23
Figura 4.1. 2 División política administrativa del cantón San Miguel de Bolívar.....	23
Figura 5. 1 Tipos de ficha y su distribución geográfica.....	26
Figura 6. 1 Leyenda de las coberturas y usos de la tierra	27
Figura 6. 2 Atributos de las coberturas principales.....	28
Figura 7.1. 1 Principales coberturas.....	29
Figura 7.1.1.2. 1 Riego	32

Figura 7.1.1.5. 1 Rango alturas, área agropecuaria	35
Figura 7.1.2. 1 Cobertura vegetal natural.....	36
Figura 7.1.4. 1 Uso de la tierra.....	43
Figura 7.2.2. 1 Sistemas Productivos Agropecuarios	45
Figura 7.3. 1 Zonas homogéneas de cultivo	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1. 1 Porcentaje de las coberturas	30
Gráfico 7.1.4. 1 Uso de la tierra	44
Gráfico 7.2.2. 1 Sistemas Productivos en el cantón San Miguel de Bolívar.....	46

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 7.1.1.3. 1 Pasto cultivado.....	33
Foto 7.1.1.4. 1 Cultivo de maíz suave	34
Foto 7.1.1.4. 2 Cultivo de caña de azúcar	34
Foto 7.1.2.1. 1 Bosque húmedo	38
Foto 7.1.2.2. 1 Vegetación arbustiva húmeda.....	38
Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura.....	39
Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación herbácea húmeda.....	40
Foto 7.1.2.5. 1 Vegetación arbustiva de altura	41
Foto 7.1.3. 1 Plantación forestal de eucalipto	42
Foto 7.2.2.1. 1 Sistema de producción Combinado, cultivo de banano	47
Foto 7.2.2.2. 1 Sistema de producción Mercantil, cultivo de maíz suave.....	48
Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción Marginal, cultivo de caña de azúcar artesanal.....	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha General de Información de Campo-Cobertura Natural	65
Anexo 2. Ficha General de Información de Campo-Cobertura y Uso de la Tierra	66
Anexo 3. Ficha General de Información de Campo-Characterización	67
Anexo 4. Ficha General de Información de Campo-Encuesta a Productores	68
Anexo 5. Leyenda de cobertura de la tierra	69
Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal.....	71
Anexo 7. Distribución de los sistemas productivos según zona altitudinal (m)	73

I. INTRODUCCIÓN

El 1 de febrero de 2011, la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron el Contrato de Préstamo 2461/OC-EC, cuyo objetivo es la implantación en todo el país de un sistema eficiente de gestión de catastro y registro de la propiedad de la tierra rural, con el objetivo de brindar seguridad jurídica a los derechos de propiedad, apoyar la aplicación de políticas tributarias de los cantones, y proveer información para la planificación de ordenamiento territorial del área rural.

El Proyecto es ejecutado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP, a través de la Unidad Ejecutora MAGAP-PRAT, dentro del Programa denominado como SIGTIERRAS.

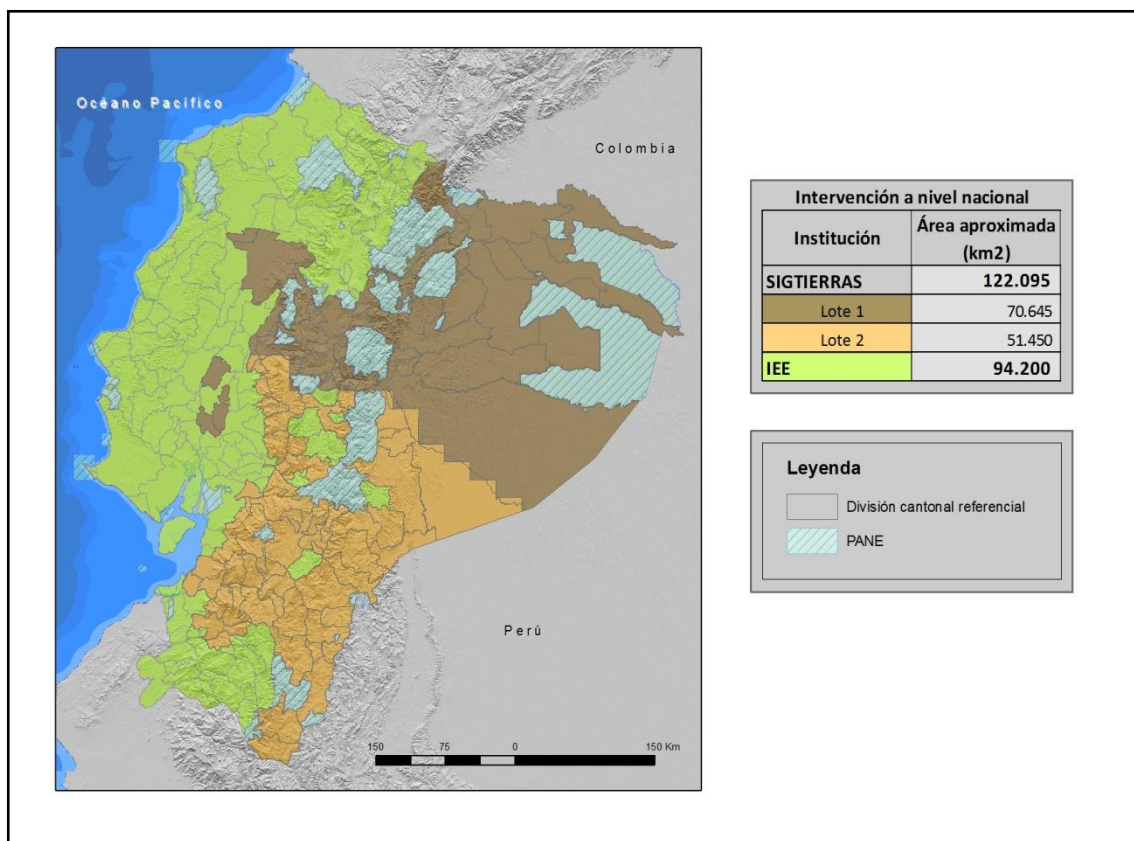
Actualmente, el Proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- Fotografía aérea y ortofotografía a nivel nacional;
- Levantamiento de información de barrido predial, con participación de los GAD Municipales, en 58 cantones;
- Elaboración de cartografía temática en coordinación con otras iniciativas gubernamentales;
- Actualización de la metodología y aplicación para la valoración predial;
- Puesta en marcha del nuevo sistema SINAT.

Dentro del componente de cartografía temática, en una labor conjunta con el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), MAGAP-SIGTIERRAS genera cartografía temática a escala 1:25.000 de las siguientes temáticas:

1. Cobertura vegetal y uso de la tierra.
2. Sistemas productivos.
3. Geomorfología.
4. Suelos.
5. Capacidad de uso de la tierra.
6. Dificultad de labranza.
7. Zonas homogéneas de cultivos.
8. Peligros volcánicos.
9. Accesibilidad a la red vial.
10. Accesibilidad a infraestructura de acopio y facilidades agrícolas.
11. Accesibilidad a centros económicos importantes.
12. Zonas homogéneas de accesibilidad.

Este levantamiento se ejecuta por parte de MAGAP-SIGTIERRAS dentro del territorio continental no intervenido ya anteriormente (áreas a cargo del IEE) y excluyendo las áreas protegidas definidas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), organizado en dos lotes de acuerdo a la figura 1.1.

Figura 1. 1 Distribución Geográfica de la Zona de Estudio dentro del área continental

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

MAGAP-SIGTIERRAS agradece al Instituto Espacial Ecuatoriano generador de las metodologías y procedimientos que han servido de base para el presente estudio.

1.1 El proyecto de cartografía temática de Ecuador

El Levantamiento de Cartografía Temática Escala 1:25.000 de Ecuador (LCT) ha generado, en un área de trabajo de 122.095 km², cartografía digital y bases de datos territoriales sobre: Geomorfología, Geopedología, Capacidad de Uso de las Tierras (CUT), Dificultad de Labranza, Cobertura y Uso de la Tierra, Zonas Homogéneas de Cultivos y Sistemas Productivos. Para todo el territorio nacional se ha actualizado la cartografía existente de Peligros Volcánicos y se han elaborado cartografías de Accesibilidad a la Red Vial, Infraestructuras de Acopio, Facilidades Agrícolas, Centros Económicos Importantes y Zonas Homogéneas de Accesibilidad.

El Proyecto, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), consta de dos LOTES (Figura 1.1):

- LOTE 1, que ocupa una superficie aproximada de 70.645 km².
- LOTE 2, que ocupa una superficie de alrededor de 51.450 km² y en el que se incluyen las temáticas a nivel de nacional continental.

Los dos lotes fueron adjudicados al Consorcio TRACASA-NIPSA, mediante los Contratos de Servicios de Consultoría Nos. UE MAGAP-PRAT-105-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 1 y UE MAGAP-PRAT-106-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 2, ambos de fecha 9 de diciembre de 2013.

El plazo de ejecución se ha previsto finalice en junio de 2015.

El Proyecto de Levantamiento de Cartografía Temática (LCT) tiene como objetivos generales:

- Identificar las clases de suelos existentes en el área de estudio.
- Identificar las coberturas agropecuarias, y dentro de estas áreas las productivas y las marginales.
- Contribuir a elevar la productividad agropecuaria.
- Favorecer el mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales del territorio.
- Apoyar en la identificación de las maneras de mejorar el manejo de dichos recursos.
- Respalda el planteamiento de proyectos estratégicos de inversión (carreteras, infraestructura, servicios básicos, telecomunicaciones, entre otros) basados en la identificación de las necesidades locales de sus habitantes.
- Sustentar procesos de planificación y ordenamiento territorial a nivel parroquial, cantonal y provincial.
- Fomentar el desarrollo del espacio rural y de las capacidades de los agricultores mediante apoyo en la implementación de proyectos agro-productivos.

1.2 Objetivos de la producción de esta temática

1.2.1 Generales

El principal objetivo de la producción de esta temática es contribuir al mejoramiento del nivel de productividad del sector agropecuario del cantón San Miguel de Bolívar. Para lograr este objetivo, se ha generado la siguiente información a escala 1:25.000 en base a interpretación de ortofotos y/o imágenes satelitales:

- Cobertura y uso de la tierra: polígonos agropecuarios, riego, tamaño de las parcelas, sistemas productivos y piso climático.
- Cobertura vegetal natural: tipo de coberturas, nivel de alteración y piso climático.
- Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC): síntesis de las áreas por sus características homogéneas de tipo de cobertura agropecuaria, riego, tamaño de parcela, y piso climático.

1.2.2 Específicos

- Generar el mapa de cobertura y uso de la tierra del cantón San Miguel de Bolívar a escala 1:25.000 mediante la utilización de sensores remotos.
- Caracterizar los Sistemas Productivos Agropecuarios del cantón San Miguel de Bolívar.
- Definir y delimitar Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) del cantón San Miguel de Bolívar.

1.3 Antecedentes

La experiencia nacional en estudiar el uso y cobertura de la tierra en Ecuador, nace en 1975, año en el que PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización) y ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer), dentro del convenio MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ORSTOM, desarrollaron el Inventario de los Recursos Naturales Renovables generando cartografías de síntesis y temáticas a diferentes escalas y para cada región.

En 1983, se publica el Mapa de Uso Actual del Suelo y Formaciones Vegetales a escala 1:200.000 realizado por el PRONAREG y ORSTOM en el que se describe a los geosistemas y tipo de utilización.

Siete años después, en 1990, se publica el Mapa de Paisajes Agrarios a escala 1:1.000.000 realizado por CEDIG (Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica) y PRONAREG. Este mapa clasifica al uso del suelo en 6 componentes: paisajes minerales, vegetación natural, mosaico de vegetación natural y cultivos, pastos, cultivos de ciclo corto y cultivos permanentes.

Más tarde, en el año 2002, MAG, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) y CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos, actualmente Instituto Espacial Ecuatoriano - IEE) generaron el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental a escala 1:250.000.

En lo concerniente a sistemas productivos cabe destacar la publicación de PRONAREG y ORSTOM (1982) sobre estructura de producción, espacio socio-económico y relación intersectorial del sector agropecuario, así también la publicación de Sistemas de Producción y regionalización del proceso agropecuario nacional (Sotalín, G., 1985), insumos que sirvieron de base para posteriores estudios.

En 1999, Apollin, F. y Eberhart, C. publican el Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural – Guía Metodológica.

En 2011, CLIRSEN desarrolla el proyecto denominado Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional a escala 1:25.000, que incluye el estudio de la cobertura y uso de la tierra, sistemas productivos, entre otras temáticas.

Adicionalmente, en el transcurso de los años han existido otras diversas iniciativas de diferentes entes gubernamentales y privados en esta temática, las cuales se han desarrollado utilizando diferentes escalas y metodologías.

II. INSUMOS

Los insumos utilizados para la realización de estas temáticas en el cantón San Miguel de Bolívar se pueden clasificar en principales y secundarios.

PRINCIPALES:

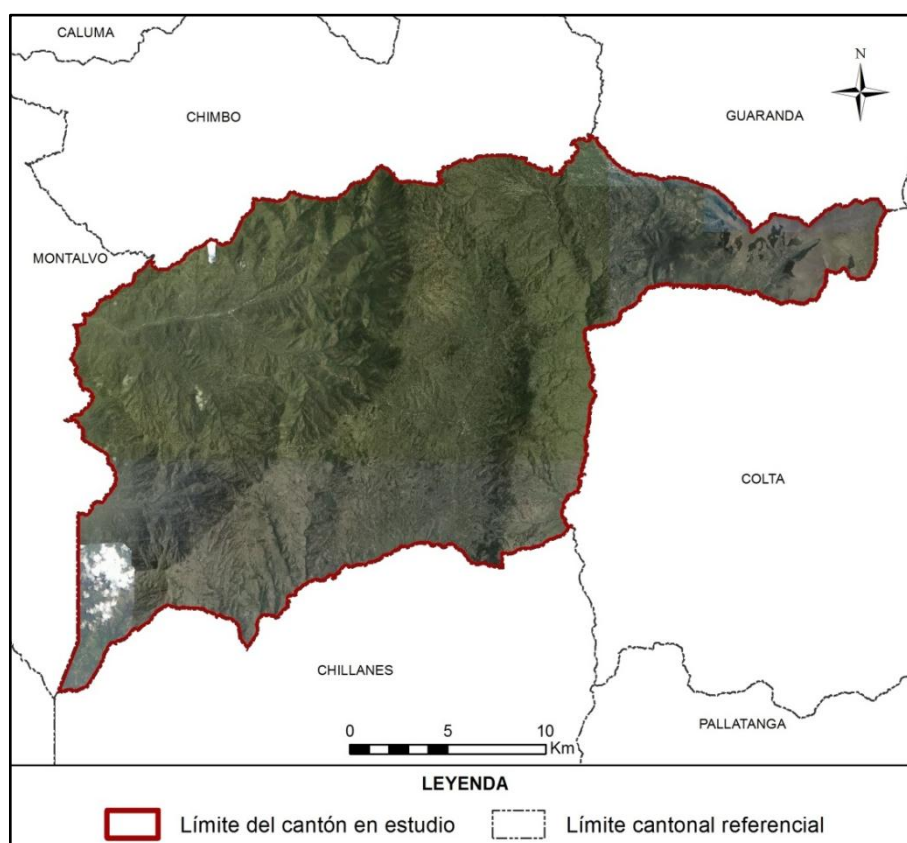
El insumo principal utilizado en la fotointerpretación es la **ortofoto digital** que tiene las siguientes características.

Cuadro 2. 1 Características del Insumo

Hoja 50.000	Fecha	Pixel	Sensor	Procedencia	Superficie cubierta
NIV_F2	2011 (Ene - Mar)	30 cm	Ortofoto Digital	SIGTIERRAS	cantón completo
	2011 (Abr - Jun)				
	2011 (Oct - Dic)				
	2013 (Jul - Sep)	5 m	RapidEye	Consorcio Tracasa - Nipsa	
NIV_F3	2012 (Jul - Sep)			SIGTIERRAS	
NIV_F4	2011 (Ene - Mar)				
	2011 (Oct - Dic)				
	2012 (Jul - Sep)	5 m	RapidEye		
ÑIV_E1	2010-2013	30 cm	Ortofoto Digital		

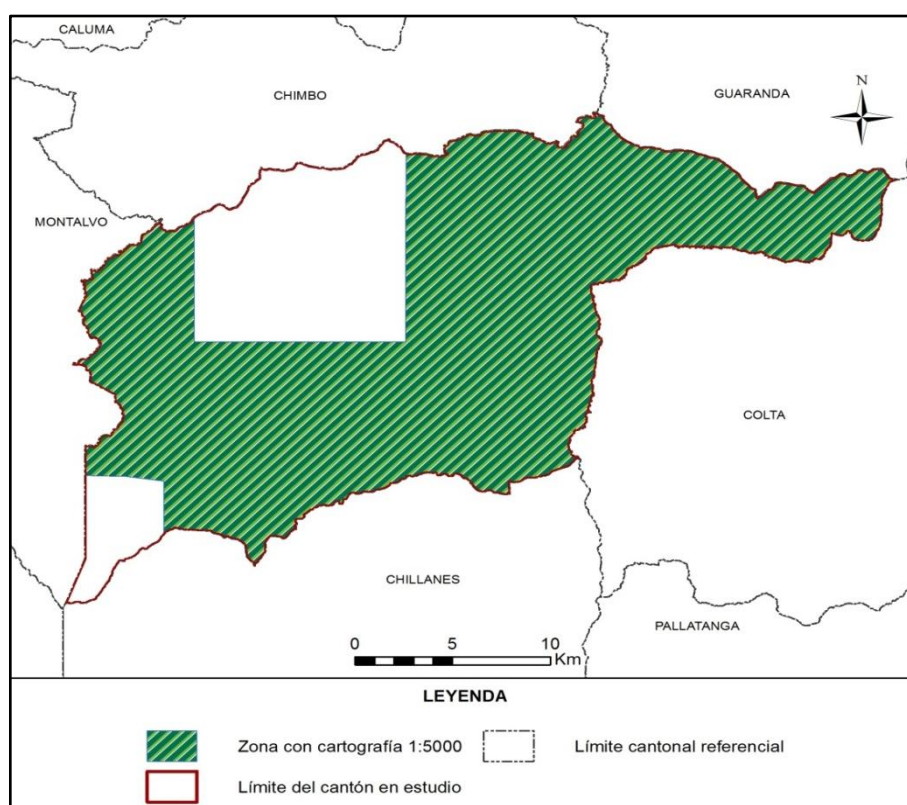
Fuente: SIGTIERRAS, 2010-2013.

Como se observa en la figura 2.1, las ortofotos e imágenes satelitales de SIGTIERRAS cubre todo el cantón.

Figura 2. 1 Ortofoto e imagen, Cantón San Miguel de Bolívar

Fuente: SIGTIERRAS, 2010-2013.

Se utilizó también la **cartografía base 1:5.000 del IGM** (Instituto Geográfico Militar), aunque sólo de forma parcial (en la figura 2.2, en verde). De este insumo se extrajo la información referente a red hídrica y vial, en todos aquellos elementos que cumplan con una anchura $\geq 12,5$ m.

Figura 2. 2 Zona con cartografía base 1:5.000 del IGM

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

SECUNDARIOS:

Los insumos que se detallan en el cuadro 2.2 han sido empleados sólo como referencia:

Cuadro 2. 2 Insumos Secundarios

Información	Aplicación	Fuente	Escala	Fecha	Formato
Mapa de cobertura y uso de la tierra	Información referencia	MAGAP	1:250.000	2002	.shp
Usos del suelo Sierra	Información referencia	SIGAGRO	1:50.000	2003	.shp
Usos del Suelo. Inventario de Recursos Nivel Provincial	Información referencia	MAGAP	1:250.000	2012	.shp
Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental	Consulta	MAE	-	2012	.pdf
Mapa de priorización de Bosques (Programa Socio Bosque)	Información referencia	MAE SOCIO BOSQUE	1:250.000	2012	.shp

Información	Aplicación	Fuente	Escala	Fecha	Formato
Mapa de Priorización de Páramos (Programa Socio Bosque)	Información referencia	MAE SOCIO BOSQUE	1:250.000	2012	.shp
Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador	Consulta	FAO Ecuador	-	2011	.pdf
Cultivos Predominantes Sierra	Información referencia	SIGAGRO	1:50.000	2003	.shp
Censo Avícola	Información referencia	MAGAP	1:50.000	2006	.shp
Censo Porcícola	Información referencia	MAGAP	1:50.000	2010	.shp
Zonas Urbanas	Información referencia	IGM	1:250.000	2013	.shp
Ecosistemas	Información referencia	MAE-SAF	-	2013	.shp
MDT	Información referencia	SIGTIERRAS	3,4 y 5 m	2010-2013	Ráster
Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal	Información referencia	GAD de San Miguel de Bolívar	-	2012-2027	.pdf

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

III. METODOLOGÍA

En este apartado se detalla, de forma resumida, la metodología que se ha llevado a cabo para la producción de las distintas temáticas. Para la consulta del documento detallado de la metodología, por favor referirse a “Metodología Detallada - Cobertura y Sistemas Productivos”.

3.1 Características del producto generado:

La producción de esta cartografía tiene las siguientes características:

- **La escala de trabajo** en esta cartografía es 1:25.000.
- **La unidad de trabajo** en este proyecto es la hoja 50.000. Cuando, al acabar hojas 50.000 se completa un cantón, se realizan salidas cartográficas y memorias técnicas del mismo.
- **Sistema geodésico de referencia.** Sistema de coordenadas planas basado en SIRGAS y utilizando los parámetros del elipsoide GRS80. Proyección UTM, Zonas 17 Sur o 18 Sur. Para efectos de representación nacional, todos los productos serán compilados en Zona 17 Sur.

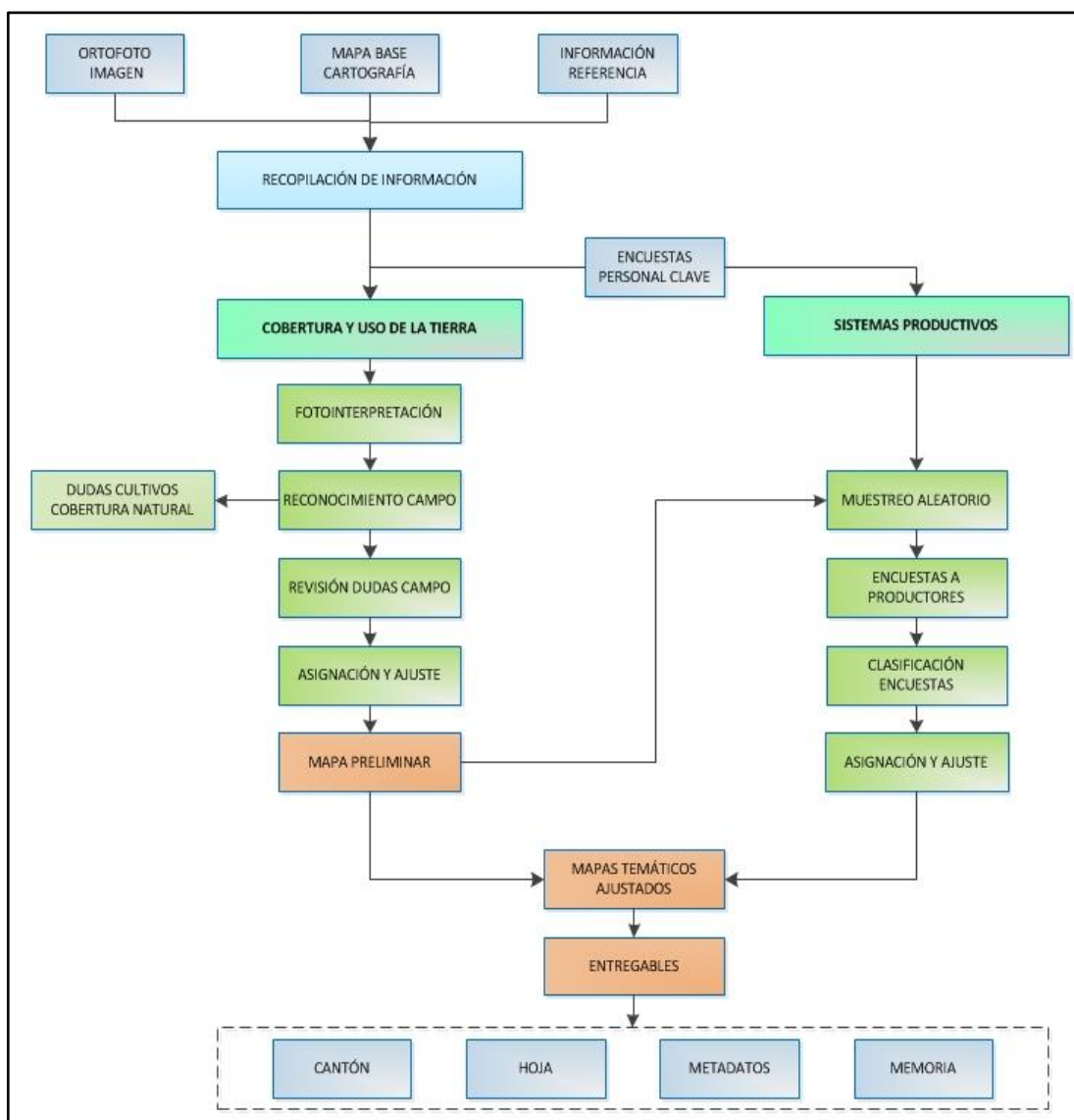
- **Sistema cartográfico de representación.** El sistema de representación cartográfico será el oficial: la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM) referida al huso correspondiente a cada zona.
- **Unidad espacial mínima de representación.** La unidad representada será un polígono con una superficie mínima de 1 ha y representará una superficie de terreno con significación a la escala de referencia. Los cuerpos de agua y las instalaciones petrolíferas son excepciones que se pueden cartografiar a menos de 1 ha.
- **La precisión geométrica tolerada** es de 10 m.
- **Anchura mínima** de elementos lineales 12,5 m.
- **No se permiten errores topológicos** en lo que hace referencia a solapes, huecos y ausencia de elementos multiparte.

3.2 Descripción general de la metodología de trabajo

En este punto se describen brevemente las distintas fases en las que se divide la producción de esta temática que son las siguientes:

- Recopilación de información
- Encuestas al personal clave.
- Fotointerpretación.
- Trabajo de campo.
- Determinación de áreas de sondeo.
- Encuestas a productores.
- Caracterización de los Sistemas productivos.
- Definición de Zonas Homogéneas de Cultivos.
- Controles de calidad.

En la figura 3.2.1 se muestra el esquema de las distintas actividades necesarias para cumplir con el objetivo de generar con éxito esta temática.

Figura 3.2. 1 Esquema de Procesos Cartográficos (Cobertura y Uso de la tierra y Sistemas Productivos)

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

3.2.1 Recopilación de información

Es la fase inicial del proceso de producción en la cual se recopilan todos los insumos, principales y de referencia, mencionados en el punto II. Insumos. El insumo principal sobre el que se basa la fotointerpretación son las ortofotos digitales y las imágenes de satélite (donde no hay ortofoto) proporcionadas por SIGTIERRAS, que tienen un período temporal que oscila entre los años 2010 y 2013 (ortofotos), o 2010 – actualidad (ortoimagen).

3.2.2 Encuestas al personal clave

Antes de comenzar la fase de fotointerpretación, y de forma paralela a la recopilación de los distintos insumos, se realizan encuestas a “personal clave” que es aquél que tiene un profundo conocimiento de una determinada área territorial.

Se ha realizado una encuesta a cada una de las parroquias que integran el área de trabajo del proyecto; el personal encuestado normalmente ha sido el representante parroquial o, en su caso, una persona designada por él, que tuviera los conocimientos necesarios.

El principal objetivo de estas encuestas fue recabar información general de la parroquia sobre cultivos, coberturas naturales, sistemas de producción, comunidades, haciendas, etc., que le sirva al fotointérprete para trasladar esta información a los distintos atributos de la temática en estudio.

Estas encuestas generan fichas digitales georeferenciadas que son consultadas por los técnicos de gabinete de forma muy ágil (figura 3.2.2.1).

Figura 3.2.2. 1 Formato de la Ficha digital de consulta en gabinete

Geobide

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
SECTEPRO

LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000
Ficha General de Información de Campo - Informantes Claves

1. Datos Generales

Identificación

Código Ficha: Fecha descripción:

Código Salida: Código Responsable: Número Ficha:

Coordenadas

Longitud: X:
Latitud: Y:
Altitud:

Ubicación

PROVINCIA:
CANTON:
PARROQUIA:

A. Identificación

Nombre de la Entidad Encuestada:

Representante:
Cargo:
Teléfono:
Nº Integrantes:

2. Características Generales de la Parroquia

2.1. ¿Cuál es la principal actividad económica?

Agrícola	0	%	Avícola	0	%
Pecuaría	0	%	Minera	0	%
Forestal	0	%	Otros	0	%

2.2. Tamaño Parcelas Dominantes:

2.3. Comunas

Sup. ha	0
Núm. Integrantes	0
Sup. ha/Comunero	0

2.4. Proyectos agroproductivos existentes

☐ SI ☒ NO ¿Cuáles? % de Participación

2.5. ¿Existen en el sector grandes haciendas?

☐ SI ☒ NO ¿Cuántas? Sup. total/ha

3. Producción Agrícola

Principales	Superficie (ha)	Rendimiento (ha)	Destino (Lugar)	Venta (%)	Comercialización

3.1. Tenencia de la tierra

¿Tiene título de propiedad?

SI ☐ 0 %
NO ☐ 0 %

3.2. Precio de la tierra

¿Cuánto cuesta la ha o cuadra de terreno?
¿A que atribuye ese valor?

3.3. Riego

¿Disponen de agua para riego? ☐ SI ☒ NO Fuente:

¿Existen canales de riego? ☐ SI ☒ NO

¿Cuánto cuesta el arriendo de la tierra para agricultura - USD/ha/año? USD/ha/Ciclo

¿Cuánto cuesta el arriendo de la tierra para ganadería - USD/ha/año?

3.4. Asistencia Técnica

¿Recibe asistencia? ☐ SI ☒ NO Institución:

3.5. Agroproducción

¿Existen fábricas de procesamiento de productos agropecuarios? ☐ SI ☒ NO ¿Cuales?

3.6. Infraestructura de apoyo a la producción

☐ SI ☒ NO Tipo:

4. Producción Pecuaria

Especies Dominantes	Nº Animales	Rendimiento	% De Venta	Comercialización

5. Accesibilidad a servicios

Vías: ☐ SI ☒ NO Estado:

Salud: ☐ SI ☒ NO

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

3.2.3 Cobertura y uso de la tierra

3.2.3.1 Fotointerpretación

Una vez que se dispone de todos los insumos principales y de referencia de la información facilitada por el personal clave, se procede a iniciar la fotointerpretación.

El software de trabajo es Arcgis 10.1 y el repositorio de la información es una GeoDB SDE robusta que permite una edición simultánea multiusuario, una edición en continuo y contar con información centralizada.

Se trabaja con doble pantalla y varias sesiones de ArcMap sincronizadas, lo que permite la carga de gran parte de los insumos principales y de referencia.

La base de la fotointerpretación son las ortofotos digitales SIGTIERRAS de 30 (Sierra), 40 (Costa) y 60 (Amazonía) cm de resolución, las imágenes de satélite de media ($\leq 5m$) y alta resolución ($\leq 1m$) y la cartografía 5.000 del IGM.

Además de las herramientas de digitalización propias de ArcMap, se han hecho otras “a medida” que facilitan y mejoran la edición, como ejemplo:

- Sincronización de pantallas.
- Corte de polígonos que no genera pérdida de atributos.
- Copiar y pegar atributos de un polígono a otro.
- Generador de paquetes de información para campo.
- Importador de datos de campo a la base de datos.
- Visualizador de fichas de campo en formato formulario.
- Restricción de edición de polígonos generados por otro usuario.
- Validación de coberturas.
- Herramienta para rellenar huecos.
- Herramienta para la detección de “estrechamientos”.
- Generador de muestras aleatorias en base a las coberturas y al tamaño de parcela para las encuestas de Sistemas Productivos.

Esta fase de trabajo acaba con una digitalización preliminar, una asignación de atributos parcial y unos “puntos de duda”, que serán el punto de partida para comenzar la siguiente fase que es el trabajo de campo.

3.2.3.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo es fundamental para resolver todas las dudas de asignación y digitalización en la fase anterior. Los objetivos de esta fase son:

- Resolución de dudas puntuales del fotointérprete, tanto de cobertura vegetal natural, como de cobertura y uso de la tierra.

- Realización de un barrido del territorio en las áreas cultivadas. En estas áreas de cultivos, el trabajo fue exhaustivo debido a la imposibilidad de asignar desde gabinete los distintos cultivos.
- Crear un archivo fotográfico de las coberturas más representativas de las áreas en estudio, mismo que, junto con información accesorio como: ubicación, cobertura y observaciones, respaldan el trabajo realizado por los técnicos de campo.

En esta fase se generan 3 tipos de fichas digitales:

- **Ficha de cobertura natural.** Se realizó una caracterización de la cobertura natural con las especies vegetales más representativas. De la misma manera y a partir de las principales amenazas e impactos directos, se realizó una estimación del grado de alteración de la cobertura. Se toma una fotografía panorámica, que sirve de ayuda al técnico fotointérprete al momento de la asignación final de la cobertura natural. (Anexo 1)
- **Ficha de campo extendida de cobertura y usos de la tierra.** Es una ficha muy completa en la que además de la cobertura, riego y uso de la tierra, se tomaron hasta 4 fotografías y se hace una descripción completa de la(s) cobertura(s) presente(s) en un área. (Anexo 2)
- **Ficha de campo resumida de cobertura y uso de la tierra.** Se recogen únicamente datos de cobertura, riego y uso de la tierra y no se hacen fotografías, permite una rápida y concreta caracterización. (Anexo 3)

Todas estas fichas son visualizadas por los fotointérpretes y con ellas se realiza la asignación de cultivos y una espacialización casi definitiva.

3.2.4 Sistemas Productivos

Los sistemas de producción (SP) se clasifican en: empresarial, combinado, mercantil y marginal (ver glosario de términos).

3.2.4.1 Encuestas a productores

Existen 5 tipos de encuestas a productores: **agrícolas, pecuarios, avícolas, porcinos y acuícolas.**

La ubicación de las encuestas se realiza mediante un muestreo aleatorio basado en dos variables: tamaño de parcela (variable según la región: Sierra, Costa, Amazonía) y cobertura agropecuaria. Para realizar el muestreo se utilizan mallas con un tamaño de celda que varía en función del tamaño de parcela y de la región de Ecuador en la que se encuentre el polígono.

Cuadro 3.2.4.1. 1 Tamaño de parcela y cuadrícula por región

Tamaño de parcela				Tamaño de cuadrícula		
Tipo	Costa	Sierra	Amazonía	Costa	Sierra	Amazonía
Pequeña	≤ 10 ha	≤ 5 ha	≤ 25 ha	0,5 km ² (50ha)	0,25 km ² (25ha)	0,75 km ² (75 ha)
Mediana	>10 a ≤50 ha	>5 a ≤ 25 ha	>25 a ≤ 75 ha	1 km ² (100 ha)	0,5 km ² (50 ha)	1,5 km ² (150 ha)
Grande	>50 ha	>25 ha	>75 ha	2 km ² (200 ha)	1 km ² (100 ha)	2,5 km ² (250 ha)

Fuente: IEE, 2011.

En el cuadro 3.2.4.1.2 se indica el porcentaje de muestreo:

Cuadro 3.2.4.1. 2 Porcentaje de muestreo

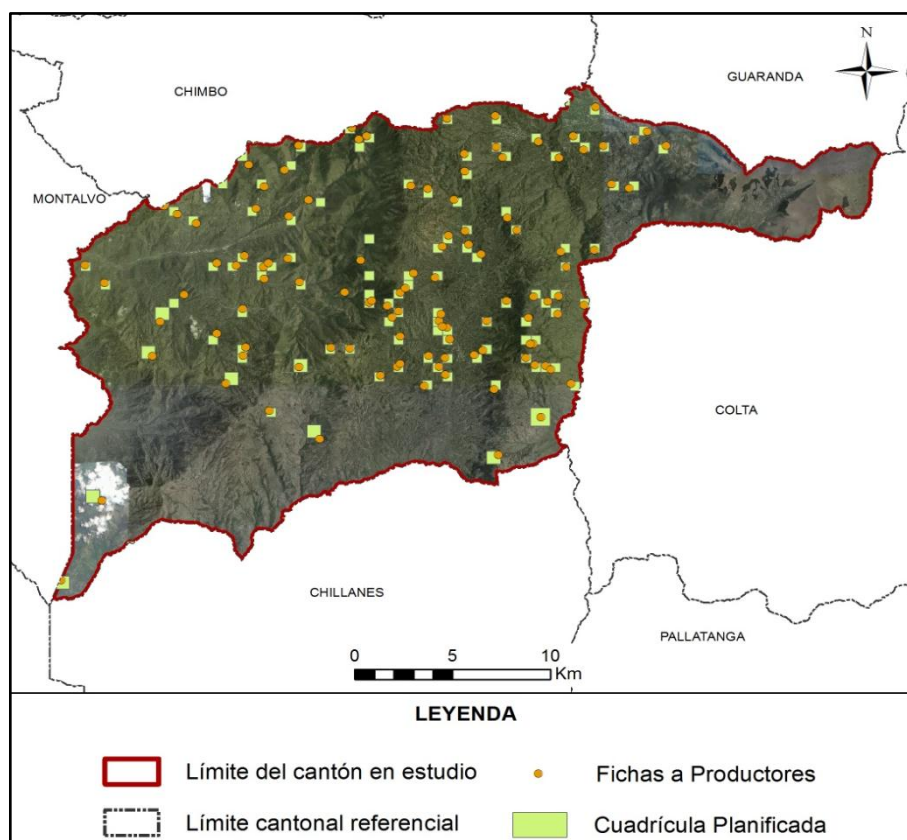
Coberturas	% Muestreo
Cultivos	10%
Pastizal	
Mosaico agropecuario	
Granjas porcinas, avícolas y piscícolas	5%

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Resultado de la selección aleatoria, se generaron unas cuadrículas que tenían asignada una cobertura. El técnico encuestador visitó esa zona de la cuadrícula y realizó una encuesta a cualquier propietario-arrendatario de un predio que contenga esa misma cobertura.

En la figura 3.2.4.1.1 se observan las distintas cuadrículas seleccionadas y los puntos de las encuestas realizadas.

Figura 3.2.4.1. 1 Cuadrículas planificadas y encuestas realizadas en el cantón San Miguel de Bolívar



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Al igual que con la información de campo, estas encuestas generan unas fichas (Anexo 4) que los técnicos de gabinete las pueden visualizar para fundamentar la asignación del Sistema Productivo.

Las fichas a productores recogen criterios como: medios de producción, equipos, mano de obra, capacitación, servicios, crédito, y organización social del trabajo, estos son ponderados y clasificados en un sistema de producción. (Cuadro 3.2.4.1.3)

Cuadro 3.2.4.1. 3 Rangos de ponderación de los Sistemas de Producción

Categoría de Sistemas de Producción	Rangos por Sistema de Producción				
	Agrícola	Pecuario	Avícola	Acuícola	Porcino
Empresarial	75-100	80-100	79-100	79-100	79-100
Combinado	53-74	58-79	58-78	58-78	58-78
Mercantil	31-52	37-57	36-57	35-57	35-57
Marginal	0-30	0-36	-	-	-

Fuente: IEE, 2011.

3.2.4.2 Caracterización de los Sistemas Productivos

Para la caracterización de los SP se realiza un análisis de los siguientes insumos:

- Cartografía generada sobre cobertura y uso de la tierra (cobertura, tamaño de parcelas y riego).
- Fichas de campo: personal clave y productores.
- Datos del Censo Nacional Agropecuario.
- Información secundaria relacionada con el agro.
- Categorías de sistemas de producción.
- Mapa de pendientes.

Además de contar con el asesoramiento de un técnico especialista en la materia.

Una vez realizado el análisis de la información, se procede a la asignación del SP de cada uno de los polígonos.

En los polígonos con coberturas y tamaños de parcela iguales a aquéllos en los que han recibido una encuesta, se hace una extrapolación de datos ya que se trata de zonas homogéneas de cultivo.

En esta fase, además de asignar el SP, se pueden hacer cambios geométricos en los polígonos o cambiar atributos, utilizando información procedente de las encuestas como es la cobertura, riego, fotografías, etc.

3.2.5 Controles de calidad

El control de calidad es una constante en todas las fases de producción de esta temática, los principales hitos en este control son los siguientes:

- Capacitación de todo el personal interviniente en el proyecto y formación continua.
- Diseño de una geodatabase con dominios establecidos que evitan que se cometan errores de asignación.
- Reuniones frecuentes entre los diferentes perfiles técnicos para homogeneizar criterios.
- Controles topológicos en varias fases del proyecto.
- Revisión de toda la información proveniente de campo y encuestas. Se revisan incongruencias, campos sin rellenar, etc.

- Control de exactitud planimétrica, que verifica que se cumplen el error mínimo tolerado.
- Revisión de la calidad temática. Este es uno de los controles más importantes porque se tiene que hacer de forma manual, realizando un barrido de toda el área de estudio para detectar errores de asignación, errores en empate con las cartas adyacentes, deficiencias en la digitalización, etc.
- Validación de datos alfanuméricos. En este control se localizan registros nulos, datos incongruentes, polígonos juntos que tienen los mismos atributos, etc.
- Control para que los entregables cumplan con los requisitos de nomenclatura de carpetas y de bases de datos.

3.2.6 Generación de Zonas Homogéneas de Cultivos (ZHC)

Para la producción de esta cartografía el insumo principal es la cartografía generada de cobertura y uso de la tierra y, concretamente, las áreas agropecuarias de esa cartografía (cultivos, mosaicos agropecuarios y pastizales).

Esta cartografía va a tener como único insumo la Cobertura de Usos del Suelo y Cobertura Vegetal Natural Escala 1:25.000 generada por el Consorcio Tracasa-Nipsa en el ámbito del proyecto Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, lotes 1 y 2.

El objetivo es hacer una espacialización del territorio del área de estudio, creando unas zonas homogéneas de cultivo, que tengan características similares en cuanto a piso climático, tipo de cobertura agropecuaria, tamaño de parcela y riego. La finalidad es identificar las características particulares y comunes que posibiliten:

- La identificación de zonas con aptitudes agroproductivas similares.
- La planificación, gestión y el respaldo de proyectos con incidencia en el territorio y la matriz productiva.
- Favorecer el mejor uso y aprovechamiento de los recursos del territorio.
- Apoyar al mejoramiento del manejo de dichos recursos.

Las ZHC se han generado teniendo en cuenta los atributos del cuadro 3.2.6.1:

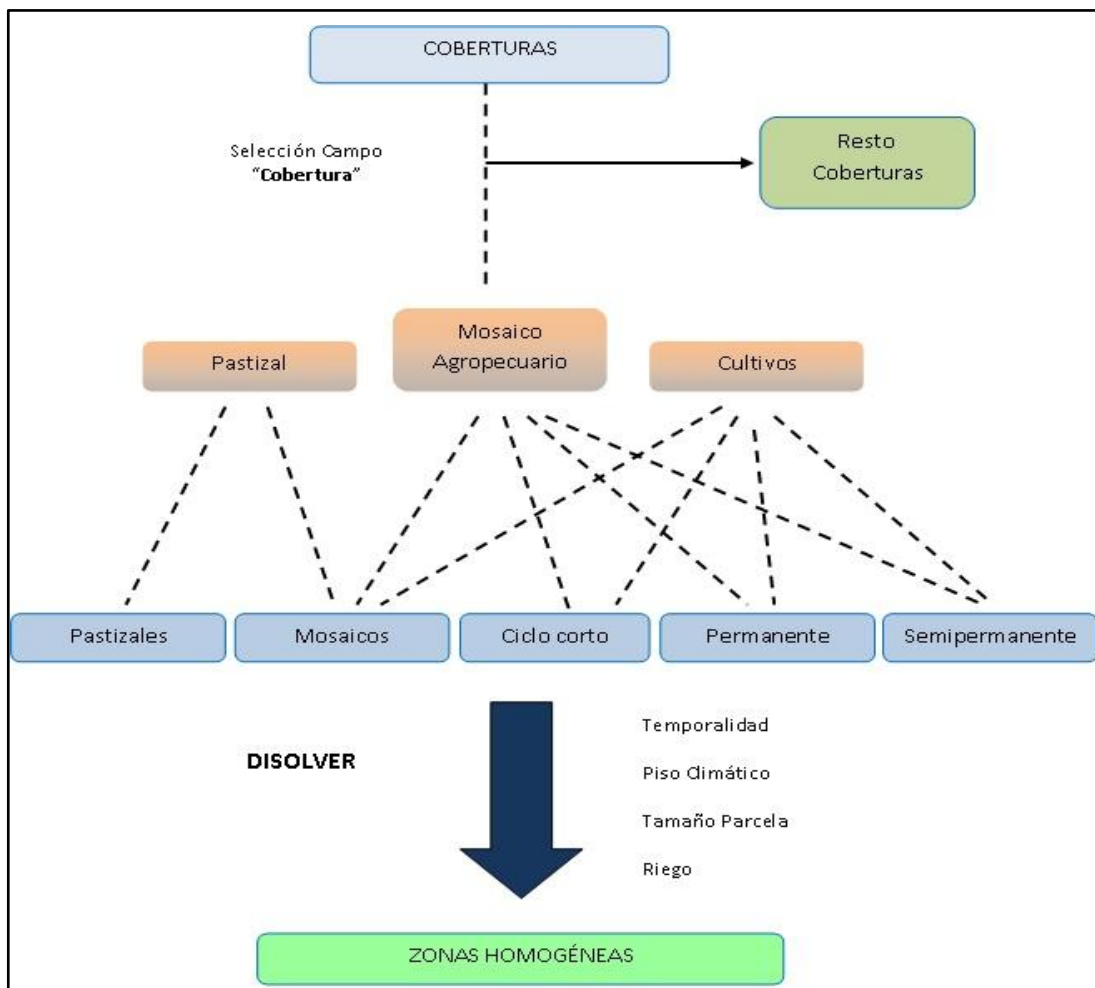
Cuadro 3.2.6. 1 Atributos de las Zonas Homogéneas de Cultivos

Piso climático	Frío
	Templado
	Cálido
Tipo cobertura agropecuaria	Cultivos de ciclo corto
	Semipermanentes
	Permanentes
	Pastizales
	Mosaico agropecuario
Tamaño parcela	Pequeña
	Mediana
	Grande
Riego	Con riego
	Sin riego

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

La metodología consiste, por lo tanto, en reclasificar la cartografía de cobertura y usos de la tierra con estos atributos. El proceso completo queda descrito en la figura 3.2.6.1:

Figura 3.2.6. 1 Proceso de elaboración de las zonas homogéneas



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

En el resultado final se han generado ZHC del tipo “piso climático frío-cultivos permanentes-tamaño parcela mediana-con riego”, por citar un ejemplo.

IV. DATOS GENERALES DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR

4.1 Marco geográfico y poblacional

San Miguel de Bolívar es un cantón de la provincia de Bolívar. La cabecera cantonal lleva su mismo nombre. Fue creado el 10 de Enero de 1877.

Según la CELIR (2013), el cantón posee 573 km² aproximadamente. Al norte limita con los cantones Chimbo y Guaranda; al este con la provincia de Chimborazo; al oeste con la provincia de Los Ríos; y al sur el cantón Chillanes. La situación geográfica se muestra en la figura 4.1.1.

Figura 4.1. 1 Cantones de la Provincia Bolívar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

El cantón se conforma por siete parroquias: Régulo de Mora, Bilován, Balsapamba, San Miguel, San Pablo (San Pablo de Atenas), San Vicente y Santiago. De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el INEC, la población es de 27.244 habitantes.

Figura 4.1. 2 División política administrativa del cantón San Miguel de Bolívar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

4.2 Clima

La descripción del clima y sus componentes se ha realizado en base al diagnóstico del proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002.

El cantón San Miguel de Bolívar está definido por 3 tipos de clima: Ecuatorial de Alta Montaña, Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo y Tropical Megatérmico Húmedo.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón, la temperatura varía entre los 8°C a más de 22°C. La precipitación está entre los 500 mm a más de 2.500 mm.

4.3 Suelos

De acuerdo al diagnóstico realizado en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002, los órdenes de suelo (siguiendo la clasificación de la Soil Taxonomy) más frecuentes que se encuentran en el cantón son: Inceptisol+Entisol, Inceptisol, y Mollisol.

El relieve de San Miguel de Bolívar se puede considerar de forma general como: escarpado (50-70%) y montañoso (>70%) distribuidos por todo el territorio cantonal.

Para más información consultar los datos recogidos en la temática de Geopedología del proyecto: “Levantamiento de cartografía temática Escala 1:25.000”.

4.4 Hidrografía y cuencas

Atendiendo a la cartografía del Mapa de Cuencas Hidrográficas realizada en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002 por el MAG, San Miguel de Bolívar se enmarca dentro de la cuenca hidrográfica del río Guayas en las subcuencas de los ríos Babahoyo y Yaguachi.

Dentro de los principales afluentes en el cantón se puede nombrar a: el río Chimbo, Telimbela, San Lorenzo, El Batán, La Esmeralda, Santiago, Cristal, Dulcepamba, Cañi, Pangor, Viejo, Estero de Damas y El Reventado.

La mayoría del flujo hídrico del cantón vierte hacia el río Chimbo que atraviesa el territorio de norte a sur. También existe un caudal importante que alimenta a los afluentes del Catarama, principalmente a través del río Cristal y el río Changuil. (PDOT del cantón San Miguel, 2013).

4.5 Particularidades

San Miguel de Bolívar antiguamente estuvo poblado por comunidades indígenas como los Yaguis, Pangores, Lizos, Chimas y Chillanes, que integraron la rebelde nación de los Chimbos.

La principal manifestación cultural en el cantón es la festividad del Arcángel San Miguel que se realiza el 29 de Septiembre, donde se mezclan los rasgos españoles con los indígenas, producto del sincretismo, se realizan corridas de toros populares, hay encuentros deportivos, shows artísticos y ferias exposiciones.

La potencialidad turística es uno de los principales aspectos del cantón San Miguel, destacándose diferentes manifestaciones y lugares con destino turístico regional y nacional.

En la meseta interandina destacan el Santuario de Lourdes como manifestación religiosa, y en el subtrópico el principal atractivo y destino es Balsapamba, el parque Acuático nombrado a nivel nacional.

“Existen también otros atractivos y manifestaciones turísticas como: Los vestigios del Molino de J. J. Flores, Bilován (lugar donde se libró la Batalla de Camino Real), Changuiles (Miradores hacia la Costa), Bosques Protector Cashca Totoras, Los Arrayanes, las Cavernas de las Guardias y la vía Kelly”. (PDOT del cantón San Miguel, 2013).

4.6 Uso y Cobertura de la tierra

De acuerdo al diagnóstico realizado en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002, la cobertura de mayor entidad en el cantón son los cultivos de ciclo corto con pasto cultivado seguida de bosque intervenido.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón, los cultivos que sobresalen son: maíz suave, trigo, cebada, fréjol, lenteja, naranja, banano, caña de azúcar y cacao.

4.7 Actividad económica y producción

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, la principal rama de actividad que mantiene a la población activa en San Miguel es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca seguida de la enseñanza y comercio al por mayor y menor.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón señala que en la venta de los productos de la actividad agrícola y ganadera mayormente intervienen los intermediarios y una mínima parte se destina al autoconsumo familiar. Además, no hay ventas para el procesamiento o para la exportación.

Las aves de planteles avícolas en su mayoría son pollos de engorde, aunque es una actividad todavía pequeña, les siguen en importancia las ponedoras. Es más significativa la crianza de aves en campo como: gallos, gallinas y pollos.

V. INFORMACIÓN SOBRE EL TRABAJO DE CAMPO

Para caracterizar las coberturas se realizan salidas de campo con el objetivo de **revisar las dudas** que puedan surgir en gabinete durante la pre-digitalización y realizar un barrido exhaustivo del territorio. El trabajo de campo en el cantón San Miguel de Bolívar se realizó en los meses de abril, julio, septiembre, octubre y diciembre de 2014 y enero de 2015.

Los sistemas productivos se determinan mediante **encuestas a productores**. Estas encuestas son generadas de forma aleatoria, como se explica en el apartado de metodologías, y sirven como aproximación para determinar los sistemas productivos en un determinado territorio. Las encuestas a productores en el cantón San Miguel de Bolívar se realizaron en el mes de enero de 2015.

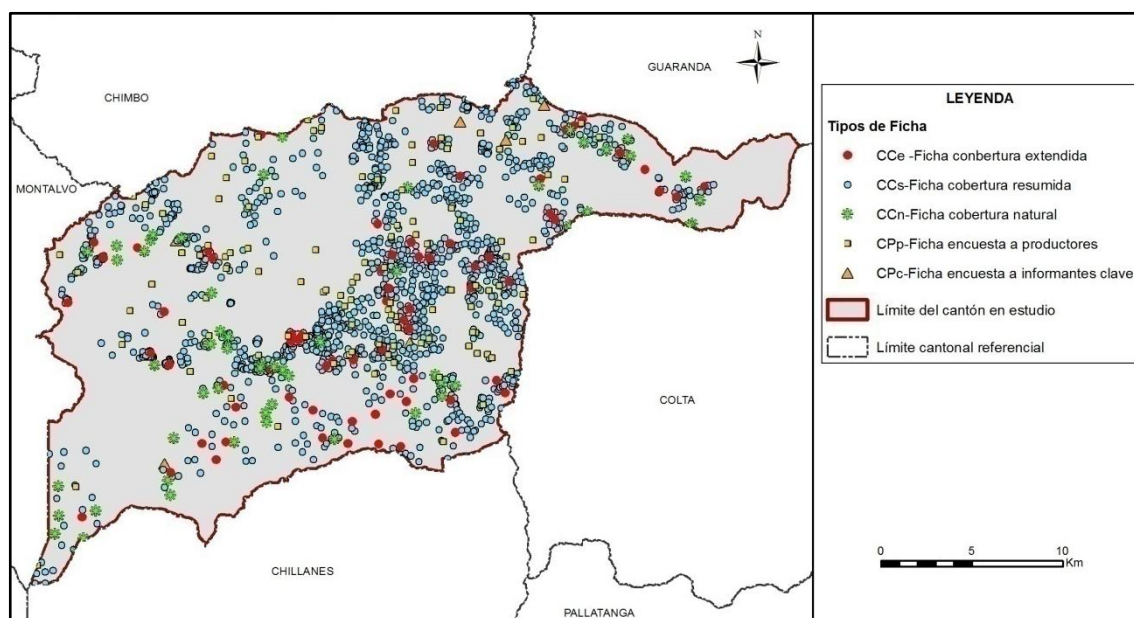
La asignación de sistemas productivos se apoya también en las **encuestas realizadas a nivel parroquial**, por los encuestadores a informantes clave.

En el cuadro 5.1 se muestran de forma resumida algunos aspectos generales sobre las jornadas de campo que se han realizado para la caracterización de las coberturas y los sistemas de producción en el cantón de estudio. En la figura 5.1 se muestran los tipos de ficha y su distribución geográfica.

Cuadro 5. 1 Aspectos Generales, jornadas de campo

Número de Técnicos en Campo	3
Número Total Fichas Cobertura Resumida	1.515
Número Total Fichas Cobertura Extendida	70
Número Total Fichas Cobertura Natural	55
Número de Encuestadores	1
Número Total Encuestas Sistemas Producción	113
Número de Encuestadores a Informantes Clave	1
Número Total Encuestas Informantes Clave	7

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Figura 5. 1 Tipos de ficha y su distribución geográfica

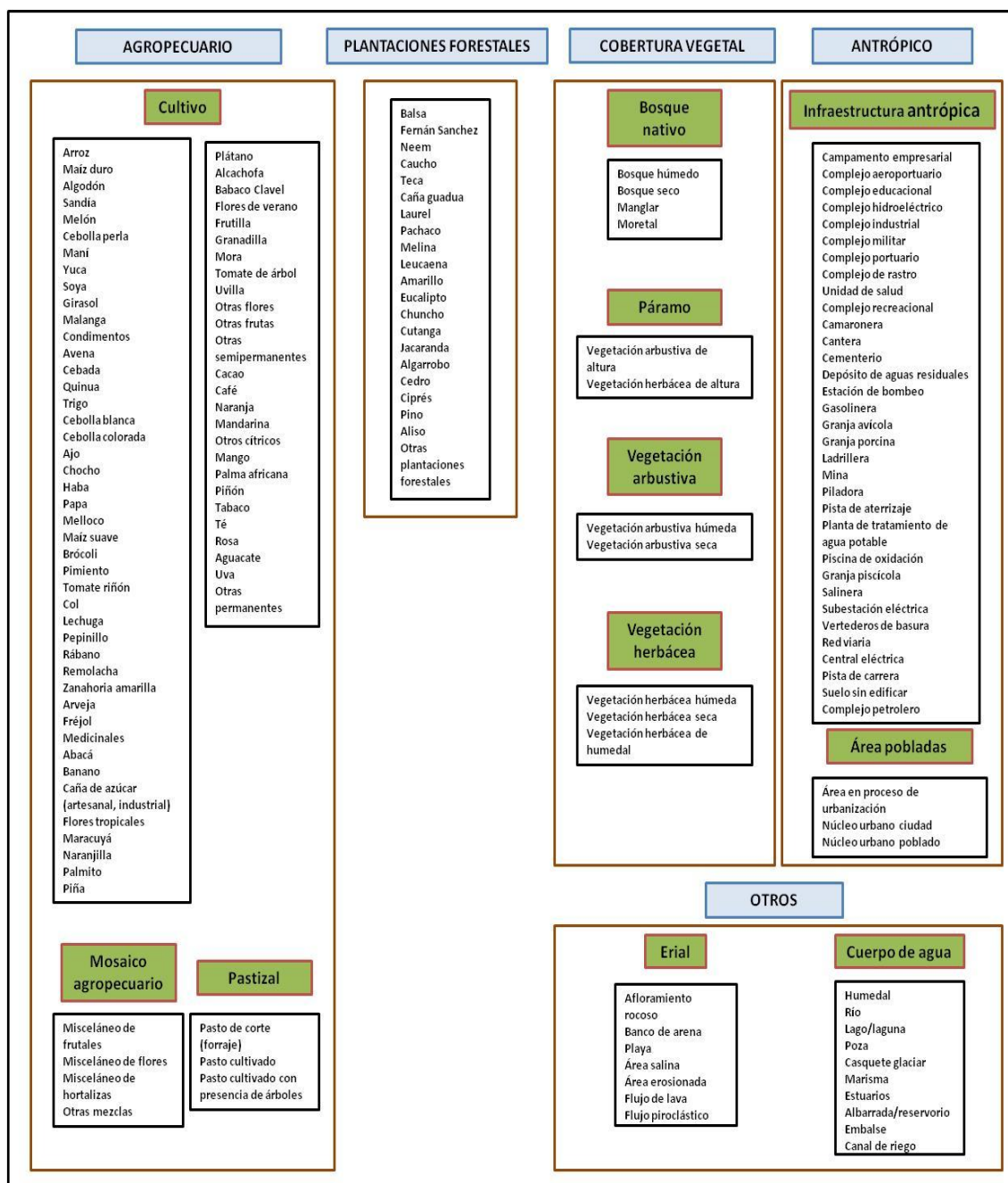
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

VI. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DATOS

En este punto se va a describir de forma breve la leyenda del mapa de coberturas, cobertura natural y sistemas de producción y los atributos que se recogen de cada polígono.

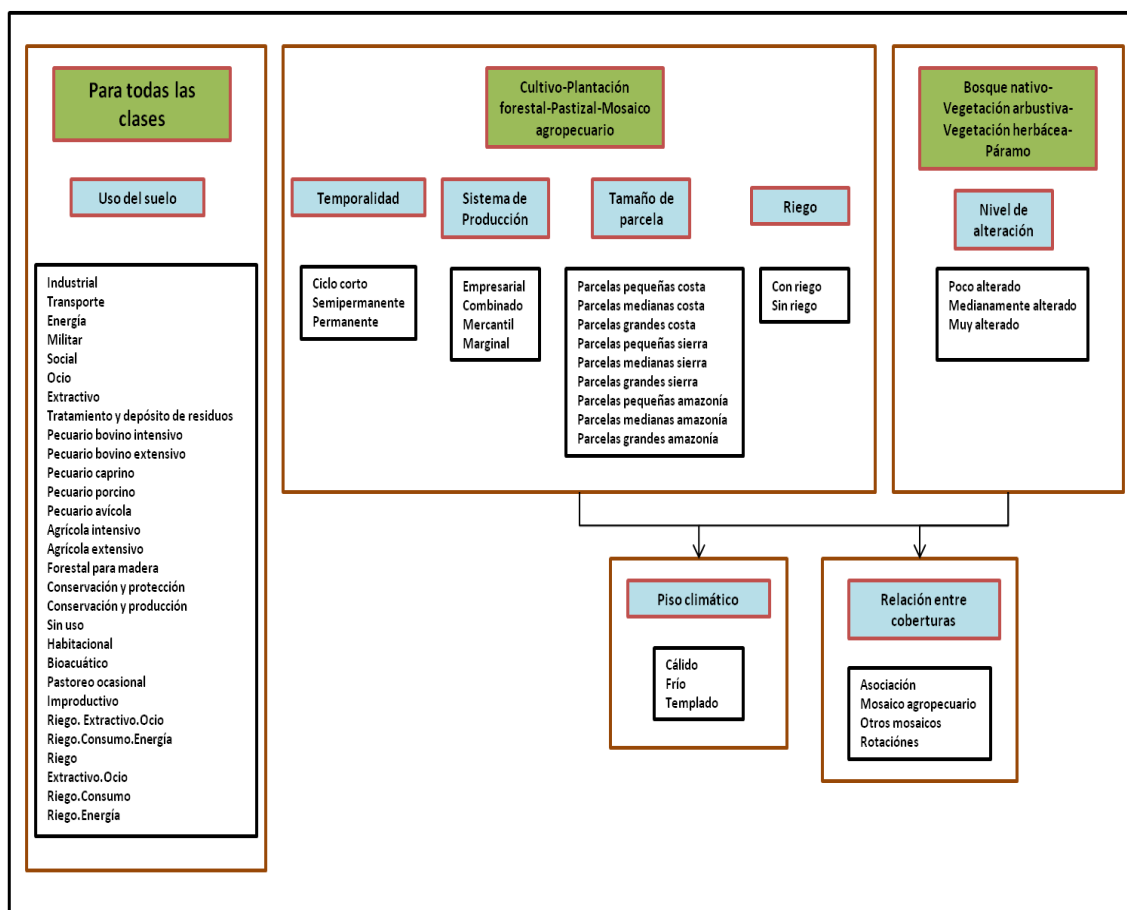
En la figura 6.1 se muestra la leyenda utilizada en esta temática que está estructurada de una forma jerárquica con 12 clases principales y las coberturas asociadas a cada una de ellas.

Figura 6. 1 Leyenda de las coberturas y usos de la tierra



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

En la figura 6.2 se muestran los distintos atributos relacionados con cada una de las coberturas principales.

Figura 6. 2 Atributos de las coberturas principales

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

VII. RESULTADOS

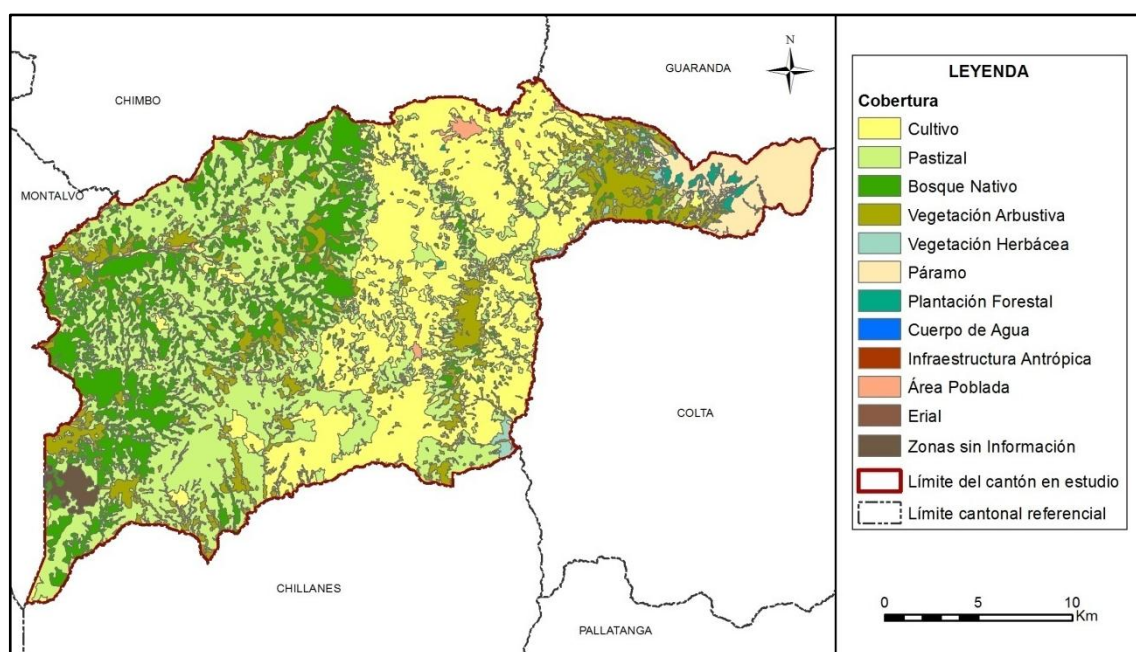
7.1 Cobertura y uso de la tierra

Esta cartografía temática se elaboró con la utilización de ortofotos e imágenes proporcionadas por SIGTIERRAS de los años: 2010, 2011 (Enero - Marzo, Abril - Junio y Octubre - Diciembre), 2012 y 2013 (Julio - Septiembre) mediante procesos sistemáticos de interpretación y reinterpretación, apoyados por controles de campo consignados en fichas extendidas y fichas aplicadas a informantes claves.

Como productos de esta fase de trabajo, se obtienen salidas en un mapa general, con contenidos en detalle de todas las coberturas y usos identificados y delimitados territorialmente.

Este producto es la base para extraer cuadros y gráficos de información estadística para la caracterización descriptiva y la respectiva territorialización temática de sus componentes: tamaño de parcelas, riego, tipos de cobertura natural, cultivos, pastizales, plantaciones forestales, zonas urbanas, infraestructura antrópica, mosaicos agropecuarios, zonas agrícolas y no agrícolas, etc.

En este apartado se incluyen los cuadros de superficies, gráficos y situación de las 11 coberturas temáticas para el cantón San Miguel de Bolívar (ver figura 7.1.1, cuadro 7.1.1 y gráfico 7.1.1).

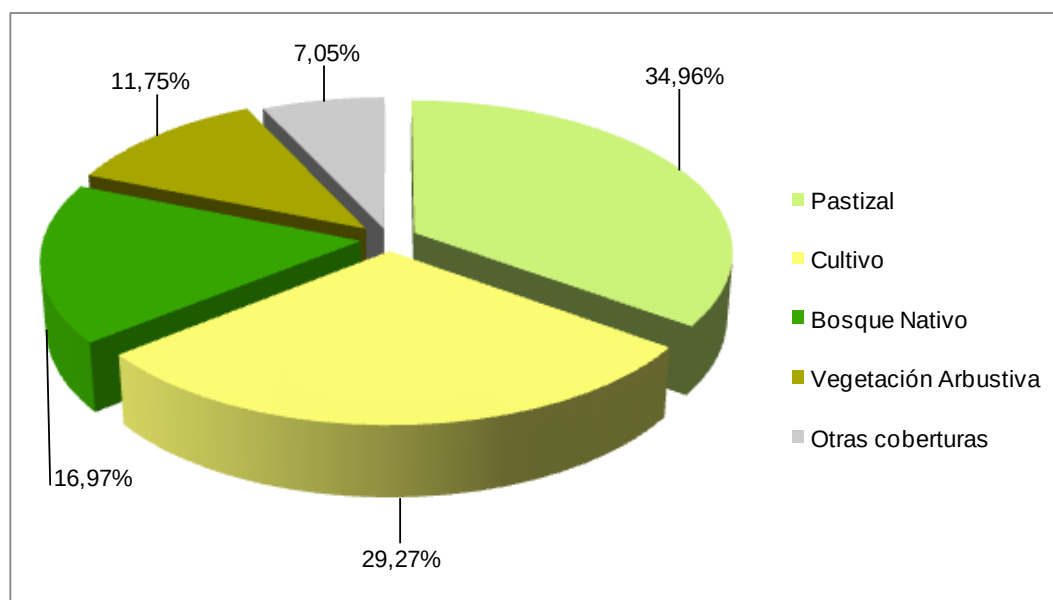
Figura 7.1. 1 Principales coberturas

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1. 1 Superficie y porcentaje de las coberturas

Cobertura	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal	20.020	34,96
Cultivo	16.762	29,27
Bosque Nativo	9.717	16,97
Vegetación Arbustiva	6.728	11,75
Páramo	2.438	4,26
Zonas sin Información	441	0,77
Vegetación Herbácea	411	0,72
Área Poblada	344	0,60
Plantación Forestal	291	0,51
Cuerpo de Agua	48	0,08
Erial	35	0,06
Infraestructura Antrópica	25	0,04
Total	57.260	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Gráfico 7.1. 1 Porcentaje de las coberturas

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Territorialmente el cantón San Miguel de Bolívar tiene un aproximado de 57.260 ha, las coberturas principales se distribuyen de la siguiente forma: el pastizal ocupa la mayor área del cantón, con el 34,96%, seguido de cultivo con el 29,27%, bosque nativo el 16,97% y vegetación arbustiva el 11,75% (juntos suman el 92,95% de las coberturas), las otras coberturas tan sólo representan el 7,05%, estas son: páramo, zonas sin información (cobertura nubosa), vegetación herbácea, área poblada, plantación forestal, cuerpo de agua, erial e infraestructura antrópica.

El cultivo predominante en el cantón San Miguel de Bolívar es el maíz suave, con un aproximado de 16.152 ha que representan el 28,21% de su superficie.

7.1.1 Cultivos y pastizales

Según los datos expuestos en las tablas y gráficos anteriores, la superficie total cultivada o las tierras utilizadas con uso agropecuario suman 36.781 ha que representan el 64,24% del total del área de estudio. La particularidad del uso de la tierra se observa en la distribución principalmente de los pastizales al oeste del cantón y los cultivos de maíz suave en la parte alta del cantón (al este).

En el cuadro 7.1.1.1 se muestran todas las combinaciones entre cultivos y pastos presentes en el cantón San Miguel de Bolívar, clasificadas en función de la cobertura “cultivo” y “pastizal”, y de los atributos riego y tamaño de parcela.

Cuadro 7.1.1. 1 Clasificación de coberturas y sus atributos

Cobertura	Riego	Tamaño de Parcela	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Cultivo	Con riego	Parcelas pequeñas sierra	*Otros			227	1,36
	Sin riego	Parcelas medianas costa	*Otros			44	0,26
		Parcelas pequeñas costa	*Otros			323	1,93
		Parcelas medianas sierra	*Otros			23	0,14
		Parcelas pequeñas sierra	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	15.265	91,07
			*Otros			879	5,25
Subtotal						16.762	100
Pastizal	Con riego	Parcelas pequeñas sierra	*Otros			151	0,75
	Sin riego	Parcelas pequeñas costa	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	13.127	65,57
			*Otros			443	2,21
		Parcelas grandes sierra	*Otros			27	0,14
		Parcelas medianas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.962	9,80
			*Otros			6	0,03
		Parcelas pequeñas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	3.299	16,48
			*Otros			1.005	5,02
	Subtotal						20.020
Total						36.781	
*Otros: La sumatoria de las coberturas que no llegan al 5%							

*Otros: La sumatoria de las coberturas que no llegan al 5%

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.1.1 Tamaño de parcela

El cantón San Miguel de Bolívar posee una variación de rangos altitudinales que van desde los 90 a 4.300 m.s.n.m. aproximadamente, las zonas más bajas se encuentran al suroeste, en el límite con los cantones Chillanes y Montalvo (río Dulce Pampo), mientras que las zonas más altas están al noreste del cantón en la Cordillera Occidental de los Andes. Esta particularidad determina que en el cantón las parcelas se consideren de región Sierra y Costa.

En el cantón San Miguel de Bolívar las áreas cultivadas se desarrollan mayormente en parcelas pequeñas de sierra (≤ 5 ha) con un aproximado de 20.826 ha (36,37% del área de estudio), de las cuales 16.152 ha están representadas por cultivos de maíz suave que especialmente se distribuyen al este del cantón en las parroquias San Miguel, San Pablo, al este de Bilován y al oeste de las parroquias San Vicente y Santiago y 4.454 de pastizales que se ubican sobre todo en el centro y suroeste del cantón. En menor proporción se encuentran cultivos de papa, caña de azúcar, trigo, mora, tomate riñón y fréjol.

La cobertura agropecuaria en las zonas de medianas parcelas de sierra (> 5 a ≤ 25 ha) cubren una superficie aproximada de 1.968 ha en el área de estudio, están constituidas mayormente por pastizales que se ubican al suroeste del cantón entre las parroquias Régulo de Mora y Bilován y al sureste entre las parroquias San Miguel y San Pablo. Mientras que las parcelas grandes de sierra (> 25 ha) tan solo ocupan 27 ha y se componen exclusivamente por pastizales en la parroquia Santiago.

En la región Costa, las parcelas de mayor representatividad son las pequeñas (≤ 10 ha) con un total de 13.893 ha, principalmente son pastizales situados en las parroquias Régulo de Mora, Bilován y Balsapamba y cultivos de banano, cacao y plátano que se distribuyen en mayor medida al noroeste del cantón en la parroquia Balsapamba.

Finalmente están las parcelas medianas de Costa (> 10 a ≤ 50 ha) con 44 ha solamente de cultivos de banano y plátano que se encuentran en el centro de la parroquia Balsapamba.

7.1.1.2 Riego

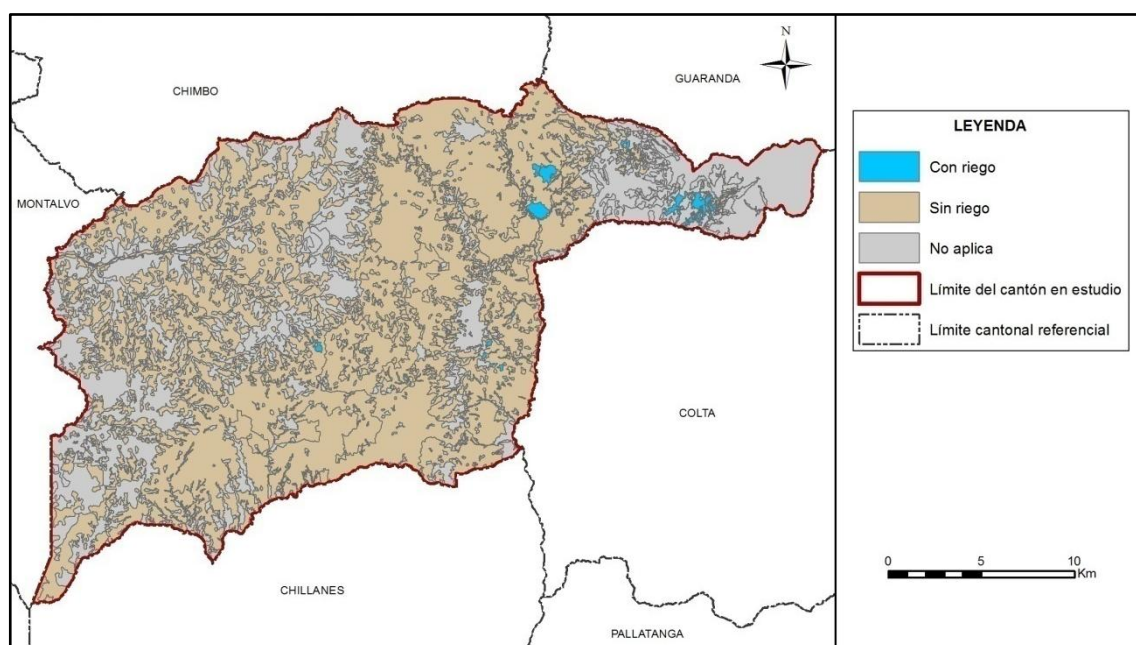
De acuerdo a la información recabada en campo en el cantón San Miguel de Bolívar, la mayor parte de la actividad agropecuaria se desarrolla sobre tierras que no disponen de riego (63,58%), 36.403 ha en general con pastizales y cultivos de maíz suave y en menor proporción se encuentran cultivos de cacao, banano, plátano, papa, caña de azúcar, trigo, mora, etc. Estas coberturas se encuentran dispersas por toda la superficie cantonal.

Las zonas de riego tan solo cubren un total de 378 ha, se encuentran mayormente al noreste del cantón en las parroquias Santiago y San Vicente y están representadas por pastizales y cultivos de papa, maíz suave y tomate riñón.

El 35,76% restante, son coberturas no agropecuarias que cubren una extensión de 20.479 ha, éstas son: bosque nativo, vegetación arbustiva, páramo, erial, vegetación herbácea, área poblada, plantación forestal, cuerpo de agua e infraestructura antrópica.

En la figura y en el cuadro 7.1.1.2.1 se muestra la distribución geográfica del riego y su superficie.

Figura 7.1.1.2. 1 Riego



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1.1.2. 1 Superficie y Porcentaje de riego

Cobertura	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Sin riego	36.403	63,58
Con riego	378	0,66
No Aplica	20.479	35,76
Total	57.260	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.1.3 Pastos cultivados

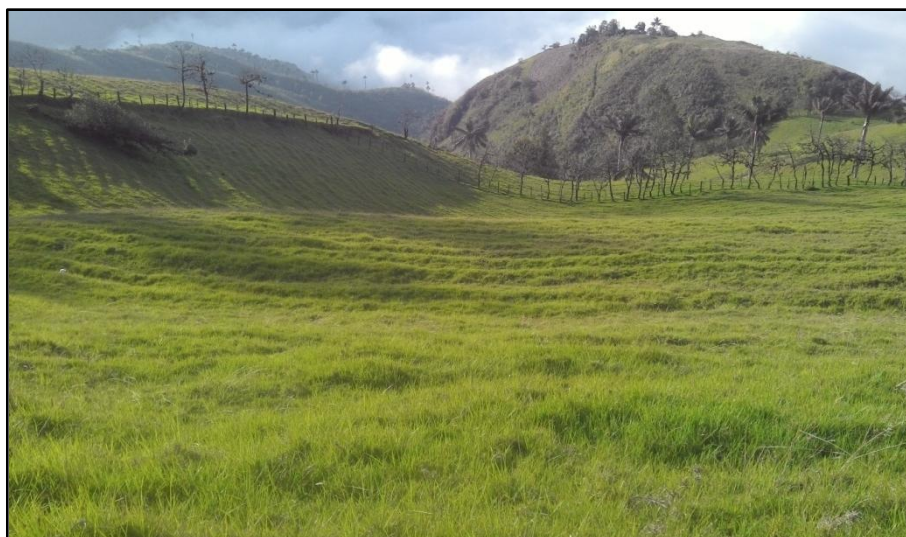
Antes de la Reforma Agraria la mayor parte de las tierras de este cantón formaban parte de grandes haciendas ganaderas, luego de los eventos de esta reforma las tierras fueron a manos de medianos y pequeños productores agropecuarios, que en unos casos mantuvieron la especialidad productiva, mientras otros se dedicaron a la producción de cultivos de: maíz suave, papa, cacao, plátano, trigo, entre otros.

En el cantón San Miguel de Bolívar se encuentra un aproximado de 20.020 ha de pastizales, siendo la gran parte de pastizales puros (que no forman mosaicos), 19.052 ha que se localizan sobre todo al oeste del cantón en las parroquias Balsapamba, Bilován y Régulo de Mora.

Como mosaico de pasto con otras coberturas se encuentran 978 ha, son paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de maíz suave y trigo que se sitúan principalmente en el centro del cantón en las parroquias San Pablo, al este de Balsapamba y Bilován y al oeste de San Miguel y pequeñas parcelas de papa en las parroquias Santiago y San Vicente.

Las especies forrajeras más comunes que conforman los campos de pastos son: pasto elefante, ray grass y kikuyo.

Foto 7.1.1.3. 1 Pasto cultivado



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.1.4 Cultivo

Económicamente en el cantón San Miguel de Bolívar los cultivos de maíz suave constituyen los principales componentes de la actividad agrícola, con un aproximado de 16.152 ha que representan el 96,36% de la misma y se encuentran sobre todo al este del cantón en las parroquias San Pablo, San Miguel, al este de Bilován y al oeste de las parroquias Santiago y San Vicente.

A más de los cultivos de maíz suave existen otros cultivos representativos para el cantón, estos son: la papa con 174 ha que se localizan al sur de la parroquia Santiago y cacao, banano y plátano con 351 ha situadas sobre todo en la parroquia Balsapamba y al suroeste de la parroquia Régulo de Mora.

En menor cantidad se encuentra cultivos de caña de azúcar, trigo, mora, naranja, tomate riñón, fréjol, entre otros. Las superficies de estos cultivos se engloban en el cuadro 7.1.1.1 en la categoría “otros” pues representan menos del 5% de la superficie agropecuaria.

Además existen cultivos que no se pueden espacializar individualmente (cebada, cítricos, frutales, etc.), sino que aparecen formando parte de los mosaicos agropecuarios ya mencionados anteriormente.

Foto 7.1.1.4. 1 Cultivo de maíz suave



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

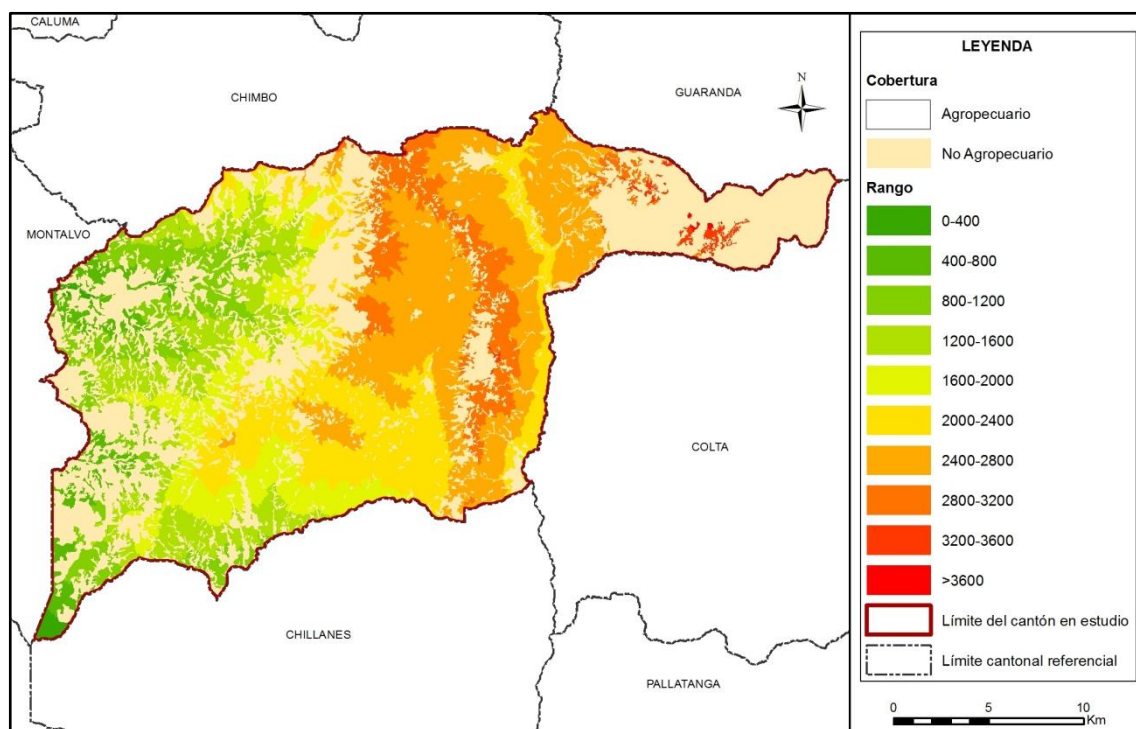
Foto 7.1.1.4. 2 Cultivo de caña de azúcar



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.1.5 Distribución altitudinal de las coberturas con usos agropecuario

En la Sierra, la altitud es un factor muy importante que influye de forma muy notable en la distribución de los cultivos. En el cuadro del Anexo 6 y en la figura 7.1.1.5.1 se muestran los gradientes altitudinales en el cantón San Miguel de Bolívar, así como la distribución de los cultivos.

Figura 7.1.1.5. 1 Rango alturas, área agropecuaria

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

La mayor parte de la superficie agropecuaria se encuentra en el rango de 2.400 a 2.800 m.s.n.m. con un aproximado de 11.525 ha que equivalen al 31,34% de la misma, se encuentran distribuidas en el centro este del cantón en las parroquias San Pablo, San Miguel y al oeste de las parroquias Santiago y San Vicente y lo más abundante son los cultivos de maíz suave y en menor proporción se encuentran 2.656 ha de pastizales.

En el rango altitudinal de 2.800 a 3.200 metros se hallan aproximadamente 3.644 ha, se sitúan sobre todo en el centro del cantón en las parroquias San Miguel y San Pablo y predominan las superficies de maíz suave y los pastizales.

Entre los 1.200 a 2.400 m.s.n.m. prevalecen las superficies de pastizales con 11.717 ha y maíz suave con 4.768 ha, ambas se localizan mayormente al suroeste del cantón en las parroquia Bilován, San Pablo y al este de las parroquias Régulo de Mora y Balsapamba. Mientras que entre los 800 a 1.200 metros de altitud a más de los pastizales que son los más representativos se encuentran cultivos de banano y caña de azúcar presentes en mayor proporción en la parroquia Balsapamba.

En las zonas más bajas (0 a 800 m.s.n.m.), al extremo oeste de las parroquias Balsapamba, Bilován y Régulo de Mora prevalecen las superficies de pastizales y los cultivos de cacao. Finalmente, sobre los 3.200 m.s.n.m. en la parroquia Santiago esencialmente se ubican los pastizales con 159 ha y los cultivos de papa con 142 ha.

7.1.2 Cobertura vegetal natural

La cobertura vegetal natural está definida como la vegetación que cubre la superficie terrestre de forma espontánea y natural.

La cobertura natural cubre el 33,70% de la superficie del cantón San Miguel de Bolívar, ocupa un total de 19.294 ha. El bosque húmedo constituye la cobertura de mayor representatividad, comprende el 16,97% de la superficie cantonal con un total de 9.717 ha, seguida está la vegetación arbustiva húmeda con el 11,75%, la vegetación herbácea de

altura el 3,87%, la vegetación herbácea húmeda el 0,72% y la vegetación arbustiva de altura el 0,39%.

Los terrenos que disponen de vegetación natural, cumplen funciones fundamentalmente protectoras y conservacionistas asociadas al resto del territorio, como son la captación y almacenamiento de agua, agente anti-erosivo, refugio de la fauna, regulador del clima local, atenuador y reductor de la contaminación ambiental, fuente de materia prima y de salud para el hombre.

Para una mejor comprensión, se ha clasificado la cobertura vegetal en unidades simplificadas, tomando en cuenta el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental generado por el Ministerio de Ambiente (MAE), que guardan concordancia con el tipo de formación vegetal, rango de precipitación (humedad) y pisos altitudinales.

La vegetación natural presente en el cantón San Miguel de Bolívar está compuesta por multitud de especies diferentes. La elevada variabilidad existente en cuanto al número de especies se encuentra condicionada por diferentes factores fisiográficos, climáticos, orográficos y edáficos. En el cantón se encontraron las siguientes coberturas, han sido clasificadas dependiendo la superficie ocupada por cada una de ellas.

Bosque Nativo: Húmedo.

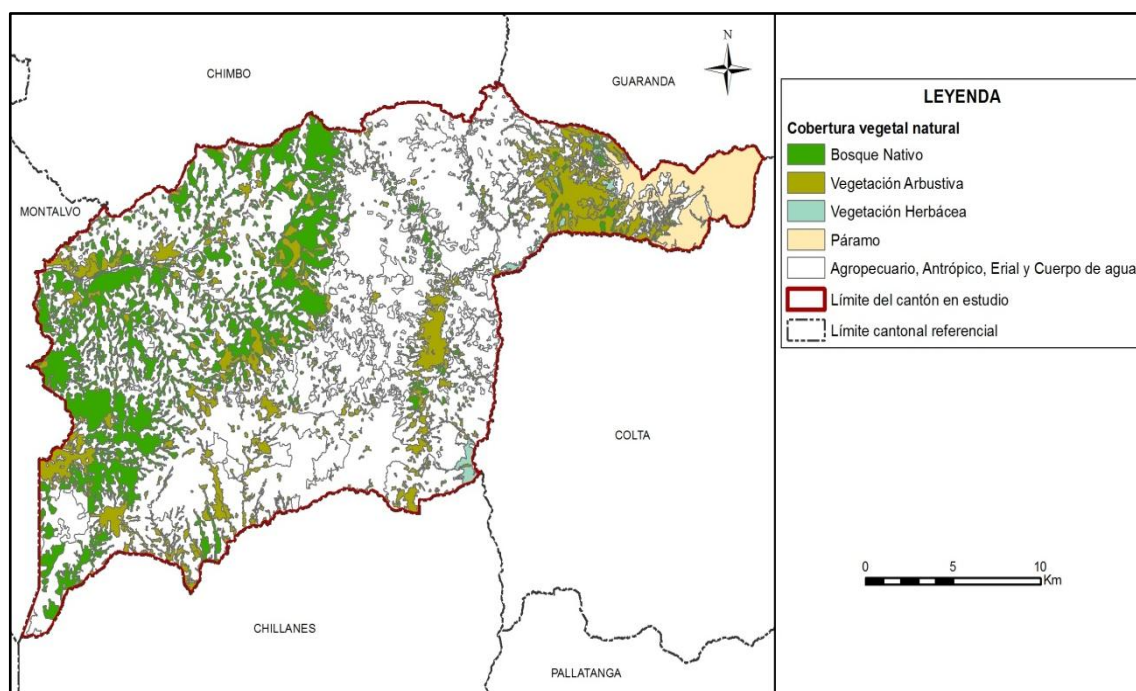
Vegetación Arbustiva: Húmeda y de Altura.

Vegetación Herbácea: Húmeda y de Altura.

Además de las clasificaciones a las que hicimos referencia con anterioridad las masas naturales han sido reclasificadas dependiendo del grado de alteración que estas padecen, para ello se han establecido tres categorías; muy alterado, medianamente alterado y poco alterado.

En la figura 7.1.2.1 se muestra la distribución geográfica de la cobertura vegetal natural de este cantón. En el cuadro 7.1.2.1 están desglosadas las superficies de todas las coberturas naturales teniendo en cuenta su grado de alteración.

Figura 7.1.2. 1 Cobertura vegetal natural



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1.2. 1 Tipo de Cobertura vegetal natural y su grado de alteración

Cobertura	Tipo de Cobertura	Grado de Alteración	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	Porcentaje (%) Tipo de cobertura
Bosque Nativo	Bosque húmedo	Medianamente alterado	2.046	21,06	50,36
		Muy alterado	7.671	78,94	
	Subtotal		9.717	100	
Páramo	Vegetación arbustiva de altura	Poco alterado	125	55,69	1,16
		Medianamente alterado	100	44,31	
	Subtotal		225	100	
	Vegetación herbácea de altura	Poco alterado	1	0,06	11,47
		Medianamente alterado	2.205	99,60	
		Muy alterado	7	0,34	
	Subtotal		2.214	100	
Vegetación Arbustiva	Vegetación arbustiva húmeda	Poco alterado	1.088	16,17	34,87
		Medianamente alterado	2.950	43,85	
		Muy alterado	2.690	39,98	
	Subtotal		6.728	100	
Vegetación Herbácea	Vegetación herbácea húmeda	Poco alterado	107	26,05	2,13
		Medianamente alterado	120	29,30	
		Muy alterado	184	44,64	
	Subtotal		411	100	
Total			19.294		100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.2.1 Bosque húmedo

Son bosques siempreverdes, con alturas entre 5 a 7 metros (Jørgensen y Ulloa 1994), que por efectos de las condiciones climáticas crecen de forma torcida y ramificada, confiriéndoles un aspecto muy particular. Este tipo de ecosistema ocurre en formas de parches aislados embebidos en una matriz de vegetación montaña alta superior herbácea o arbustiva (Acosta-Solís 1984, Beltrán et al. 2009). Estos parches tienden a ocurrir en sitios menos expuestos al viento y la desecación como laderas abruptas, fondo de los valles glaciares o en la base de grandes bloques de rocas de los circos glaciares (Luteyn 1999). Debido a la alta humedad ambiental que contienen, los troncos de estos árboles están generalmente cubiertos por muchas especies de briofitas, líquenes, otras epífitas y hemiepífitas. Estos bosques forman dos estratos diferenciados. El estrato arbóreo no es muy diverso, debido a limitaciones fisiológicas que impiden el crecimiento leñoso (Bader et al. 2007). Esta cobertura está presente sobre todo al noroeste del cantón en las parroquias Balsapamba, Régulo de Mora y Bilován.

- Tipo de especies existentes: *Buddleja incana*, *B. pichinchensis*, *Columellia oblonga*, *Escallonia myrtilloides*, *Geranium ayavacense*, *Gynoxys acostae*, *G. cuicochensis*, *G. hallii*, *Hesperomeles ferruginea*, *H. obtusifolia*, *Luzula gigantea*, *Polylepis incana*, *P. lanuginosa*, *P. microphylla*, *P. pauta*, *P. reticulata*, *P. sericea*, *P. weberbaueri*, *Rubus coriaceus* y *Weinmannia fagaroides*.
- Grado de alteración predominante: El 78,94% de los bosques húmedos existentes están muy alterados.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 50,36%.
- Altitudes representativas: Su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 0 y los 3.600 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.1. 1 Bosque húmedo

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.2.2 Vegetación arbustiva húmeda

Áreas con un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas, vegetación densa, lignificada, de poca altura, no superior a 8 metros y que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante. El piso al igual que los troncos del estrato arbóreo suelen estar cubiertos por briofitas. Vegetación reducida en muchos casos a remanentes por acción antrópica por efecto del fuego y extracción de madera. Esta cobertura está presente en todas las parroquias del cantón, mayormente en San Vicente, Santiago, San Pablo, Regulo de mora y Balsapamba.

- Tipo de especies existentes: *Arcytophyllum*, *Barnadesia*, *Berberis*, *Puya*, *Brachyotum*, *Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Diplostephium*, *Disterigma*, *Greigia*, *Pernettya*, *Senecio* y *Valeriana*.
- Grado de alteración predominante: El 43,85% se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 34,87%.
- Altitudes representativas: Su rango altitudinal varía entre los 0 a 3.400 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.2. 1 Vegetación arbustiva húmeda

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.2.3 Vegetación herbácea de altura

Este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de las dos Cordilleras de los Andes desde el Carchi hasta Loja (Hofstede *et al.* 2003, Beltrán *et al.* 2009). Se caracteriza el paisaje de los ecosistemas alto-andinos del Ecuador y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas y llanadas montañosas sobre los 3.300 m de elevación.

Las condiciones climáticas de alta humedad y la alta concentración de carbono orgánico en el suelo determinan que este ecosistema se caracterice por contener una gran cantidad de agua por unidad de volumen (80 a 90% por cm³) con una excepcional capacidad de regulación hídrica (Buytaert *et al.* 2005, 2006). La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influida fuertemente por las quemadas asociadas a la ganadería extensiva (Lægaard 1992, Verweij y Budde 1992). Un complejo mosaico resulta de estas prácticas, creando diferencias temporales y espaciales a lo largo de la gradiente altitudinal. En lugares donde existe una mayor intensidad en las quemadas y el pastoreo, los herbazales tienen una menor altitud, han perdido biomasa, el estrato arbustivo está ausente y muchas de las especies rastreras que crecen en las condiciones de microclimas de los pajonales son escasas. Las comunidades de plantas que crecen en estas condiciones están generalmente dominadas por *Agrostis spp.*, *Festuca spp.*, *Lachemilla orbiculata* y *Paspalum spp.* (Ramsay y Oxley 1996, Luteyn 1999, Ramsay 2001). Mayormente se encuentra al extremo este de la parroquia Santiago.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis intermedia*, *C. recta*, *C. effusa*, *Chrysactinium acaule*, *Festuca asplundii*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya lanata*, *P. eryngioides*, *P. pigmea*, *Paspalum tuberosum*, *Stipa ichu.*, *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Castilleja fissifolia*, *Eryngium humile*, *Geranium sibbaldioides*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Pedicularis incurva*, *Werneria nubigena*, *Carex*, *Oreobolus*, *Puya*, *Baccharis genisteloides*, *Bromus lanatus*, *Gaultheria erecta*, *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Niphogeton dissecta*, *Pentacalia andicola*, *Puya glomerifera*, *Clinopodium nubigenum*, *Huperzia spp.*, *Calamagrostis effusa*, *Festuca sublimis*, *Valeriana microphylla*, *V. bracteata* y *V. clematitis*.
- Grado de alteración predominante: El 99,60% se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 11,47%.
- Altitudes representativas: Su rango altitudinal está sobre los 3.000 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.2.4 Vegetación herbácea húmeda

Áreas constituidas por especies nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, donde predominan gramíneas, bromélias y orquídeas que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante. Se ubica en las parroquias San Vicente, Santiago y San Miguel.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis sp.*, *Blechnum loxense*, *Blechnum schomburgkii*, *Brachyotum campanulare*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra condorica sp. nov.*, *Clusia aff. eliptica*, *Clusia ducoides*, *Clusia spp.*, *Cortaderia sericantha*, *Carex sp.*, *Cybianthus magnus*, *Cybianthus sp.*, *Dillandia subumbellata*, *Disterigma acuminatum*, *Epidendrum secundum*, *Gaultheria lanigera*, *Geonoma trigona*, *Gomphichis koehleri*, *Hedyosmum sp.*, *Isidrogalvia falcata*, *Jamesonia sp.*, *Macleania sp.*, *Macrocarpaea sp.*, *Maxillaria spp.*, *Meriania sanguinea*, *Miconia spp.*, *Munnozia seleccionidis* y *Myrcianthes fragrans*.
- Grado de alteración predominante: El 44,64% se encuentra muy alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 2,13%.
- Altitudes representativas: Su rango altitudinal varía entre los 2.000 a 3.400 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación herbácea húmeda



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.2.5 Vegetación arbustiva de altura

Son pajonales amacollados de alrededor de 1,20 m, dominados por arbustos dispersos y parches de arbustos de hasta 3 m de altura. Es una vegetación arbustiva de altura localizada sobre la línea de los bosques alto andino (Ramsay 1992, Josse et al 2003). La composición y estructura del páramo arbustivo cambia hacia la parte baja de la distribución de este ecosistema, pues la riqueza de especies y promedio de estatura de los arbustos y el número de arbolitos incrementa dramáticamente. Esta cobertura se localiza al noreste del cantón en la parroquia de Santiago.

- Tipo de especies existentes: *Arcytophyllum vernicosum*, *Berberis grandiflora*, *B. hallii*, *B. lutea*, *Bomarea glaucescens*, *Baccharis*, *Brachyotum ledifolium*, *B. lindenii*, *Calamagrostis sp.*, *Calceolaria spp.*, *Disterigma acuminatum*, *D. alaternoides*, *Diplostephium rupestre*, *Ericaceae sp.*, *Escallonia myrtilloides*, *Hesperomeles*

obtusifolia, *Miconia salicifolia*, *Miconia cladonia*, *M. dodsonii*, *Ilex sp.*, *Monnina obtusifolia*, *Pernettya prostrata*, *Pentacalia arbutifolia*, *P. andicola*, *P. vaccinioides*, *Ribes andicola*, *Themistoclesia epiphytica*, *Tristerix longibracteata*, *Vaccinium floribundum*, *Gynoxys*, *Brachyotum*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Miconia*, *Buddleja*, *Monnina*, *Hypericum* y *Weinmannia fagaroides*.

- Grado de alteración predominante: El 55,69% se encuentra poco alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 1,16%.
- Altitudes representativas: Su rango altitudinal oscila sobre los 3.000 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.5. 1 Vegetación arbustiva de altura



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.3 Otras coberturas

En este punto se incluyen las coberturas que representan menos del 5% del cantón, obviando las ya mencionadas anteriormente, estas son: erial, plantación forestal, área poblada, infraestructura antrópica y cuerpos de agua. Las superficies se muestran en el cuadro 7.1.3.1:

Cuadro 7.1.3. 1 Superficie de coberturas menores al 5% cantonal

Tipo	Superficie aproximada (ha)
Cobertura nubosa	441
Pino	276
Zona edificada (núcleo urbano ciudad)	170
Poblado (núcleo urbano poblado)	124
Río	48
Área periurbana	48
Afloramiento rocoso	27
Eucalipto	12
Cantera	6
Complejo educacional	6
Banco de arena	5

Tipo	Superficie aproximada (ha)
Complejo recreacional	4
Granja avícola	3
Cementerio	3
Área erosionada	3
Otras plantaciones forestales	2
Ciprés	2
Área en proceso de urbanización	2
Otro	2
Total	1.184

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Estas coberturas son minoritarias en el cantón San Miguel de Bolívar, no llegando ninguna de ellas al 5% de la superficie total del área de estudio. La superficie dominante es la cobertura nubosa que hace referencia a la existencia de nubes que dificultan la visibilidad al momento de realizar la fotointerpretación. Ocupan una superficie aproximada de 441 ha y se encuentra al oeste de la parroquia Régulo de Mora.

Seguido está la plantación forestales de pino con 276 ha, se localizan especialmente al este de la parroquia Santiago. A continuación se muestra una plantación forestal de eucalipto en el cantón San Miguel de Bolívar, foto 7.1.3.1:

Foto 7.1.3. 1 Plantación forestal de eucalipto

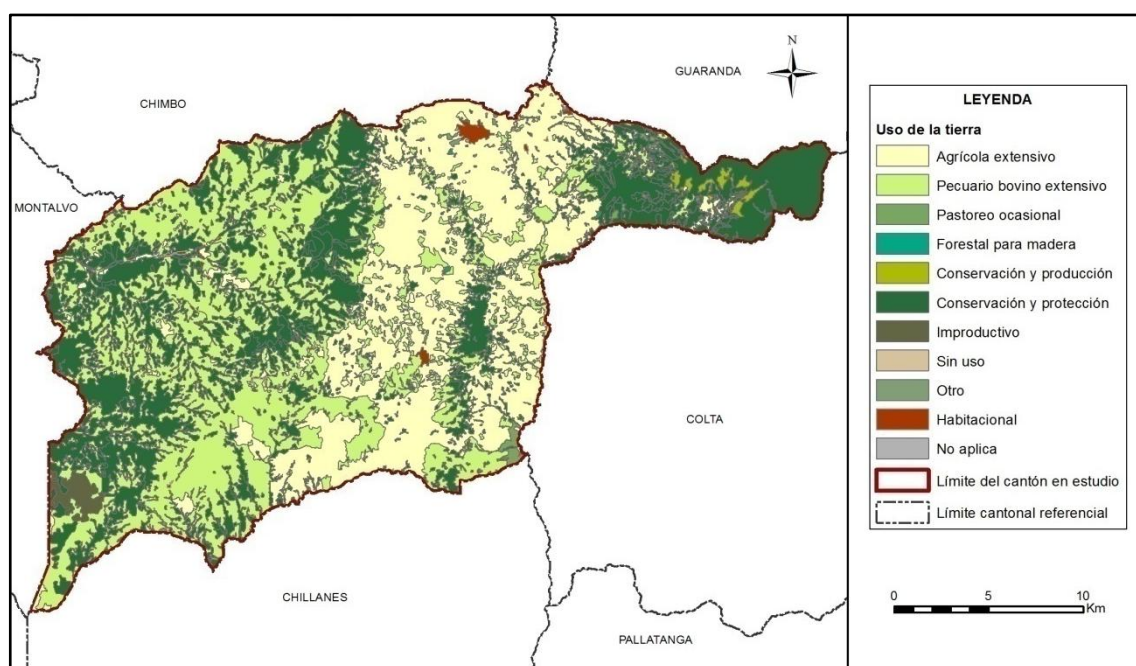


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.1.4 Usos de la tierra

El uso de la tierra, es un atributo que se otorga a todas las coberturas del suelo y que se define con dos preguntas, “para qué” se utiliza un tipo de cobertura o “qué función” desempeña la misma en el territorio.

Hay una serie de usos asociados a cada una de las coberturas, el listado de superficies, sus porcentajes y el mapa se muestra a continuación (7.1.4.1).

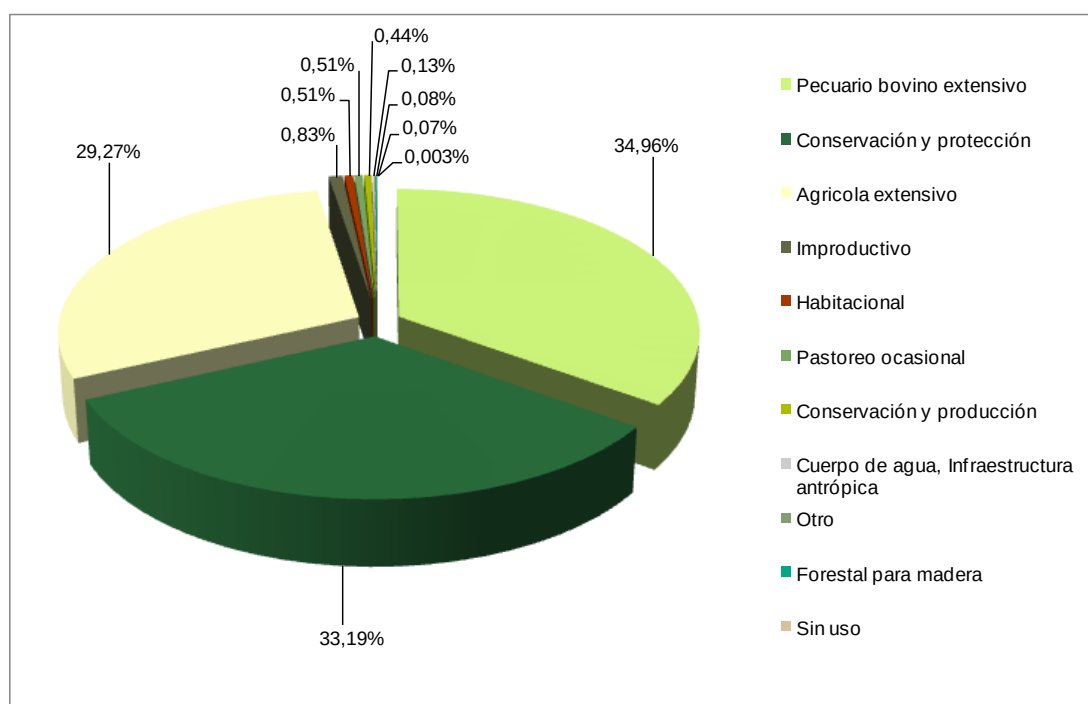
Figura 7.1.4. 1 Uso de la tierra

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra

Uso de la tierra	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Pecuario bovino extensivo	20.020	34,96
Conservación y protección	19.003	33,19
Agrícola extensivo	16.762	29,27
Improductivo	476	0,83
Habitacional	294	0,51
Pastoreo ocasional	291	0,51
Conservación y producción	254	0,44
Cuerpo de agua, Infraestructura antrópica	73	0,13
Otro	48	0,08
Forestal para madera	37	0,07
Sin uso	2	0,003
Total	57.260	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Gráfico 7.1.4. 1 Uso de la tierra

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

El 34,96% de la superficie total del cantón San Miguel de Bolívar está destinada al uso pecuario bovino extensivo, con un aproximado de 20.020 ha representadas por pastizales que se encuentran mayormente dispersos en las parroquias Balsapamba, Bilován y Régulo de Mora y su producción es de carne y leche.

El segundo uso en importancia es el uso de conservación y protección, son 19.003 ha localizadas en mayor medida en las parroquias Balsapamba, Régulo de Mora, Santiago, Bilován y San Vicente y que van ligadas sobre todo a las coberturas de bosque nativo y vegetación arbustiva húmeda. Seguido está el uso agrícola extensivo con 16.762 ha, se componen especialmente por cultivos de maíz suave y en menor proporción cultivos de papa, cacao, banano, plátano, caña de azúcar, entre otros.

Los usos minoritarios corresponden a: improductivo (cobertura nubosa, afloramiento rocoso, banco de arena y área erosionada), habitacional (poblado y zona edificada), pastoreo ocasional (páramo, vegetación herbácea y arbustiva), conservación y producción (pino), cuerpo de agua (río), infraestructura antrópica (complejo educacional, complejo recreacional, cantera, granja avícola y cementerio), otro (área periurbana), forestal para madera (pino, ciprés y eucalipto) y sin uso (área en proceso de urbanización).

7.2 Sistemas Productivos (SP)

7.2.1 Caracterización descriptiva de los Sistemas Productivos

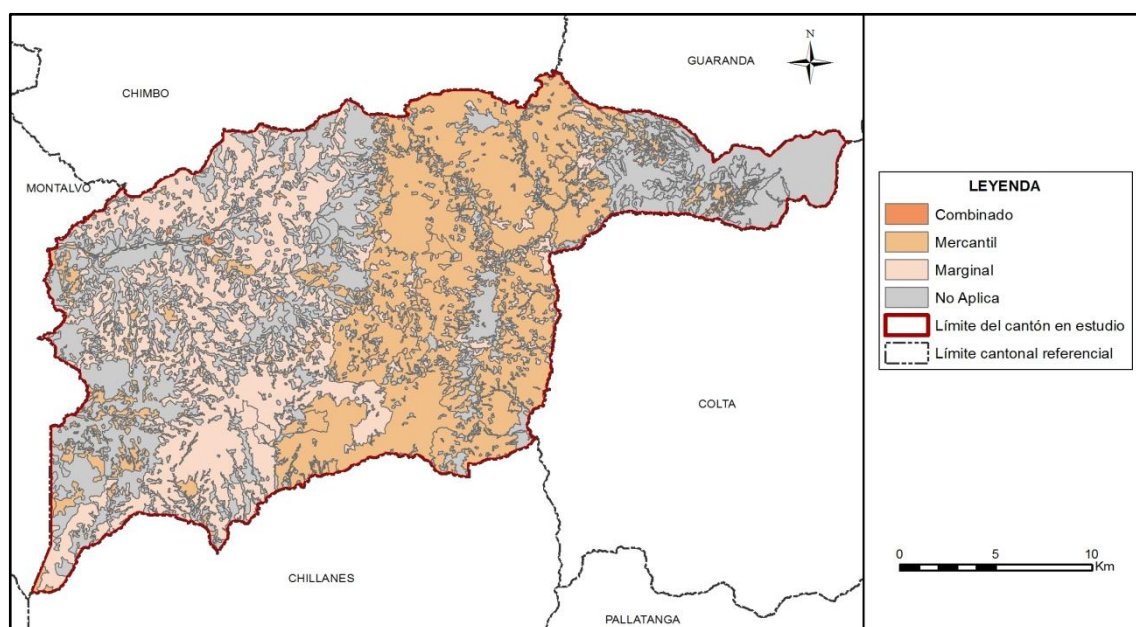
Para determinar los sistemas productivos del cantón San Miguel se utilizaron como insumos principales la capa de cobertura y uso de la tierra y el levantamiento de fichas de investigación de campo. Adicionalmente, se empleó la información biofísica y socioeconómica que se expresan en el campo como los diferentes paisajes agrarios: tamaño de parcelas, riego, sistemas de cultivo.

Con las características biofísicas y socioeconómicas descritas en el apartado IV, las actividades agropecuarias de la población económicamente activa cantonal se desarrollan bajo formas de economía campesina y sistemas de producción, fundamentalmente de corte mercantil precapitalista de subsistencia y marginal no capitalista de autoconsumo.

7.2.2 Sistemas existentes

Las características de clima, tamaño de las fincas y parcelas, topografía y pendientes de los suelos descritos en el apartado IV, más las características sociales, económicas y tecnológicas del cantón, inducen a la presencia de los sistemas productivos que se muestran en la figura y el cuadro 7.2.2.1:

Figura 7.2.2. 1 Sistemas Productivos Agropecuarios

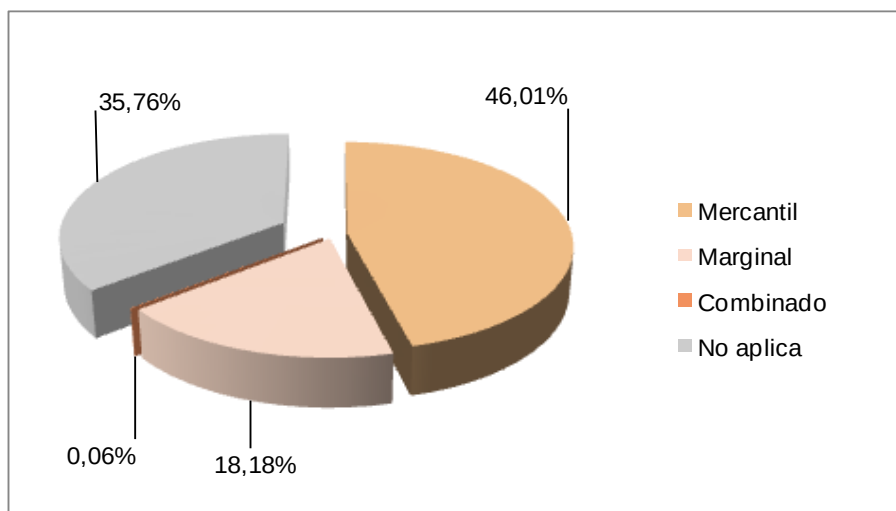


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas Productivos en el cantón San Miguel de Bolívar.

Sistema Productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	Sistema económico
Mercantil	26.344	46,01	Precapitalista
Marginal	10.409	18,18	No capitalista
Combinado	32	0,06	Precapitalista
No Aplica	20.476	35,76	No aplica
Total	57.260	100	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Gráfico 7.2.2. 1 Sistemas Productivos en el cantón San Miguel de Bolívar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

De un rápido examen del cuadro y gráfico 7.2.2.1. se observa que el sistema dominante en el proceso agropecuario en el cantón San Miguel es el de producción mercantil, seguido del marginal y por último pero no menos importante el combinado.

En el siguiente cuadro 7.2.2.2 se indica los principales cultivos que conforman los sistemas de producción agropecuaria:

Cuadro 7.2.2. 2 Sistemas de producción y cultivos principales

Sistema Productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Mercantil	26.344	46,01
Maíz suave	15.809	27,61
Pasto cultivado	9.993	17,45
Papa	174	0,30
Cacao	101	0,18
Banano	89	0,16
Plátano	82	0,14
Pasto cultivado con presencia de árboles	51	0,09
Trigo	18	0,03
Mora	9	0,016
Caña de azúcar artesanal	9	0,01
Naranja	5	0,01
Tomate riñón	3	0,004
Fréjol	1	0,003
Marginal	10.409	18,18
Pasto cultivado	9.439	16,48
Pasto cultivado con presencia de árboles	535	0,93
Maíz suave	343	0,60
Caña de azúcar artesanal	31	0,05
Cacao	25	0,04
Mora	9	0,01
Banano	2	0,004
Pasto de corte (forraje)	1	0,003

Sistema Productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Combinado	32	0,06
Banano	28	0,05
Granja avícola	3	0,01
No Aplica	20.476	35,76
Total	57.260	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.2.2.1 Sistemas de producción Combinado

Para la descripción del sistema combinado se toma como referencia la información de fichas de zonas aledañas, ya que presentan la misma dinámica productiva.

Estos sistemas tiene su base económica en productos relacionados con cadenas de producción alimentaria, donde se destaca la actividad agrícola con el cultivo de banano (28 ha) y la actividad pecuaria avícola (3 ha). Los componentes (agrícola – pecuario) de este sistema ocupan 32 ha y representan el 0,06% del área de estudio.

Este sistema de producción agropecuaria, por la superficie de utilización del suelo, ocupa el tercer lugar en importancia, pero es significativo desde el punto de vista económico, como generador de empleo para la zona.

Foto 7.2.2.1. 1 Sistema de producción Combinado, cultivo de banano



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

a. Sistema agrícola combinado:

El cultivo de banano, con aproximadamente 28 ha, sustenta la economía de este sistema de producción.

La actividad agrícola se caracteriza por desenvolverse en una estructura agraria de medianas parcelas de carácter intensivo, dispone de asistencia técnica privada ocasional y la tecnología que se emplea en este sistema de producción es semitecnificada.

El manejo del cultivo se lo hace de forma química (para la aplicación edáfica y los controles fitosanitarios), las labores agrícolas se realizan con equipos y la mano de obra es asalariada ocasional y permanente.

b. Sistema pecuario combinado:

Esta economía de tipo precapitalista con tecnologías semitecnificadas y articuladas con los mercados de consumo alimentario utilizan 3 ha de terreno, con una cobertura del 0,01% del área de estudio.

La granja avícola se sustenta en una estructura pecuaria de carácter intensivo, la mano de obra en este sistema se identificada por ser asalariada ocasional y permanente.

Este subsistema de producción se encuentra en las zonas altitudinales comprendidas entre los 800 hasta los 1.200 m.s.n.m. Localizándose en la parroquia de Balsapamba.

“Las aves de planteles avícolas, en su mayoría son pollos de engorde, aunque es una actividad todavía pequeña, les siguen en importancia las ponedoras. La recolección semanal de huevos es de 12.062. Es más significativa la crianza de aves en campo, con un número de 114.636 gallos, gallinas y pollos; la recolección semanal de huevos es de 75.060 unidades.” (PDOT del GAD cantonal de San Miguel, 2013)

7.2.2.2 Sistemas de producción Mercantil

Este sistema involucra a pequeños productores con modos y sistemas de producción de economía campesina precapitalista, se articulan y vinculan con el mercado de consumo mediante la comercialización de la mayor parte de su producción agrícola y pecuaria; estos sistemas identificados en los paisajes agrarios y que se expresan en los mosaicos agropecuarios (agrícolas/pecuarios y viceversa) cubren una superficie de 26.344 ha que representa el 46,01% del área de estudio.

Los rendimientos relativamente bajos en estos sistemas, tanto pecuarios como agrícolas, se deben básicamente a las condiciones adversas del medio natural (suelo y clima) y la estructura agraria vigente (pequeñas propiedades).

La mayor parte de la producción agropecuaria se destina a la venta, quedando un margen menor para el autoconsumo en la finca (alimentación familiar, cría de animales menores y semilla); los productos de venta están sometidos a una red compleja de intermediarios que es el agente dominador y acaparador en la cadena de comercialización.

Foto 7.2.2.2. 1 Sistema de producción Mercantil, cultivo de maíz suave



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

a. Sistema agrícola mercantil:

La actividad agrícola ocupa una superficie aproximada de 16.352 ha, que representa el 28,47% del área de estudio (57.260 ha).

La actividad económica se sustenta en los cultivos de maíz suave, papa, cacao, banano, plátano, trigo y otros (mora, caña de azúcar artesanal, naranja, tomate riñón y fréjol) que no son significativos en superficie pero si en economía familiar.

Estos sistemas se caracterizan por desenvolverse en una estructura agraria de pequeñas parcelas extensivas, con tenencia de la tierra propia, no dispone de riego, con niveles de productividad propios de tecnologías tradicionales y semitecnificadas.

El manejo y las labores agrícolas se realizan con maquinaria, utilizan semilla seleccionada; en el manejo de los cultivos (maíz suave, banano y cacao) se usa fertilizantes químicos y abonos orgánicos.

Los productos principales de estos sistemas ya señalados, son los de mayor vinculación con el mercado de consumo, que fluye hacia los consumidores por medio de los intermediarios que se constituyen en el primer y más grande agente en la cadena de comercialización.

b. Sistema pecuario mercantil:

Este sistema ocupa 10.044 ha, correspondientes a los pastos cultivados y pastos cultivados con presencia de arboles, principalmente son dedicados a la ganadería de leche/carne que es extensiva y está manejada por propietarios de pequeñas parcelas.

En su mayor parte, el hato ganadero está compuesto por bovinos de raza mestiza, con producción de leche de 6 a 12 litros/vaca/día, no disponen de riego, el manejo de la pastura es con cerca de alambre y sin fertilización. El ganado en pie es expedido a la venta cuando este tiene hasta los dos años de edad.

La producción de leche se vende a los intermediarios en la mismas propiedades, mientras que los otros productos pecuarios (animales en pie: ovinos, bovinos, porcinos, pollos, gallinas, cuyes, conejos y huevos) se venden mayoritariamente en la ferias de la cabecera cantonal a intermediarios y consumidores.

Además, los trabajos relacionados con las actividades de este subsector se realizan principalmente con mano de obra familiar y asalariada ocasional.

7.2.2.3 Sistemas de producción Marginal

El sistema de producción marginal de tipo no capitalista, engloba una superficie aproximada de 10.409 ha, que proporcionalmente constituye el 18,18% del área de estudio en el cantón San Miguel de Bolívar.

Este sistema se sustenta en modos de producción campesina de autoconsumo, con una estructura agraria de pequeñas parcelas, limitados volúmenes de producción y productividad dependientes en extremo de la poca disponibilidad de recursos naturales agroproductivos.

Estos sistemas de producción agropecuaria se vinculan con el mercado para vender el margen (% menor) que queda de la producción total, luego de asegurar la alimentación de la familia (% mayor), los procesos productivos y las relaciones con el mercado de consumo se articulan mediante la venta de los productos agrícolas y pecuarios a los intermediarios y a los consumidores en las diferentes ferias o en sus propias fincas.

Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción Marginal, cultivo de caña de azúcar artesanal

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

a. Sistema agrícola marginal:

Este sistema ocupa 433 ha, su agricultura corresponde a modos y sistemas de producción de autoconsumo, de pequeñas parcelas extensivas, con herramientas manuales, sin acceso al crédito ni asistencia técnica, las relaciones sociales y técnicas de producción son eminentemente ancestrales y tradicionales.

Los cultivos más representativos, según la investigación de campo son: maíz suave, caña de azúcar artesanal, cacao, mora y banano.

La actividad agrícola en el cantón se caracteriza básicamente por la comercialización de los excedentes, por esta razón no es intensiva en el uso de mano de obra; siendo los miembros de la misma familia los que se encargan de todas las actividades relacionadas con la producción agrícola. La disponibilidad de riego en este sistema de producción no existe.

b. Sistema pecuario marginal:

Para la descripción del sistema pecuario marginal se toma como referencia la información de fichas de zonas aledañas, ya que presentan la misma dinámica productiva.

Este sistema ocupa una superficie de 9.976 ha, corresponde a modos y sistemas de producción de autoconsumo de pequeñas parcelas extensivas y sin riego.

En su mayor parte, el hato ganadero está compuesto por bovinos de raza mestiza con una producción de leche de 1 a 5 litros/vaca/día, el manejo de la pastura se lo hace sin cerca de alambre y sin fertilización, no dispone de manejo sanitario ni asistencia técnica. La mano de obra en este sistema de producción es familiar y prestamano.

Dadas las condiciones de baja productividad predominante entre los productores campesinos, los salarios extraprediales no se destinan a la producción de la parcela; lo normal es que una parte importante de los ingresos se oriente hacia la seguridad alimentaria y subsistencia familiar. Estos sistemas se rigen por su propia racionalidad de reproducción familiar y de autoconsumo.

7.2.3 Sistemas de producción agropecuaria por parroquias y zonas de altitud

El sistema de producción mercantil se distribuye por todas las parroquias que conforman el cantón San Miguel, existiendo la mayor cantidad de tierras cultivadas de este sistema en: Santiago, San Vicente, San Miguel, San Pablo y Bilován.

El sistema de producción marginal se concentra mayormente en las parroquias de Regulo de Mora, Bilován y Balsapamba, la menor cantidad de tierras cultivadas están en San Pablo, San Miguel, San Vicente y Santiago.

El sistema de producción combinado se localiza en la parroquia de Balsapamba.

Los sistemas productivos agropecuarios que son la expresión de las relaciones del medio natural con los factores socioeconómicos se visualiza claramente en la distribución territorial según zonas altitudinales, fenómeno que se puede apreciar en el anexo 7.

Las actividades agropecuarias del sistema de producción mercantil se desarrollan en los pisos altitudinales que van desde los 0 y sobre los 3.600 m.s.n.m.

La actividad agrícola (maíz suave, mora, caña de azúcar artesanal, cacao y banano) del sistema de producción marginal se localiza en las zonas altitudinales comprendidas entre los 400 hasta los 2.800 m.s.n.m. y la pecuaria desde los 0 hasta los 3.600 m.s.n.m.

La agricultura (cultivo de banano) del sistema de producción combinado está comprendida desde los 400 hasta los 1.200 m.s.n.m. y la pecuaria avícola desde los 800 hasta los 1.200 m.s.n.m.

7.2.4 Sistemas de producción y mercados

En el cantón San Miguel, el sistema económico se sustenta en la actividad agropecuaria donde sobresale la actividad agrícola con la producción de maíz suave, papa, trigo y mora, que son generados en la meseta interandina; también son característicos ciertos productos del subtrópico como la caña de azúcar artesanal, tomate riñón, plátano, cacao, banano y naranja, siendo estos productos los de mayor vinculación con el mercado de consumo, que fluye hacia los consumidores por medio de los intermediarios que se constituyen en el primer y más grande agente en la cadena de comercialización en el sistema de producción mercantil.

La actividad económica también se sustenta en la ganadería principalmente en la producción de leche/carne, la cría de ganado bovino, porcino y aves, que son el soporte económico del medio rural para cubrir parte de la demanda de alimentos de la población regional y de otras zonas colindantes.

Principalmente, el flujo comercial que se realiza en el cantón San Miguel es con las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Guayas y Babahoyo.

A continuación, los cuadros 7.2.4.1 y 7.2.4.2 describen las principales características agrícolas y pecuarias del cantón:

Cuadro 7.2.4. 1 Características de los Sistemas de Producción Agrícola

Sistema de producción	Características	Trabajo: Mano de obra
Mercantil	Tenencia de la tierra	Propia
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva
	Principales productos	Maíz suave, banano, cacao
	Maquinaria y equipos	Maquinaria
	Asistencia técnica	Pública ocasional
	Riego	No
	Crédito	No
	Registro contable	Ninguno
	Destino de producción	Intermediario
	Semilla	Seleccionada
	Manejo de cultivo	Químico y orgánico
Marginal	Tenencia de la tierra	Propia
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva
	Principales productos	Maíz suave, cacao, caña de azúcar artesanal
	Maquinaria y equipos	Herramienta manual
	Asistencia técnica	Ninguna
	Riego	No
	Crédito	No
	Registro contable	Ninguno
	Destino de producción	Intermediario/autoconsumo
	Semilla	Seleccionada
	Manejo de cultivo	Ninguno

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.2.4. 2 Características de los Sistemas de Producción Pecuario

Sistema de producción	Características	Trabajo: Mano de obra
Mercantil	Tenencia de la tierra	Propia
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva
	Producto	Leche y carne
	Manejo de pastura	Cerca de alambre y sin fertilización
	Riego	No
	Crédito	No
	Registro	Vacunación
	Raza	Mestiza
	Asistencia técnica	Pública ocasional
	Maquinaria y equipos	Infraestructura
	Destino de producción	Autoconsumo/intermediario
	Rendimiento l/v/d	6 y 12
	Rendimiento carne	Hasta dos años de edad
	Manejo sanitario	Público ocasional

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

7.3 Zonas homogéneas de cultivo

Como ya se ha descrito en la metodología, para el cálculo de las Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) del cantón, se parte de la cartografía de coberturas y sistemas de producción.

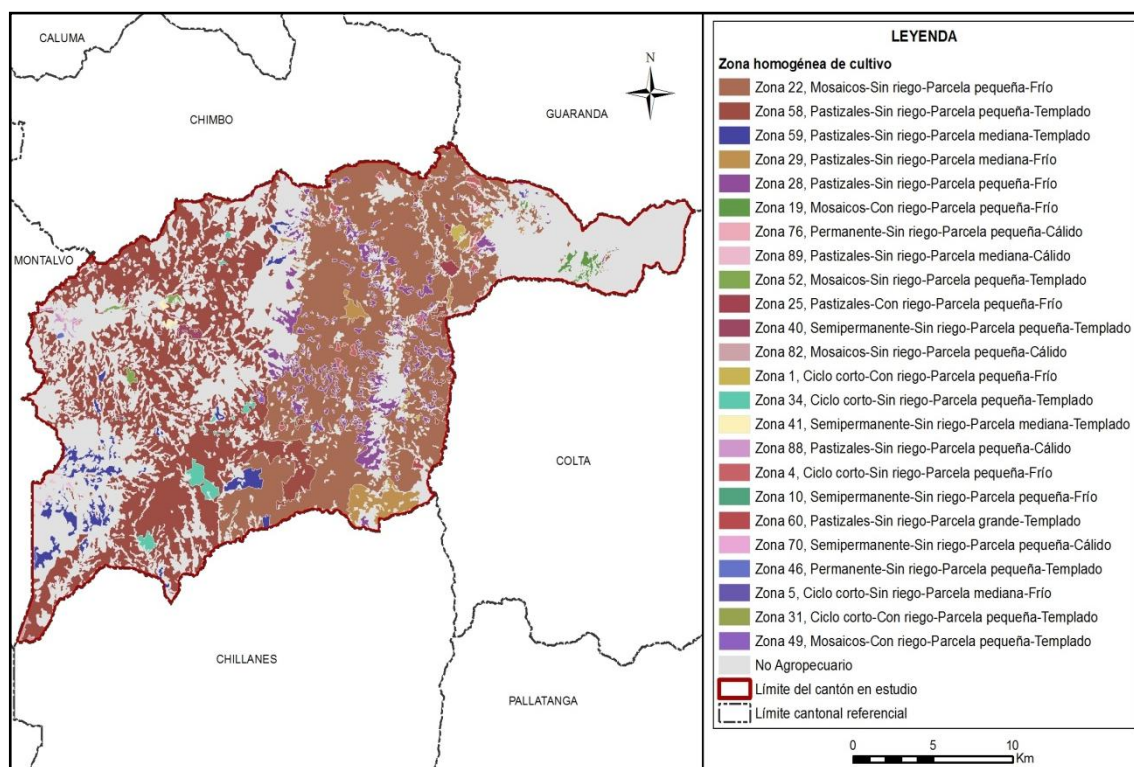
Los campos de esta cobertura que intervienen son:

Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC

Tamaño de parcela	Riego	Grupo	Piso climático
Pequeña	Sin riego	Ciclo corto	Templado
Mediana	Con riego	Semipermanente	Frío
Grande		Permanente	Cálido
		Pastizal	
		Mosaico agropecuario	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Después de reclasificar la cartografía de coberturas en base a estos campos los resultados son los siguientes:

Figura 7.3. 1 Zonas homogéneas de cultivo

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Las superficies y porcentajes de cada una de las distintas ZHC se ofrecen en el cuadro 7.3.2:

Cuadro 7.3. 2 Zonas homogéneas de cultivo

Zona	Descripción	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
22	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	16.270	28,41
58	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	14.783	25,82
28	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	2.161	3,77
59	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Templado	1.109	1,94
29	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Frío	864	1,51
4	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	379	0,66
34	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	377	0,66
19	Mosaicos-Con riego-Parcela pequeña-Frío	174	0,30

Zona	Descripción	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
40	Semipermanente-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	164	0,29
88	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	114	0,20
52	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	98	0,17
25	Pastizales-Con riego-Parcela pequeña-Frío	90	0,16
76	Permanente-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	79	0,14
1	Ciclo corto-Con riego-Parcela pequeña-Frío	62	0,11
41	Semipermanente-Sin riego-Parcela mediana-Templado	49	0,09
89	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Cálido	35	0,06
60	Pastizales-Sin riego-Parcela grande-Templado	27	0,05
5	Ciclo corto-Sin riego-Parcela mediana-Frío	18	0,03
82	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	14	0,02
46	Permanente-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	13	0,02
70	Semipermanente-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	2	0,00
31	Ciclo corto-Con riego-Parcela pequeña-Templado	1	0,00
10	Semipermanente-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	1	0,00
No aplicable	No Agropecuario	20.377	35,59
Total		57.260	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Según los resultados expuestos en el cuadro 7.3.2, el área homogénea más dominante es la de parcelas pequeñas sin riego con mosaicos y se sitúan en un piso climático frío. Este tipo de zona (Zona 22), ocupa el 28,41% del área de estudio. Se localiza hacia la zona oriental del cantón San Miguel.

La segunda zona con más superficie se sitúa hacia la parte occidental del cantón, que está formada por parcelas pequeñas sin riego, pastizales y en un piso climático templado (Zona 58) con un porcentaje de 25,82%, a continuación con 3,77% de superficie y ubicadas al suroeste del cantón en las parroquias de Bilován, Régulo de Mora y hacia el norte en la localidad de Balsapamba, se sitúan áreas con parcelas pequeñas, sin riego, pastizales y en un piso climático frío (Zona 28).

VIII. CONCLUSIONES

Uso de la tierra:

- El pastizal es la cobertura principal del cantón, ocupando el 34,96%, seguido de cultivo con el 29,27%, bosque nativo el 16,97% y vegetación arbustiva el 11,75% (juntos suman el 92,95% de las coberturas).
- Las coberturas minoritarias en el cantón tan sólo cubren el 7,05%, estas son: páramo, erial, vegetación herbácea, área poblada, plantación forestal, cuerpo de agua e infraestructura antrópica.
- La superficie agropecuaria representa el 64,24% del área de estudio, con 36.781 ha aproximadamente, la particularidad del uso de la tierra se observa en la distribución principalmente de los pastizales al oeste del cantón y los cultivos de maíz suave en la parte alta del cantón (al este).
- La mayor parte de áreas cultivadas en el cantón se desarrolla en parcelas pequeñas de sierra (≤ 5 ha), con un aproximado de 20.826 ha, distribuidas por todo el territorio cantonal, representadas por cultivos de maíz suave que especialmente se distribuyen al este del cantón, pastizales que se ubican sobre todo en el centro y suroeste del cantón. En la región costa, las parcelas de mayor representatividad son las pequeñas (≤ 10 ha) con un total de 13.893 ha, principalmente son pastizales y cultivos de banano, cacao y plátano que se distribuyen en mayor medida al noroeste del cantón.
- La mayoría de la actividad agropecuaria que se desarrolla en el cantón se sustenta sobre tierras que no disponen de riego, 36.403 ha aproximadamente distribuidas por todo el territorio, en general con pastizales y cultivos de maíz suave y en menor proporción se encuentran cultivos de cacao, banano, plátano, papa, caña de azúcar, trigo, mora, etc.
- Las zonas con riego suman un total de 378 ha y se localizan especialmente al noreste del cantón en las parroquias Santiago y San Vicente y están representadas por pastizales y cultivos de papa, maíz suave y tomate riñón.
- En el cantón San Miguel de Bolívar se encuentra un aproximado de 20.020 ha de pastizales, siendo de pastizales puros (que no forman mosaicos) 19.042 ha, presentes en todo el cantón. Como mosaico de pasto con otros cultivos se encuentran paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de maíz suave y trigo que se sitúan principalmente en el centro del cantón.
- Económicamente los cultivos de maíz suave constituyen los principales componentes de la actividad agrícola del cantón. En menor proporción se encuentra cultivos de caña de azúcar, trigo, mora, naranja, tomate riñón, fréjol, entre otros.
- El cultivo de mayor superficie es el maíz suave, con un aproximado de 16.152 ha, que se encuentran distribuidas en gran parte del territorio, le sigue el cultivo de papa con 174 ha, que se localizan al sur de la parroquia Santiago y cacao, banano y plátano con 351 ha situadas sobre todo en la parroquia Balsapamba.
- El uso de la tierra mayoritario en el cantón es pecuario bovino extensivo con 20.020 ha aproximadamente (34,96%), representadas por pastizales que se encuentran mayormente dispersos en las parroquias Balsapamba, Bilován y Régulo de Mora, le

sigue el uso de conservación y protección son localizado en mayor medida en la parroquia Balsapamba y el uso agrícola extensivo que se componen especialmente por cultivos de maíz suave y en menor proporción cultivos de papa, cacao, banano, plátano, caña de azúcar, entre otros.

Cobertura vegetal natural:

- La cobertura vegetal natural cubre el 33,70% de la superficie total del cantón San Miguel de Bolívar, ocupando una superficie de 19.294 ha aproximadamente.
- El bosque húmedo es la cobertura más extensa, ocupando el 16,97% de la superficie total del cantón. Representa el 50,36% de la cobertura natural existente, ocupando un total de 9.717 ha aproximadamente. Está presente sobre todo al noroeste del cantón en las parroquias Balsapamba, Régulo de Mora y Bilován. Su rango altitudinal se distribuye entre los 0 y los 3.600 m.s.n.m.
- La vegetación arbustiva húmeda comprende el 11,75% de la superficie total del cantón San Miguel de Bolívar. Representa el 34,87% de la cobertura natural existente, ocupando un total de 6.728 ha aproximadamente. Su rango altitudinal se encuentra de 0 a 3.400 m.s.n.m. Se encuentra localizado en todas las parroquias del cantón, mayormente en San Vicente, Santiago, San Pablo, Regulo de mora y Balsapamba.
- La vegetación herbácea de altura representa el 3,87% del área de estudio en cantón San Miguel de Bolívar. Representa el 11,47% de la cobertura natural existente, ocupando una superficie de 2.214 ha aproximadamente. Le siguen la vegetación herbácea húmeda con 0,72% y la vegetación arbustiva de altura con 0,39% del total de la superficie cantonal.

Sistemas Productivos:

- En la economía del cantón, las actividades agropecuarias son muy importantes, la superficie total cultivada o con uso agropecuario suma 36.785 ha, que representan el 64,24% del total del área de estudio del cantón que es de 57.260 ha.
- Desde el punto de vista socioeconómico territorial, el sistema de producción mercantil domina el proceso agropecuario del cantón con una superficie de 26.344 ha que significa el 46,01% del área de estudio.
- El segundo sistema en importancia por su cobertura es el sistema productivo marginal, engloba una superficie aproximada de 10.409 ha, que proporcionalmente constituye el 18,18% de la superficie total del cantón.
- El sistema de producción combinado, por la superficie de utilización de la tierra, ocupa el tercer lugar en importancia, pero es significativo desde el punto de vista económico, como generador de empleo para la zona. La actividad agropecuaria ocupa una superficie aproximada de 32 ha, que representa el 0,06% de la superficie total en el cantón.
- En el cantón San Miguel, por su amplia distribución de zonas altitudinales (0 y sobre 3.600 m.s.n.m.) se ha generado una gama de cultivos, sean estos de la región sierra (maíz suave, papa, trigo, mora, fréjol, entre otros) y del subtrópico (cacao, banano, plátano, naranja, caña de azúcar artesanal y tomate riñón). Convirtiéndose en un sector notablemente agrícola, sin dejar atrás su actividad pecuaria que es importante en la economía de las familias rurales del cantón.

IX. RECOMENDACIONES

Cobertura y uso de la tierra

- Para sostener la actual situación agroeconómica, es necesario mantener, mejorar y consolidar el sistema de cobertura natural. El bosque nativo, vegetación arbustiva y vegetación herbácea, que cubren parte del territorio, son factores fundamentales en el ciclo hidrológico y el mantenimiento de los niveles de humedad ambiental.
- Controlar la pérdida de la cobertura vegetal, principalmente causada a los bosques debido a la extracción maderera seleccionada y a la expansión de la frontera agropecuaria en especial con la implementación de pastizales y el cultivo de maíz.
- Proteger las áreas de vegetación natural en especial las zonas altas, donde se originan los cauces de agua, necesarios para el desarrollo agropecuario y especialmente en las actividades humanas.

Sistemas Productivos:

- Fortalecer los procesos de producción, especialmente con la intervención en el fomento de paquetes tecnológicos adecuados y adaptados a los ecosistemas del territorio cantonal, para diversificar y mejorar los niveles de producción y productividad tanto en el componente agrícola como en el de ganadería bovina de carne y leche.
- Establecer sistemas de comercialización amigables con los productores, especialmente para las economías campesinas expresadas en los sistemas de producción mercantil y marginal, intervenir en la gestión de desarrollo agropecuario de manera integral e integrada, con estrategias y acciones bajo el enfoque de cadenas agroproductivas, con visión de soberanía y seguridad alimentaria.
- Es muy importante dar valor estratégico a los resultados obtenidos por este proyecto, es necesario difundirlos y capacitar a los agentes de intervención territorial, nacional, provincial, cantonal y local en su utilización.

X. BIBLIOGRAFÍA

Apollin, F.; Eberhart, C. 1999. *Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural – Guía Metodológica*. Quito, EC.

Baquero, F.; Sierra, R.; Ordóñez, L.; Tipán, M.; Espinosa, L.; Rivera, M. y Soria, P. 2004. *“La Vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras.”* Quito, EC.

CEDIG (Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica); PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización). 1990. *Mapa de Paisajes Agrarios a escala 1:1.000.000*. Quito, EC.

CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos). 2011. *Proyecto: Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional a escala 1:25.000*. Quito, EC.

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Miguel de Bolívar. 2012-2027. *“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón San Miguel de Bolívar”*. San Miguel de Bolívar, EC

IGM (Instituto Geográfico Militar). *Cartografía base 1:5.000, Z2_S03_RIOBAMBA_WGS84_17S_5000. 2010-2013*. Quito, EC.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2010. *Censo de Población y Vivienda*. Quito, EC.

MAE (Ministerio de Ambiente del Ecuador). 2012. *“Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental”*. Quito, EC.

MAG (Ministerio de Agricultura; IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos). 2002. *Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental a escala 1:250.000*. Quito, EC.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); ODEPLAN (Oficina de Planificación). 2002 *“Proyecto de Generación de Información Básica y Temática para Planes de Desarrollo Provinciales”*. Quito, EC.

Marocco, R.; Winter, T.; Huttel, C.; Pourrut, P.; Zebrowski, C.; Sourdat, M. 1997b. *Los paisajes naturales del Ecuador: las condiciones del medio natural*. Quito, EC, CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. v. 1 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física), 159 p.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1982. *Estructura de producción, espacio socio-económico y relación intersectorial del sector agropecuario*. Quito, EC.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1975. *Inventario de los Recursos Naturales Renovables*. Quito, EC.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1983. *Mapa de Uso Actual del Suelo y Formaciones Vegetales a escala 1:200.000*. Quito, EC.

SIGTIERRAS (Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura). 2010-2013. *Ortofotografías de 30 cm e imágenes satelitales RapidEye de 5 m del cantón San Miguel de Bolívar*. Quito, EC.

Sotalín, G. 1985. *Sistemas de Producción y regionalización del proceso agropecuario nacional*. Quito, EC.

Winckell, A.; Zebrowski, C.; Sourdat, M. 1997a. *Los paisajes naturales del Ecuador: las regiones y paisajes del Ecuador*. Quito, EC, CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. v. 2 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física), 417 p.

XI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Afloramiento rocoso.- Estructura geológica que emerge a la superficie terrestre y que constituye extensiones considerables de materiales pétreos de diferentes tamaños.

Albarrada/reservorio.- Muro de tierra construido en lugares con topografía apropiada para la recolección de aguas.

Arbustal húmedo (matorral).- Vegetación lignificada que no posee un fuste definido y que mantiene el verdor de sus hojas en forma constante.

Arbustal seco (matorral).- Vegetación lignificada de poca altura que pierde sus hojas en una época del año; presenta en ocasiones árboles aislados dominantes.

Área erosionada (suelo descubierto).- Presenta áreas desprovistas de vegetación, en las que el suelo orgánico ha sido removido por completo, como resultado de la interacción de agentes externos.

Área protegida.- Cualquier superficie relativamente grande (mayor de 2.000 ha.) que se encuentra reservada para conservación en una de las varias categorías de manejo de áreas naturales.

Su administración se rige por los planes de manejo que son establecidos con los criterios conservacionistas y pueden ser de propiedad privada o pública, o estar localizadas tanto en la tierra (reservas continentales) como en el agua (reserva marina), o en ambas, como lo que sucede en el parque nacional galápagos y el área marina circundante.

Área recreacional.- Espacios dedicados al esparcimiento humano.

Área salina.- Terreno improductivo por la presencia abundante de sales.

Áreas periurbanas.- Áreas situadas cerca de las grandes ciudades caracterizadas por la presencia de cultivos y/o pastos y asentamientos urbanos no continuos

Áreas urbanas.- Son las diferentes ciudades o cabeceras encontradas en el área de estudio.

Asociaciones agropecuarias.- Son agrupaciones de cultivos de varias especies que se encuentran mezclados y de pequeña extensión, en su mayoría de autoconsumo o consumo nacional, pero en ningún caso destinado a la exportación ejemplo: maíz – fréjol, hortalizas, frutales, pasto cultivado con presencia de árboles, pasto natural con presencia de árboles.

Bancos de arena.- Depósitos minerales que se forman en el mar o en los ríos, por los sedimentos que estos arrastran.

Bosque nativo.- Comunidad vegetal que se caracteriza por la dominancia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos.

Bosque húmedo.- Comunidad biológica que alberga una enorme diversidad de flora, con una alta heterogeneidad a nivel de especies arbóreas y una clara homogeneidad a nivel de familias de plantas, donde la precipitación excede la evapotranspiración.

Bosque seco.- Comunidad biológica no muy diversa respecto a su flora, pero que se caracteriza por su endemismo, y en la cual sus especies arbóreas pierden sus hojas en cierta época del año, donde la precipitación pluvial es muy baja.

Camaroneras.- Piscinas de agua salada, dedicadas a la cría de camarón en cautiverio.

Cantera.- Es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridos.

Cementerio.- Lugar donde se depositan los restos mortales o cadáveres.

Centros poblados.- Asentamientos humanos en conglomerados habitacionales.

Cereales.- Plantas herbáceas cuyos granos o semillas se emplean para la alimentación humana o del ganado, generalmente molidos en forma de harina.

Cobertura vegetal.- Dato que describe la capa de vegetación que cubre la superficie terrestre, comprendiendo a la flora silvestre la cual se define como el conjunto de especies nativas, que crecen espontáneamente.

Complejo aeroportuario.- Infraestructura orientada al transporte aéreo.

Complejo de rastro.- Área de faenamiento de animales.

Complejo industrial.- Área utilizada para procesos agroalimentarios, textiles, construcción y derivados, extractiva, minera y otros.

Complejo portuario.- Infraestructura dedicada al servicio de transporte marítimo o fluvial.

Condimentos.- Sustancia o mezcla comestible que se añade en cantidades relativamente pequeñas a los alimentos.

Cuerpos de agua.- Son superficies naturales o artificiales cubiertas permanentemente por agua.

Cultivo.- Producto agrícola, resultado de un conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra.

Cultivo anual.- Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo es estacional, pudiendo ser cosechados una o más veces al año.

Cultivo permanente.- Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo es mayor a tres años, y ofrece durante éste periodo varias cosechas.

Cultivo semipermanente.- Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo dura entre uno y tres años.

Embalse.- Laguna artificial formada por acumulación de agua de uno o varios ríos o arroyos con fines de uso doméstico, riego, generación de energía eléctrica o control de inundaciones.

Erial.- Áreas generalmente desprovistas de vegetación, que por sus limitaciones edáficas, climáticas, topográficas o antrópicas, no son aprovechadas para uso agropecuario o forestal, sin embargo pueden tener otros usos.

Fibras.- Parte de las plantas comestibles que resiste la digestión.

Frutales.- Áreas cubiertas por plantaciones sistemáticas de árboles que producen frutos, almendras u otros productos ejemplos: pera, ciruelo, aguacate, pimienta, uva (viñedo), mango, manzana, marañón, mora de castilla, chirimoya, guanábana, naranja, limón, macadamia, flores, etc.

Geomorfología.- Datos relacionados al origen y desarrollo de las formas del relieve terrestre superficial.

Glaciares y nieve.- Son aquellas áreas ubicadas en las cimas de los nevados, con presencia de hielo y nieve.

Granjas (avícolas/porcinas/acuícolas).- Infraestructura que se dedica a la explotación pecuaria.

Hortalizas.- Conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento.

Humedal.- Formación de aguas someras y pantanosas de poca profundidad y la cual se constituye en una zona de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. Área con terrenos permanentemente húmedos y condiciones ecológicas especiales de vegetación propia de ambientes húmedos, suelos muy pobremente drenados y fauna permanente o de paso.

Según Ransar, un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal ó permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

Infraestructura.- Son todas aquellas manifestaciones construidas o creadas por el hombre que generan un servicio y que incluyen obras de infraestructura física y otras.

Invernaderos.- Estructuras de metal y plástico que crean condiciones controladas de humedad, temperatura y suelo optimas para la producción agrícola, en las que se realizan cultivos intensivos de flores, tomate riñón, pimiento, entre otros.

Lagos.- Cuerpos de agua dulce o salada de gran tamaño que se ubica en depresiones del terreno que, con el pasar del tiempo se van llenando de sedimentos y perdiendo por lo tanto su profundidad.

Lagunas.- Cuerpos de agua de tamaño mediano que se mantiene por un significativo período de tiempo sin perder sus características limnológicas y su biota lacustre.

Leguminosas.- Son una familia fácilmente reconocible por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas.

Manglar.- Zona boscosa propia de áreas pantanosas costeras sujeta a la dinámica de las mareas, donde existe cierta concentración salina.

Matorral húmedo.- Vegetación densa, lignificada, de poca altura, no superior a 8 metros y que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante.

Matorral seco.- Vegetación lignificada de poca altura que pierden sus hojas en la temporada seca, se presentan en ocasiones árboles.

Medicinales.- Recurso cuya parte o extracto se emplean como drogas en el tratamiento de alguna afección.

Misceláneo de hortalizas.- Agrupación de cultivos de hortalizas que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

Misceláneo de flores.- Agrupación de cultivos de flores que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

Misceláneo de frutales.- Agrupación de cultivos de frutales que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

Mosaico agropecuario.- Son agrupaciones de especies cultivadas que se encuentran mezcladas entre si y que no pueden ser individualizados; y excepcionalmente pueden estar asociadas con vegetación natural.

Moretal.- Formación boscosa con predominancia de palmáceas propia de áreas pantanosas de la Amazonía.

Niveles de amenaza.- Son grados avanzados de deterioro por acción natural o artificial, como consecuencia de la construcción y la explotación de recursos o del efecto de los impactos ambientales de la urbanización y la industria en general.

Nivel de alteración.- Indica el grado de variación de la cobertura vegetal natural, mediante la evaluación de atributos cartografiados como: porcentaje de cobertura natural y presiones externas.

Núcleo urbano ciudad.- Centro poblado cabecera de provincia o cantón.

Núcleo urbano poblado.- Centro poblado de segundo orden.

Oleaginosas.- Vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestible y en otros de uso industrial.

PANE.- Patrimonio Áreas Naturales del Estado.

Páramo.- Vegetación tropical altoandina caracterizada por especies dominantes no arbóreas que incluyen fragmentos de bosque nativo propios de la zona.

Páramo arbustivo.- Tipo de vegetación de aspecto leñoso que está presente en más de un 50% de la cobertura de páramo.

Páramo herbáceo.- Tipo de vegetación conformada principalmente por hierbas (pajonal), es decir vegetación no lignificada y que está presente en más de un 50% de la cobertura de páramo.

Pasto cultivado.- Vegetación herbácea dominada por especies de gramíneas introducidas, utilizadas con fines pecuarios, que para su establecimiento y conservación, requieren de labores de cultivo y manejo conducidos por el hombre.

Pastos.- Vegetación constituida por especies herbáceas, predominantemente gramíneas dedicadas en la mayoría de los casos a la alimentación de animales.

Petrolera.- Área dedicada a la explotación de petróleo.

Piladora.- Infraestructura que se dedica al proceso pos cosecha de granos secos ejemplo arroz.

Piscina de oxidación.- Infraestructura para tratamiento de aguas.

Piscinas acuícolas.- Piscinas de agua dulce destinadas a la cría de peces, especialmente trucha, tilapia y chame.

Porcentaje de cobertura.- Al parámetro utilizado para establecer la insolación en el bosque; este es directamente proporcional al tamaño de las copas del estrato del dosel superior y se lo aproxima en porcentaje de cobertura.

Planta de tratamiento de agua.- Infraestructura dedicada al tratamiento de aguas residuales.

Plantación forestal- Masa arbórea establecida antrópicamente con una o más especies forestales.

Plantación forestal de producción.- Bosques cultivados que se destinan para la obtención permanente de productos forestales.

Plantación forestal de protección.- Bosques cultivados que se destinan a salvaguardar o rehabilitar un área determinada.

Playa.- Ribera del mar o de los ríos, formada de arenales en superficie casi plana.

Presión externa.- A la fuerza o tendencia que se manifiesta a través de acciones antrópicas, sobre las unidades de cobertura natural.

Pozas.- Cuerpos de agua de tamaño pequeño, permanente o temporal y que no tienen cobertura vegetal.

Río.- Curso de agua natural que recoge las aguas de escorrentía superficial y/o aguas subterráneas.

Saladares.- Terrenos improductivos por la presencia abundante de sales.

Salinas.- Instalaciones donde se extrae la sal común obtenida por evaporación del agua del mar u otras aguas saladas.

Silo.- Estructura diseñada para almacenar granos y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal.

Sistema de producción agropecuario combinado.- Este sistema se caracteriza por la utilización de un paquete tecnológico semitecnificado, utiliza formas tradicionales en el manejo de cultivos.

Sistema de producción agropecuario empresarial.- Este sistema utiliza el capital en la compra de paquetes de alta tecnología, maquinaria y equipos, que se emplean en las labores culturales de siembra y cosecha. Está en la capacidad de emplear mano de obra

asalariada permanente u ocasional utiliza un tipo de agricultura intensiva. El destino de la producción son los mercados internacionales. El interés de este sistema es la maximización de la tasa de ganancia. Generalmente está vinculado con los productos de agro exportación y agroindustria.

Sistema de producción agropecuario marginal.- Generalmente es marginado de los efectos del crecimiento económico y de la redistribución social del Estado. El intercambio es mínimo, este sistema de producción es solo para subsistencia, no hay excedentes. Tiene una tecnología ancestral, tradicional, atrasada, no existe ahorro en bienes, no existe rentabilidad. Su economía o ingreso familiar se basa en otras fuentes, es decir, vende su fuerza de trabajo, cada vez dependen menos de la producción agrícola de sus predios; el ingreso extra de la UPA viene del trabajo asalariado dentro y fuera del campo, pequeño comercio o servicios.

Sondeo.- Método que se utiliza dentro de un proceso de investigación y desarrollo de sistemas de producción agropecuarios, para entender la problemática agro socioeconómica relacionada con los sistemas de producción (Ruano, S).

Sistema de producción agropecuario mercantil.- En este sistema predominan generalmente medianas y pequeñas propiedades, en las que se aplica un paquete tecnológico semi-tecnificado que depende de la disponibilidad de los factores de producción. Está articulado con el mercado, pero su objetivo principal no es la producción del capital, dado que, la escala de producción que maneja limita la capitalización de la unidad de producción agrícola; pese a esto, existe reproducción social, en términos de mantenimiento de la unidad familiar. Su economía se basa en el ámbito de subsistencia y autoconsumo; gira alrededor de la familia, se basa en el empleo de la fuerza de trabajo familiar. Los excedentes generados por el sistema, sirven para el intercambio y compensación de la canasta básica familiar.

Subestación eléctrica.- Pequeña planta generadora de electricidad.

Uso de la tierra.- Datos que representan la ocupación que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura, resultado de la interrelación entre los factores biofísicos y culturales de un espacio geográfico determinado.

Vegetación arbustiva.- Áreas con un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas. Incluye áreas degradadas en transición a una cobertura densa del dosel.

Vegetación herbácea.- Áreas constituidas por especies herbáceas nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, utilizados con fines de pastoreo esporádico, vida silvestre o protección.

Vegetación herbácea de humedal.- Asociaciones herbáceas densas no graminiformes que viven en contacto con el agua de las lagunas y de las orillas de los ríos.

Vertedero de basura.- Depósito de basura que puede o no tener algún tipo de tratamiento.

Vía.- Ejes de tránsito de peatones o vehículos que conducen de un lugar de origen a otro de destino. En la Amazonía, por ejemplo, la red vial es la culpable de una colonización incrementada hacia las zonas de bosque tropical maduro.

XII. ANEXOS

Anexo 1. Ficha General de Información de Campo-Cobertura Natural

Geobide

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
SISTEMAS PRODUCTIVOS

LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000

Ficha General de Información de Campo - Cobertura Natural

 Guardar

1. Datos Generales

Identificación

Código Ficha Fecha descripción

Código Salida Código Responsable Número Ficha

Coordenadas

Longitud: X:
 Latitud: Y:
 Altitud:

Ubicación

PROVINCIA
 CANTON
 PARROQUIA

A. Fotografía

2. Cobertura Natural Vegetal

2.1. Cobertura Natural Observada

2.2. Porcentaje de cobertura natural vegetal

2.2.1. Niveles de amenaza

Accesibilidad

Actividades extractivas ☐ Invasiones ☐ Desbroces ☐ Asentamientos ☐ Otros ☐

Infraestructura

Agropecuaria ☐ Oleoductos ☐ Campamentos ☐ Aeropuertos ☐ Centro Poblado ☐
 Extractiva ☐ Gaseoductos ☐ Presas ☐ Red eléctrica ☐ Otros ☐

Presiones Externas

Quemas ☐ Colonización ☐ Contaminación ☐
 Deforestación ☐ Cacería y Recolección ☐
 Turismo ☐ Agricultura ☐

2.3. Especies botánicas características

1		2		3	
4		5		6	

Observaciones

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Anexo 2. Ficha General de Información de Campo-Cobertura y Uso de la Tierra

Geobide

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
SGTIERRAS

LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000

Ficha General de Información de Campo - Cobertura y Uso de la Tierra

 Guardar

1. Datos Generales

Identificación

Código Ficha Fecha descripción

Código Salida Código Responsable Número Ficha

Coordenadas

Longitud: X:

Latitud: Y:

Altitud:

Ubicación

PROVINCIA

CANTON

PARROQUIA

A. Riego

☐ Sí ☐ No

B. Tamaño Parcela

C. Fotografías

2. Cobertura y Uso de la Tierra

Uso

☐ Cobertura Simple

☐ Asociación

☐ Mosaico

☐ Rotaciones

#. Observaciones Generales

 Aceptar  Cancelar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Anexo 3. Ficha General de Información de Campo-Characterización

Geobide

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
SGTIERRAS

LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000
Ficha General de Información de Campo - Caracterización

 Guardar

1. Datos Generales

Identificación

Código Ficha Fecha descripción

Código Salida Código Responsable Número Ficha

Coordenadas

Longitud: X:
 Latitud: Y:
 Altitud:

Ubicación

PROVINCIA
 CANTON
 PARROQUIA

2. Caracterización

Tipo:
 Cobertura:
 Uso:

Regadío
☐ Sí ☒ No

#. Observaciones Generales

☒ Aceptar ☒ Cancelar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Anexo 4. Ficha General de Información de Campo-Encuesta a Productores

Geobide

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
SGTERRAS

LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000
Ficha General de Información de Campo - Encuesta a Productores

 Guardar

1. Datos Generales

Identificación

Código Ficha Fecha descripción

Código Salida Código Responsable Número Ficha

Coordenadas

Longitud: X:
 Latitud: Y:
 Altitud:

Ubicación

PROVINCIA
 CANTON
 PARROQUIA

A. Identificación

2. Características de las Parcelas

3. Encuestas Productores

3.1. Sistema de Producción Agrícola

A. Tipo de Agricultura
 B. Mano de Obra y Asistencia Técnica
 C. Comercialización
 #. Resultado de la Encuesta

Puntuación Obtenida	
Categoría	

3.2. Sistema de Producción Pecuarios
3.3. Sistema de Producción Avícola
3.4. Sistema de Producción Acuícola
3.5. Sistema de Producción Porcino
 #. Observaciones Generales

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Anexo 5. Leyenda de cobertura de la tierra

GRUPO	SUB GRUPO	TIPO	SUBTIPO	PISO CLIMÁTICO	NOMBRE	ATRIBUTO	CUBIERTA	
ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL	ARTIFICIAL/ CULTIVADA Y MANEJADA	TIERRA AGRÍCOLA	CICLO CORTO	CÁLIDO	ARROZ	CEREALES		
					MAÍZ DURO	CEREALES		
					ALGODÓN	FIBRAS		
					SANDÍA	HORTALIZAS		
					MELÓN	HORTALIZAS		
					PIMIENTO	HORTALIZAS		
					TOMATE RIÑÓN	HORTALIZAS		
					FRÉJOL	LEGUMINOSAS		
					CEBOLLA PERLA	HORTALIZAS		
					MANÍ	LEGUMINOSAS		
					YUCA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS		
					SOYA	INDUSTRIALES		
					GIRASOL	INDUSTRIALES		
					MALANGA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS		
					CONDIMENTOS	CONDIMENTOS		
				FRÍO	CEBADA	CEREALES		
					QUINUA	CEREALES		
					TRIGO	CEREALES		
					CEBOLLA BLANCA DE RAMA	HORTALIZAS		
					CEBOLLA COLORADA	HORTALIZAS		
					AJO	HORTALIZAS		
					FRÉJOL	LEGUMINOSAS		
					ARVEJA	LEGUMINOSAS		
					CHOCHO	LEGUMINOSAS		
					HABA	LEGUMINOSAS		
					PAPA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS		
					MELLOCO	RAÍCES Y TUBÉRCULOS		
					TEMPERADO	MAÍZ SUAVE		CEREALES
						ALCACHOFA		HORTALIZAS
						BRÓCOLI		HORTALIZAS
				PIMIENTO		HORTALIZAS		
				TOMATE RIÑÓN		HORTALIZAS		
				CEBOLLA BLANCA DE RAMA		HORTALIZAS		
				CEBOLLA COLORADA		HORTALIZAS		
				COL		HORTALIZAS		
				LECHUGA		HORTALIZAS		
				PEPINILLO		HORTALIZAS		
				RÁBANO		HORTALIZAS		
				REMOLACHA		HORTALIZAS		
				ZANAHORIA AMARILLA		HORTALIZAS		
				ARVEJA		LEGUMINOSAS		
				GIRASOL		INDUSTRIALES		
				FRÉJOL		LEGUMINOSAS		
				LENTEJA		LEGUMINOSAS		
				MEDICINALES		MEDICINALES		
				MISCELÁNEO DE HORTALIZAS (HUERTO)		HORTALIZAS		
				INDICAR		OTROS CICLO CORTO		OTROS
				SEMIPERMANENTE	CÁLIDO	ABACÁ		FIBRAS
						BANANO		FRUTALES
						CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL		INDUSTRIALES
			CAÑA DE AZÚCAR INDUSTRIAL			INDUSTRIALES		
			FLORES TROPICALES			FLORES		
			MARACUYÁ			FRUTALES		
			NARANJILLA			FRUTALES		
			PALMITO			TALLOS COMESTIBLES		
			PAPAYA			FRUTALES		
			PIÑA			FRUTALES		
			PLÁTANO			FRUTALES		
			BABACO			FRUTALES		
			CLAVEL			FLORES		
			FLORES DE VERANO			FLORES		
			TEMPERADO			FRUTILLA	HORTALIZAS	
					GRANADILLA	FRUTALES		
					MORA	FRUTALES		
					TOMATE DE ÁRBOL	FRUTALES		
					UVILLA	FRUTALES		
					OTRAS FLORES	FLORES		
					OTRAS FRUTAS	FRUTALES		
					OTRAS SEMIPERMANENTE	OTROS		
			PERMANENTE		CÁLIDO	CACAO	FRUTALES	
						CAFÉ	FRUTALES	
						NARANJA	FRUTALES	
						MANDARINA	FRUTALES	
						OTROS CÍTRICOS	FRUTALES	
						AGUACATE	FRUTALES	
						UVA	FRUTALES	
						MANGO	FRUTALES	
						PALMA AFRICANA	OLEAGINOSAS	
						PIÑÓN	OLEAGINOSAS	
						TABACO	INDUSTRIALES	
				TÉ		INDUSTRIALES		
						FRUTALES		
				MISCELÁNEO DE FRUTALES			FLORES	
				OTRAS PERMANENTES			OTROS	
				INDICAR				
				TIERRA PECUARIA	SEMIPERMANENTE	MJUH	PASTO DE CORTE (FORRAJE)	
							PASTO CULTIVADO	
							PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES	

GRUPO	SUB GRUPO	TIPO	SUBTIPO	PISO CLIMÁTICO	NOMBRE	ATRIBUTO	CUBIERTA
ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL	ARTIFICIAL/ CULTIVADA Y MANEJADA	TIERRA FORESTAL	PERMANENTE	CÁLIDO	BALSA		
					FERNÁN SÁNCHEZ		
					NEEM		
					CAUCHO		
					TECA		
					CAÑA GUADUA O BAMBÚ		
					LAUREL		
					PACHACO		
					MELINA		
					LEUCAENA		
					AMARILLO		
					EUCALIPTO (TEMPLADO)		
					CHUNCHO		
					CUTANGA		
					JACARANDA		
					ALGARROBO		
					CEDRO (CÁLIDO)		
					CIPRÉS		
				TEMPERADO	PINO (TEMPLADO)		
				FRÍO	ALISO (TEMPLADO)		
				INDICAR	OTRAS PLANTACIONES FORESTALES		
	NATURAL	OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS	ASOCIACIONES		MOSAICO AGROPECUARIO		
					COBERTURA 1 - COBERTURA 2		
		TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBÓREA		INDICAR	BOSQUE HÚMEDO		
					BOSQUE SECO		
					MANGLAR		
					MORETAL		
		TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA			VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA		
					VEGETACIÓN ARBUSTIVA SECA		
					VEGETACIÓN ARBUSTIVA DE ALTURA (PARAMO)		
					VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA		
					VEGETACIÓN		
		TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN HERBÁCEA			HERBÁCEA SECA		
					VEGETACIÓN HERBÁCEA DE HUMEDAL		
					VEGETACIÓN HERBÁCEA DE ALTURA (PARAMO)		
ÁREAS CON Poca O SIN COBERTURA VEGETAL	ARTIFICIAL/CONSTRUIDA Y ALTERADA	CUERPOS DE AGUA		NO APLICA	ALBARRADA/RESERVORIO		
					EMBALSE		
					CANAL DE RIEGO		
					CAMPAMENTO EMPRESARIAL		
					PILADORA		
					COMPLEJO INDUSTRIAL		
					COMPLEJO DE RASTRO		
					LADRILLERA		
					COMPLEJO AEROPORTUARIO		
					COMPLEJO PORTUARIO		
					PISTA DE ATERRIZAJE		
					RED VIARIA		
					COMPLEJO HIDROELÉCTRICO		
					CENTRAL ELÉCTRICA		
					SUBESTACIÓN ELÉCTRICA		
					GASOLINERA		
					COMPLEJO MILITAR		
					COMPLEJO DE SALUD		
					COMPLEJO EDUCACIONAL		
					CEMENTERIO		
					COMPLEJO RECREACIONAL		
					PISTA DE CARRERA		
					CANTERA		
					MINA		
					SALINERA		
					DEPÓSITO DE AGUAS RESIDUALES		
					PISCINA DE OXIDACIÓN		
					ESTACIÓN DE BOMBEO		
					PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		
					VERTEDERO DE BASURA		
					RELLENO SANITARIO		
					GRANJA AVÍCOLA		
					GRANJA PORCINA		
					GRANJA PISCÍCOLA		
					CAMARONERA		
					SUELO SIN EDIFICAR		
					COMPLEJO PETROLERO		
					ÁREA EN PROCESO DE URBANIZACIÓN		
					NÚCLEO URBANO CIUDAD		
					NÚCLEO URBANO POBLADO		
					ÁREA PERIURBANA		
	NATURAL	ÁREA POBLADA			RÍO		
					LAGO/LAGUNA		
					POZA		
					CASQUETE GLACIAR		
					MARISMA		
					ESTUARIOS		
					AFLORAMIENTO ROCOSO		
					BANCO DE ARENA		
					PLAYA		
					ÁREA EROSIONADA		
					ÁREA SALINA		
		CUERPOS DE AGUA	CONTINENTAL				
			LITORAL				
		DESCUBIERTO					

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
>3600	Cultivo	Papa	Pasto cultivado	No aplica	15	0,04
		Papa	No aplica	No aplica	1	0,003
	Subtotal				16	0,04
	Pastizal	Pasto cultivado	Papa	No aplica	10	0,03
	Subtotal				10	0,03
3200-3600	Cultivo	Papa	Pasto cultivado	No aplica	125	0,34
		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	22	0,06
		Papa	No aplica	No aplica	2	0,01
	Subtotal				148	0,40
	Pastizal	Pasto cultivado	Papa	No aplica	107	0,29
		Pasto cultivado	No aplica	No aplica	21	0,06
Subtotal				128	0,35	
2800-3200	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	2.354	6,40
		Maíz suave	No aplica	No aplica	111	0,30
		Maíz suave	Papa	No aplica	26	0,07
		Papa	No aplica	No aplica	17	0,05
		Papa	Pasto cultivado	No aplica	15	0,04
		Maíz suave	Papa	Pasto cultivado	13	0,04
		Trigo	No aplica	No aplica	11	0,03
	Mora	No aplica	No aplica	1	0,003	
	Subtotal				2.548	6,93
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	657	1,79
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	331	0,90
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	66	0,18
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	32	0,09
		Pasto cultivado	Maíz suave	Trigo	9	0,02
	Subtotal				1.095	2,98
	2400-2800	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	8.548
Maíz suave			No aplica	No aplica	306	0,83
Trigo			No aplica	No aplica	7	0,02
Maíz suave			Papa	Pasto cultivado	5	0,01
Maíz suave			Trigo	No aplica	1	0,004
Fréjol			No aplica	No aplica	1	0,004
Tomate riñón			No aplica	No aplica	1	0,002
Mora			No aplica	No aplica	0,01	0,00002
Subtotal				8.869	24,12	
Pastizal		Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.351	6,39
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	263	0,71
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	42	0,11
Subtotal				2.656	7,22	
2000-2400	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	3.359	9,13
		Maíz suave	No aplica	No aplica	201	0,55
		Mora	No aplica	No aplica	8	0,02
		Tomate riñón	No aplica	No aplica	2	0,005
		Maíz suave	Mora	No aplica	1	0,003
	Subtotal				3.572	9,71
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	3.653	9,93
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	158	0,43
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	41	0,11
Subtotal				3.852	10,47	
1600-2000	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	796	2,17
		Maíz suave	No aplica	No aplica	115	0,31
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	13	0,03
		Mora	No aplica	No aplica	9	0,02
	Subtotal				933	2,54
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	3.545	9,64
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	9	0,02
		Pasto de corte	No aplica	No aplica	1	0,004
Subtotal				3.556	9,67	
1200-1600	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	207	0,56
		Maíz suave	No aplica	No aplica	87	0,24
		Banano	No aplica	No aplica	24	0,06
		Plátano	Banano	No aplica	17	0,05
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	17	0,05
	Subtotal				351	0,96

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
1200-1600	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	4.064	11,05
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	245	0,67
	Subtotal				4.309	11,72
800-1200	Cultivo	Banano	No aplica	No aplica	88	0,24
		Plátano	No aplica	No aplica	39	0,11
		Plátano	Banano	No aplica	25	0,07
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	10	0,03
		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	2	0,005
	Subtotal				165	0,45
	Infraestructura Antrópica	Granja avícola	No aplica	No aplica	3	0,01
	Subtotal				3	0,01
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.766	7,52
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	185	0,50
		Pasto cultivado con presencia de árboles	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	31	0,08
	Subtotal				2.982	8,11
400-800	Cultivo	Cacao	No aplica	No aplica	51	0,14
		Banano	No aplica	No aplica	8	0,02
		Naranja	Banano	Otras plantaciones forestales	5	0,01
		Cacao	Banano	Naranja	5	0,01
		Plátano	No aplica	No aplica	1	0,003
	Subtotal				71	0,19
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.228	3,34
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	3	0,01
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	1	0,002
	Subtotal				1.232	3,35
0-400	Cultivo	Cacao	No aplica	No aplica	69	0,19
	Subtotal				69	0,19
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	204	0,55
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	5	0,01
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	2	0,005
	Subtotal				211	0,57
Total					36.778	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Anexo 7. Distribución de los sistemas productivos según zona altitudinal (m)

Sistemas productivos vs. zona altitudinal (m)	0-400		400-800		800-1200		1200-1600		1600-2000		2000-2400		2400-2800		2800-3200		3200-3600		>3600		Total (ha)	Total (%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)		
Mercantil	112	0,30	578	1,57	471	1,28	540	1,47	1.031	2,80	4.338	11,80	10.054	27,34	3.278	8,91	263	0,71	26	0,07	20.691	56,26
Cultivo	69	0,19	41	0,11	132	0,36	341	0,93	814	2,21	3.471	9,44	8.725	23,72	2.548	6,93	148	0,40	16	0,04	16.305	44,33
Pastizal	43	0,12	537	1,46	339	0,92	199	0,54	217	0,59	867	2,36	1.329	3,61	730	1,99	114	0,31	10	0,03	4.386	11,93
Marginal	168	0,46	720	1,96	2.653	7,21	4.121	11,21	3.457	9,40	3.085	8,39	1.471	4,00	365	0,99	14	0,04	---	---	16.055	43,65
Pastizal	168	0,46	695	1,89	2.643	7,19	4.110	11,18	3.339	9,08	2.985	8,12	1.327	3,61	365	0,99	14	0,04	---	---	15.646	42,54
Cultivo	---	---	25	0,07	10	0,03	11	0,03	118	0,32	100	0,27	145	0,39	---	---	---	---	---	---	409	1,11
Combinado	---	---	6	0,02	26	0,07	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	32	0,09
Cultivo	---	---	6	0,02	23	0,06	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	28	0,08
Infraestructura Antrópica	---	---	---	---	3	0,01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	0,01
Total	280	0,76	1.303	3,54	3.150	8,57	4.661	12,67	4.489	12,20	7.424	20,19	11.525	31,34	3.644	9,91	277	0,75	26	0,07	36.778	100

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

PERSONAL PARTICIPANTE

UNIDAD MAGAP-PRAT, SIGTIERRAS:

Adrián Carrera
José Duque
Sandra González

CONSORCIO TRACASA-NIPSA:

Responsables:

Eneko del Amo
Félix del Barrio

Técnicos participantes:

Memoria:

Diego Goyes
Ismael Hidalgo
María Belén López
Vicente Luquin
Iván Quishpe
Gustavo Sotalín (Asesoramiento en todo el proceso y especialista en Sistemas de Producción)

Fotointérpretes:

Félix del Barrio
Carlos Medina
Sergi Ramírez

Técnicos de campo:

Aníbal Alvarado
Adrián Cedillo
Diego Goyes
Aníbal Nole
Ana Proaño