

**ANÁLISIS DEL CONFLICTO AMBIENTAL GENERADO POR EL USO DEL  
SUELO, ZONIFICACIÓN DE TIERRAS Y USOS PROPUESTOS PARA LA FINCA EL  
VERGEL CON LA COMUNIDAD EDUCATIVA.  
FACATATIVÁ**

**OSCAR FRANCISCO ACOSTA VASQUEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Educación Ambiental y  
Desarrollo de la Comunidad**

**Director**

**FABIO ANDRES PARDO**

**Especialista en Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL  
Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD  
FACATATIVÁ  
2019**

## Tabla de contenido

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>2</b>
<b>TABLA DE FOTOS</b> .....	<b>4</b>
<b>TABLA DE FIGURAS</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>6</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>4. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS</b> .....	<b>13</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL. ....	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>5. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>14</b>
5.1 ÁREA DE ESTUDIO: .....	14
5.2. MARCO TEÓRICO .....	15
5.3 MARCO LEGAL.....	18
<b>6. METODOLOGÍA PROPUESTA</b> .....	<b>21</b>
6.1 FASE DE PRE-CAMPO .....	21
6.2 FASE DE CAMPO O VERIFICACIÓN.....	21
6.3 FASE DE POST-CAMPO .....	22
<b>7. TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>23</b>
7.1 NO EXPERIMENTAL .....	23

7.2 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	23
7.3 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
<b>8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
8.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES FÍSICOS .....	24
8.1.1 <i>Geología</i> .....	24
8.1.2 <i>GEOMORFOLOGÍA</i> .....	29
8.1.3 <i>CLIMA</i> .....	35
8.1.4 <i>SUELOS</i> .....	37
8.1.5 <i>CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS</i> .....	53
8.1.6 <i>Clases Agrológicas</i> .....	56
8.2. CARACTERIZACIONES DE COBERTURAS TERRESTRES .....	60
8.2.1 <i>Elaboración de mapa de cobertura preliminar</i> .....	61
8.2.2 <i>Categorías de coberturas presentes en la finca el vergel</i> .....	61
8.3 CONFLICTOS DE USO DE LOS SUELOS.....	65
8.3.1 <i>Conflictos de uso en la finca El Vergel</i> .....	66
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>74</b>

## Tabla de fotos

FOTOGRAFÍA 1 .....	25
FOTOGRAFÍA 2 .....	25
FOTOGRAFÍA 3 FORMACIÓN LABOR Y TIERNA .....	27
FOTOGRAFÍA 4 FORMACIÓN GUADUAS .....	28
FOTOGRAFÍA 5 ENCUENTRO CON LOS ESTUDIANTES .....	30
FOTOGRAFÍA 6 RECONOCIMIENTO DEL TIPO DE PAISAJE.....	31
FOTOGRAFÍA 7 PAISAJE DE MONTAÑA .....	34
FOTOGRAFÍA 8 PRUEBAS DE CAMPO .....	38
FOTOGRAFÍA 9 CAJUELA .....	40
FOTOGRAFÍA 10 BARRENADA .....	41
FOTOGRAFÍA 11 SUELO NRO 1.....	43
FOTOGRAFÍA 12 CAJUELA DE IDENTIFICACIÓN UCS 1.....	43
FOTOGRAFÍA 13 SUELO NRO. 2.....	45
FOTOGRAFÍA 14 TRABAJO DE CAMPO IDENTIFICACIÓN UCS 2 .....	45
FOTOGRAFÍA 15 TRABAJO DE CAMPO IDENTIFICACIÓN UCS 3.....	48
FOTOGRAFÍA 16 SUELO NRO 3.....	48
FOTOGRAFÍA 17 SUELO NRO 4.....	51
FOTOGRAFÍA 18 TRABAJO DE CAMPO. ....	51

## Tabla de Figuras

FIGURA 1 UNIDADES GEOLÓGICAS .....	26
FIGURA 2 PRINCIPALES FALLAS Y ESTRUCTURAS CERCANAS .....	29
FIGURA 3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS PRESENTES EN LA FINCA DE LA UNIVERSIDAD .....	33
FIGURA 4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA FINCA .....	37
FIGURA 5 UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS .....	39
FIGURA 6 CLASES AGROLÓGICAS Y GRUPOS DE MANEJO .....	56
FIGURA 7 DELIMITACIÓN DE LA COBERTURA TERRESTRE .....	61
FIGURA 8 COBERTURAS TERRESTRES PRESENTES EN LA FINCA DE LA UNIVERSIDAD .....	62
FIGURA 9 TIERRAS SIN CONFLICTO DE USO .....	67
FIGURA 10 TIERRAS CON CONFLICTO POR SUBUTILIZACIÓN MODERADA .....	68
FIGURA 11 TIERRAS CON CONFLICTO POR SUBUTILIZACIÓN SEVERA .....	68
FIGURA 12 TIERRAS CON CONFLICTO POR SOBREUTILIZACIÓN MODERADA .....	69

## Lista de tablas

TABLA 1 LEYENDA DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS.....	26
TABLA 2 LEYENDA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	33
TABLA 3 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS.....	35
TABLA 4 LEYENDA DE SUELOS.....	39
TABLA 5 MORFOLOGÍA DE SUELO 1.....	43
TABLA 6 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO NRO 1.....	44
TABLA 7 SUELO NRO 2.....	46
TABLA 8 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL PERFIL DEL PERFIL AC 69.....	47
TABLA 9 SUELO NRO 3.....	49
TABLA 10 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL PERFIL DEL SUELO 3.....	50
TABLA 11 SUELO NRO 4.....	52
TABLA 12 PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS SUELO NRO 4.....	53
TABLA 13 CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELOS, POR CLASES, SUB-CLASES Y GRUPOS DE MANEJO.....	56
TABLA 14 CATEGORÍAS DE COBERTURAS EN LA FINCA EL VERGEL.....	62
TABLA 15 ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES.....	63
TABLA 16 TERRITORIOS AGRÍCOLAS.....	63
TABLA 17 ÁREAS DE BOSQUES Y ÁREAS SEMI-NATURALES.....	65

## **1. Planteamiento del problema**

Para establecer la verdadera vocación de las tierras es necesario clasificarlas en clases agrológicas, analizando sus limitaciones y teniendo en cuenta las características benéficas para el crecimiento de las plantas. Dicha vocación o capacidad de uso de las tierras está restringida por diferentes factores de tipo edáfico, climático y ecológico y por limitantes en la dimensión económico-social ((IGAC, 2000, pág. 457).

De acuerdo con lo reportado por Calderón (Calderón, 2017, pág. 10), la implementación de nuevas actividades productivas intensivas en la vereda Mancilla han significado la disminución de zonas con bosque nativo, producción de carne y leche en zonas de conservación ecológica, cambios drásticos del paisaje y reducción del caudal de la quebrada, al igual que, la expansión urbana y la industrialización en la ciudad, actividades que ejercen mayor presión sobre el agua y los suelos.

Por otro lado, el desconocimiento de las características morfológicas, propiedades físico-químicas de los suelos y factores extrínsecos como el clima, relieve y geología, han traído consigo usos inadecuados que trasgreden y atentan contra las potencialidades naturales de las tierras lo que ocasiona aumentos progresivos en los procesos erosivos y pérdida de las coberturas vegetales que, en casos extremos, llevan a la degradación de las tierras (Calderón, 2017, pág. 10). Así pues, la caracterización de los suelos y factores formadores permitirá establecer las potencialidades de uso de los suelos, que al confrontarse con los usos actuales, productos del previo análisis de las coberturas, determinará los diferentes conflictos de uso del suelo;

información útil que alertará sobre los riesgos de degradación que tienen estas áreas, para que así mismo con la comunidad se ejecuten correctivos y establezcan programas orientados hacia la sostenibilidad en el uso de las tierras.

La universidad de Cundinamarca, extensión de Facatativá adquirió un predio con un área aproximada de 20 hectáreas, denominado El Vergel, en la vereda de Mancilla, para que la comunidad estudiantil de las diferentes facultades pudieran realizar sus prácticas. Es por esto que con un grupo de alumnos de primer semestre de la facultad de agronomía extensión Facatativá se plantea identificar el conflicto ambiental por el uso del suelo, determinar cuáles son los las causas de estos conflicto y que usos adecuados se proponen?

## **2. Antecedentes**

En relación con los estudios previos realizados en la microcuenca- vereda Mancilla, en el año 2000, la subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), realizó el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca, que aporta aspectos no solo relacionados con el origen de los suelos, sino también su distribución geográfica, caracterización y clasificación. Para el año 2012, la misma entidad, en convenio con el Ministerio de Ambiente, Gobernación de Cundinamarca y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, realizó el Levantamiento Detallado de Suelos en las Áreas Planas de 14 municipios de la Sabana de Bogotá, que proporciona información de las áreas planas pertenecientes a la microcuenca- vereda Mancilla. Por su parte Pardo (Pardo, 2013, pág. 1) realizó la identificación de la problemática ambiental presente en la cuenca baja de la quebrada Mancilla del municipio de Facatativá y en el año 2017, Calderón (Calderón, 2017, pág. 1) determinó los conflictos ambientales por la distribución y uso del agua en la microcuenca de la quebrada Cerro Negro durante el periodo comprendido entre los años 1950 y 2016.

### 3. Justificación

El manejo sustentable de los recursos naturales es una preocupación mundial, y la producción de alimentos es una necesidad básica fundamental para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, por lo cual se hace imperante el uso racional de recursos no renovables como el agua y el suelo (Cortes, 2004, pág. 50). Actualmente existen áreas extensas de tierra afectadas por procesos de degradación irreversible (Lal, 1994, pág. 2), dado que el suelo se encuentra sometido a una creciente presión medioambiental en todo el planeta, provocada principalmente por actividades ligadas a usos agropecuario, forestal o minero (Pizarro, 2009, pág. 9). Los factores que afectan la preservación del suelo tienen que ver directamente con la degradación y la desertificación de la tierra ocasionada por el uso equivocado que el hombre le ha dado. La clasificación de los suelos y agrupación en clases agrológicas permite determinar la potencialidad agropecuaria de los suelos, con base en los análisis de sus características morfológicas, propiedades físicas, químicas y el estudio de otros factores extrínsecos como el relieve, el clima y las características hidrológicas (Ingeniería, 2014, pág. 39). Así pues, a partir de la caracterización de los suelos presentes en un área es posible determinar las potencialidades de uso, y teniendo en cuenta el uso actual de estos suelos, es posible determinar conflictos de uso. Lo anterior, sumado a un análisis e identificación de las causas del conflicto, servirá como punto de partida para emprender planes y acciones oportunas que permitan detener la sobreutilización para evitar mayores problemas ambientales, o bien, expresar el potencial productivo de los suelos en áreas con subutilización.

Con el fin de proporcionar herramientas de decisión técnica que permitan organizar el territorio nacional, se han realizado gran cantidad de estudios referentes a la caracterización de los suelos en Colombia; uno de estos es el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca, publicado en el año 2000 por la subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que aporta aspectos no solo relacionados con el origen de los suelos, sino también su distribución geográfica, caracterización y clasificación. Sin embargo, dentro de las limitaciones de este tipo de estudios, se encuentra la falta de precisión en la información proporcionada, pues dada su naturaleza de estudio general, dicha información se encuentra a gran escala (1:100.000) ((IGAC, 2000, pág. 4). Por otro lado, estudios de mayor precisión han sido realizados, proporcionando información más detallada sobre las características de los suelos de la zona de estudio, como lo es el Levantamiento Detallado de Suelos en las Áreas Planas de 14 municipios de la Sabana de Bogotá, publicado en el año 2012 por el IGAC y realizado a escala 1:10.000 ((IGAC), 2012, pág. 43) Sin embargo, este estudio únicamente contempla las áreas planas, limitando la información detallada en áreas con mayores porcentajes de pendiente, características de una gran parte de la zona comprendida en la microcuenca Mancilla donde se encuentra el predio de la universidad. Por esto, es necesario realizar un estudio de los suelos y los factores formadores con el ánimo de conocer la capacidad de usos de esas tierras que al ser analizadas con el uso actual podremos determinar los conflictos que se encuentran presentes por el uso del suelo.

La problemática por preservar, conservar y cuidar los suelos y el agua es una necesidad latente. Desde allí surge la iniciativa de este proyecto que tiene como máximo propósito iniciar un proceso de apropiación en la comunidad estudiantil de la universidad de Cundinamarca enfocada a la utilización apropiada de los suelos utilizando su máxima potencialidad y evitando

los conflictos de uso que se dan por el mal manejo y que traen como consecuencia el deterioro de los mismos. El desarrollo de este proyecto está fundamentado en dos actividades concretas: La primera generar espacios educativos que fomenten en la comunidad estudiantil de la Universidad de Cundinamarca una cultura de aprendizaje, cuidado y manejo adecuado de los suelos y como segunda actividad proporcionar a los administradores de la finca el verjel herramientas de decisión técnica para su óptima organización.

## **4. Objetivos general y específicos**

### **4.1 Objetivo General.**

Proponer con la comunidad estudiantil los usos adecuados de los suelos de la finca El Vergel Propiedad de la Universidad de Cundinamarca a partir del análisis y zonificación agroecológica

### **4.2 Objetivos Específicos.**

- Caracterizar los suelos presentes en la finca El Vergel.
- Determinar las potencialidades de uso de los suelos presentes en la finca El Vergel.
- Identificar el uso actual de los suelos presentes en la finca El Vergel.
- Establecer los conflictos de uso del suelo presentes en la finca El Vergel.
- Analizar las causas de los conflictos de uso del suelo presentes en la finca El Vergel
- Proponer los usos adecuados para la finca el Vergel

## 5. Marco de referencia

### 5.1 Área de Estudio:

El municipio de Facatativá se localiza en el Departamento de Cundinamarca, a 36 Km de Bogotá, en la vía troncal de occidente Medellín – Bogotá, tiene una extensión de 159,601 Km<sup>2</sup> de los cuales 154,5 Km<sup>2</sup> pertenecen a la zona rural y 5,1 Km<sup>2</sup> a la zona urbana, con una altitud de 2.586 metros sobre el nivel del mar en la zona urbana. Este municipio está conformado por 14 veredas y 109 barrios; las veredas son: La Tribuna, Mancilla, Tierra Grata, Moyano, Pueblo Viejo, La Selva, El Prado, Cuatro Esquinas de Bermeo, Los Manzanos, San Rafael, Tierra Morada, Paso Ancho, El corzo y Corito (Facatativá, 2002)

La vereda de mancilla se localiza en el municipio de Facatativá, ocupa un área aproximada de 2464,07 ha, y en su totalidad se encuentra en la microcuenca que lleva el mismo nombre, delimitando una comunidad que comparte características naturales específicas como la geológica, geomorfología, clima, suelos, coberturas vegetales y económico-sociales como suelo-hombre, suelo-tenencia de la tierra, suelo- salud, suelo-recursos económicos. Junto con las microcuencas Sur del Rio Botello, La Pava, Yerbabuena y La Laja conforman la subcuenca del Rio Botello. La quebrada Mancilla y sus afluentes son la principal fuente hídrica de la vereda; el 4,5 % del agua para consumo de Facatativá proviene del río Botello y sus afluentes, dentro de los cuales se destaca la quebrada Mancilla por ser la segunda de mayor caudal, después de la quebrada la Pava (Facatativá, 2002).

La comunidad de esta zona, en lo referente a los sistemas productivos, presenta formas tradicionales asociadas al minifundio, agricultura familiar, sistemas pecuarios semi-intensivos para la producción de carne y leche, cultivos semestrales de papa, arveja, maíz, con incorporación de tecnologías y agroquímicos (Forero, 2002, pág. 94).

La finca de la universidad de Cundinamarca se encuentra localizada en la vereda de mancilla que hace parte de la microcuenca que lleva el mismo nombre, en el municipio de Facatativá, en la sabana de Bogotá y en el borde occidental de la cordillera oriental. Comprende unidades litoestratigráficas del cretácico superior y del cuaternario conformadas principalmente por rocas sedimentarias cubiertas por mantos de ceniza volcánica que dieron origen a los suelos y presentan una topografía irregular.

## **5.2. Marco Teórico**

Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar ((Minambiente), 2014, pág. 9).

La cuenca constituye una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen un tiempo considerablemente mayor a otras unidades de análisis, además involucran una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio (Dourojeanni, 2002)

El proceso de ordenación de una cuenca debe ser concebido en esencia desde el enfoque sistémico dado que la cuenca hidrográfica, se comporta como un conjunto real, complejo y abierto, el cual presenta interacciones, entre el subsistema biofísico (el suelo, el agua, la biodiversidad y el aire), así como lo económico, social y cultural. Si bien estos tres últimos no tienen un limitante físico, dependen de la oferta, la calidad y disponibilidad de recursos naturales que soporta la cuenca hidrográfica ((Minambiente), 2014, pág. 10).

El suelo es un cuerpo natural localizado en la capa más superficial de la corteza terrestre, el cual es producto de la transformación de las rocas y sedimentos que cubren la tierra. Su formación cuanta con la ayuda de factores como el clima, el relieve, los organismos animales y vegetales y el paso del tiempo ((IGAC), 2008, pág. 27) Los procesos que contribuyen a la formación de los suelos, determinados por factores ecológicos – ambientales son la pérdida, translocación, adición y transformación.

El perfil del suelo representa un área localizada en el paisaje. Los paisajes son múltiples, entre ellos, en el país se encuentran los de montaña, piedemonte, valle, altiplanicie, peneplanicie, lomerío y planicie. En los mapas de suelos los perfiles representan extensiones donde se repiten con mayor frecuencia, éstos se conocen como perfiles modales (Malagón, 2002, pág. 1).

Como los suelos no se observan directamente en las imágenes satelitales, se recurre al análisis de algunos factores formadores similares como el clima (zonificación climática), el paisaje (geoformas) Geología (unidades geológicas) puesto que estos factores son los mismos que forman los suelos y confluyen en unidades espaciales dependiendo la escala a la que se quiera trabajar. Los mapas de suelos- tierras tienen, para cada una de sus unidades cartográficas, una

simbología que hace relación al paisaje, lo que también permite conocer el tipo de material existente, el clima, los suelos presentes, es decir su taxonomía y las fases más importantes, aspectos asociados con su aplicación al manejo.

En la leyenda de los mapas se describen estos aspectos y se adicionan otros, tales como el perfil que los representa, sus características y las de los materiales que los generan, así como las referidas al paisaje y al área que ocupan. De esta manera, un mapa de suelos se constituye en un documento integral del ambiente y de sus características; en síntesis, representa la repartición geográfica de los suelos y de las condiciones biofísicas en las que están inscritos. (Malagón, 2002, pág. 6).

El uso actual del suelo se obtiene a partir de la fotointerpretación de cobertura del suelo y posterior corroboración en campo. La interpretación de cobertura vegetal se realiza a partir de una imagen de satélite de alta resolución, siguiendo la metodología Corine Land Cover que aborda la cobertura del suelo en cuatro categorías. En la primera se describen las unidades de cobertura, dentro de las que se encuentran los territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas semi naturales, áreas húmedas y superficies de agua; en la segunda categoría se describen las clases de cobertura dentro de cada unidad, por ejemplo en los terrenos artificializados se encuentran zonas urbanizadas, zonas industriales, zonas de extracción minera y zonas verdes artificializadas; en la tercer categoría se describen los tipos de cobertura específicos dentro de las respectivas clases; por último en algunas unidades de cobertura como territorios agrícolas, se describen cultivos específicos (IDEAM, 2010, pág. 9).

Por su parte, la clasificación de las tierras por su potencialidad se realiza teniendo como base los análisis de sus características morfológicas, propiedades físicas, químicas y el estudio de otros factores extrínsecos como el relieve, el clima y las características hidrológicas. La agrupación de los suelos en clases agrológicas permite clasificarlos de acuerdo con la aptitud para las diferentes explotaciones agropecuarias. Para la clasificación se siguen las normas contenidas en el Manual 2010 del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos adaptado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia. Las unidades establecidas corresponden a unidades cartográficas que pueden presentar variaciones amplias en las características de los suelos. La clase no indica que los suelos sean homogéneos, ella puede agrupar suelos con diferentes características, inclusive suelos contrastantes. Este tipo de agrupación es relativo, no suministra valores absolutos de rendimientos económicos, sino que los agrupa según el mayor o menor número de limitaciones que presentan para su uso y manejo. Una vez conocidas e interpretadas las características morfológicas, físicas y químicas de las unidades cartográficas de suelos y analizados los factores climáticos y topográficos, se procedió a clasificarlas en clases y subclases.

### **5.3 Marco Legal**

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi nace con el nombre de Instituto Geográfico Militar mediante el Decreto 1440 del 13 de agosto de 1935 y solo hasta el año 1950 la entidad adopta el nombre con el que actualmente se conoce. Actualmente la estructura del IGAC se rige bajo las disposiciones presentadas en el Decreto 208 de 2004 y las funciones de los grupos internos de trabajo bajo la resolución 989 de 2018.

La norma más reciente por la cual se reestructura el Instituto, el decreto-ley 2113 de 1992, establece que es un establecimiento público dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

A nivel municipal y dentro del análisis situacional del Plan de Desarrollo de Facatativá “Recuperemos a Facatativá 2016- 2019” se contempla dentro de sus indicadores, el diagnóstico agrícola, que incluye la distribución de uso de los suelos, que si bien presenta dicha distribución en términos porcentuales por unidad de área, no hace referencia alguna a los conflictos de uso del suelo.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Facatativá 2001 – 2021, aprobado por el consejo municipal mediante el decreto 069 de 2002, determina que:

La quebrada Mancilla fue declarada como fuente agotada según la resolución de la Corporación Autónoma Regional (CAR) 5064 de diciembre 7 de 1993 y que por tal motivo, las actividades de floricultura sólo se podrán realizar en el sector oriental del municipio en la zona de desarrollo agropecuario.

Que las áreas periféricas a los cuerpos de agua, como la quebrada Mancilla son zonas de preservación ambiental y que su límite no puede estar por debajo de 30 m de ancho, paralelo al nivel máximo de aguas, a cada lado del cauce de estos cuerpos de agua.

Que mediante el acuerdo 16 de 1998 de la CAR, es denominada como área de bosque protector a la reserva de flora y fauna Mancilla.

Sin embargo, pese a la última disposición mencionada del POT, de acuerdo con la Resolución 0138 de 2014 por la cual se realindera la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá declarada a través del acuerdo 30 de 1976 del INDERENA,

aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura; se definen mediante el Artículo 3° actividades de 1. Manejo y aprovechamiento forestal, 2. Infraestructura y equipamientos básicos 3. Agropecuaria, que no ponen en riesgo el efecto protector de la Reserva Forestal para dicha área.

## **6. Metodología propuesta**

La metodología propuesta tiene como base el trabajo con la comunidad estudiantil, un curso de alumnos de primer semestre de la facultad de agronomía con quienes a partir de la información existente se caracterizan los suelos existentes, su potencialidad, identifica los usos actuales, establece los conflictos y sus causas para luego proponer los usos adecuados a partir de tres fases: pre campo, campo y pos campo

### **6.1 Fase de pre-campo**

Recopilación y análisis de información existente, proceso mediante el cual con los estudiantes de primer semestre de agronomía y el equipo técnico (Agrólogo) construirá la base de apoyo documental existente sobre los factores formadores de suelos (geología, geomorfología y clima) para determinar su potencialidad de uso también la identificación de uso actual a partir de las coberturas terrestres y de esta forma establecer los conflictos presentes en la finca el Vergel

### **6.2 Fase de Campo o verificación**

Con los Estudiantes de primer semestre de agronomía se hace el monitoreo de ciertos parámetros necesarios con el objetivo de corroborar los principales aspectos identificados a nivel climático, geológico, geomorfológico, edafológico y de cobertura, uso de los suelos y ecosistemas de referencia. En esta etapa se incluye el recorrido con la comunidad estudiantil, por transectos establecidos, observaciones de identificación y comprobación, así como la toma de fotografías y se determinara las causas de los conflictos de uso.

### **6.3 Fase de post-campo**

Elaboración del informe técnico y cartografía temática para cada uno de los componentes de acuerdo con el diagnóstico de la información secundaria y los resultados de la fase de verificación.

## **7. Tipo de investigación**

### **7.1 No experimental**

Descriptivo y Correlacional

### **7.2 Enfoque de Investigación**

Enfoque Cualitativo

### **7.3 Desarrollo de la investigación**

La primera actividad para el desarrollo de este trabajo se realiza a partir de seis reuniones o sesiones con los estudiantes en las instalaciones de la finca el Vergel los días martes en la horas de la mañana, analizando los estudios existentes sobre los factores formadores (geología, geomorfología, clima) de tal forma que nos permitan conocer los suelos presentes, su capacidad de uso al igual que las coberturas terrestres para conocer el uso actual y establecer los conflictos de uso del suelo analizar sus causas y proponer los usos adecuados; información que es comprobada con los estudiantes a través de transeptos realizados en la finca el vergel en dos sesiones diferentes donde a partir de cajuelas, barrenadas y calicatas se hace la verificación de los suelos. La segunda actividad es la realización del informe final que podrá ser utilizado por los administradores de la finca como herramienta de decisión para su óptima organización

## **8. Resultados y discusión**

### **8.1 Caracterización de los componentes físicos**

La información para el desarrollo de los componentes físicos corresponde a la recopilada de estudios realizados por entidades oficiales de carácter nacional, regional y local; esta información se procesó y fue complementada con el trabajo de campo mediante el reconocimiento directo realizado por un grupo de estudiantes, liderado por un Agrólogo.

#### **8.1.1 Geología**

Inicialmente se realizó la recopilación de información existente de estudios previos de componentes tales como cartografía geológica, estratigrafía, descripción y clasificación de las unidades geológicas, sus edades y secciones tipo. Las fuentes consultadas que se presentan a continuación son de carácter oficial: Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS), Corporación Autónoma Regional (CAR), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridades regionales y locales (Gobernaciones y Municipios), y los estudios existentes de la finca de la universidad.

Esta investigación fue complementada además, por información adicional de drenajes, caminos y curvas de nivel con el fin de desarrollar la cartografía geológica base para el desarrollo del trabajo de campo, posteriormente la información fue analizada con el grupo de estudiantes por medio de talleres realizados en las instalaciones de la finca el Vergel. (Ver fotografía nro. 1)



*Fotografía 1*

A partir del trabajo de campo con los estudiantes y con la información compilada se identificaron y describieron las diferentes unidades, rasgos y estructuras geológicas del terreno, utilizando como principal fuente de información los afloramientos naturales, definiendo la composición litológica, granulometría, redondez, esfericidad, color, tipos de rocas, tipos de depósitos y suelos y demás características físicas. (Ver fotografía Nro.2)

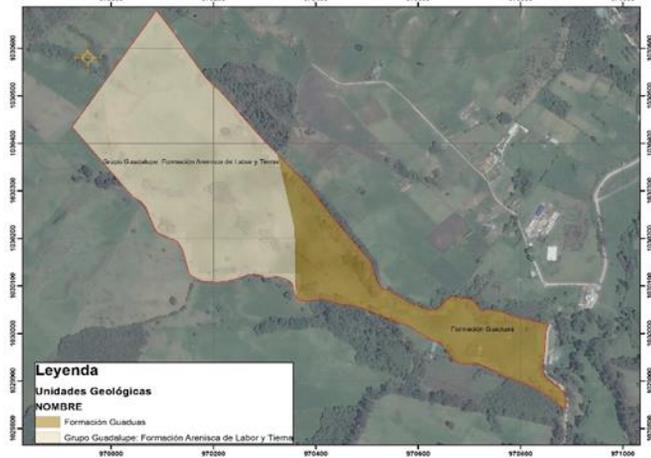


*Fotografía 2*

#### ***8.1.1.1 Estratigrafía-Unidades Geológicas.***

Las unidades estratigráficas existentes en el área de estudio se describen a continuación y se presentan en la Figura Nro.1 y se resumen en la Tabla Nro.1

**Figura 1.1 Unidades Geológicas en la Finca de la Universidad**



*Figura 1 Unidades geológicas*

*Tabla 1 Leyenda de las unidades geológicas*

Leyenda unidades Geológica					
CATEGORÍA	NOMBRE	PERIODO	EDAD	CARACTERÍSTICAS	
Grupo Guadalupe	Formación	Labor y Tierra	Cretácico	Maastrichtiano temprano	Arenisca cuarzo feldespática, blanco-amarillenta, de grano medio hasta conglomerático, con estratificación cruzada, en estratos delgados hasta muy gruesos, débilmente cementada, friable, con intercalaciones de lodolita
	Formación	Guaduas	Paleógeno	Maastrichtiano tardío - Paleoceno temprano	Arcillolitas abigarradas con esporádicas intercalaciones de areniscas cuarcíticas de grano fino y mantos de carbón hacia la parte media.

#### 8.1.1.1.1 Cretácico

- ✓ Grupo Guadalupe (Ksg)

Unidad limitada en su base por la última ocurrencia de las lodolitas del Grupo Villeta y en su techo por la primera ocurrencia de las lodolitas de la Formación Guaduas. El grupo Guadalupe consiste en dos formaciones constituidas de cuarzoarenitas, separadas por una Formación de grano fino y silicificada (“pleaners”) (Renzoni, 1962).

✓ Formación Labor y Tierna (ksglt)

La Formación Labor y Tierna, representa el miembro superior del Grupo Guadalupe (Renzoni, 1962,1968), está constituida principalmente por arenitas de grano fino a medio, en capas medias a gruesas, de edad Maastrichtiano temprano (Pérez y Salazar, 1978).

Esporádicamente se presentan intercalaciones de lodolitas y limolitas de cuarzo (Ver fotografía Nro 3). El proceso de acumulación de la unidad ocurrió en condiciones litorales con importante influencia mareal.

Esta unidad se encuentra presente en la finca de la universidad en el costado norte, en la zona comprendida entre los 2750 y los 2800 m.s.n.m.



*Fotografía 3 Formación labor y tierna*

*8.1.1.1.2 Paleógeno*

✓ Formación Guaduas (KPgg)

Esta formación se constituye por arcillolitas laminadas a no laminadas, de color gris claro a abigarradas, con intercalaciones de cuarzoarenitas grises, de grano medio a fino y algunas capas de carbón. Se caracteriza por tener sedimentos arcillosos sobre las arenitas del Grupo Guadalupe y sedimentos de tamaño arena fina y lodolitas grises y varicoloreadas hacia el techo. Según Van Der Hammen (1957) la base de la Formación Guaduas es de edad Maastrichtinano Tardío y el techo de la misma es de edad Paleoceno Temprano.

Guerrero & Sarmiento (1996) determinaron que el ambiente de sedimentación de la Formación Guaduas corresponde a un sistema de costas someras, esturarios, lagunas costeras y pantanos, los cuales representan una transición de los sistemas marinos del Grupo Guadalupe a los ambientes costeros y fluviales que caracterizan las formaciones del Paleoceno.

Mojica et al. (1978) dividieron esta unidad en dos segmentos, uno inferior constituido principalmente de arcillolitas, limolitas, arenitas y carbón y el otro superior constituido por arcillolitas abigarradas principalmente, con algunas capas de arenitas y carbón hacia la base y el techo. Esta unidad está ubicada en la parte sur de la finca, en la zona comprendida entre los 2750 m.s.n.m (Ver Fotografía Nro. 4)



*Fotografía 4 Formación Guaduas*

### 8.1.1.2 Geología Estructural

La zona de estudio se encuentra ubicada en la parte central de la Cordillera Oriental colombiana que conforma parte de su zona axial y de su flanco occidental. Entre estos pliegues se destaca el sinclinal de El Dintel y El anticlinal de Mancilla, estas estructuras se encuentran cabeceando hacia el suroeste contra el Sistema de Fallas de Facatativá, parte de su zona axial y de su flanco occidental.

La principal estructura presenta dirección con un rango N10°E a N40°E. Esta falla está separada por amplios y largos pliegues con ejes de dirección subparalela a esos cabalgamientos. Entre estos pliegues se destaca el anticlinal de Mancilla (ver Figura 2).

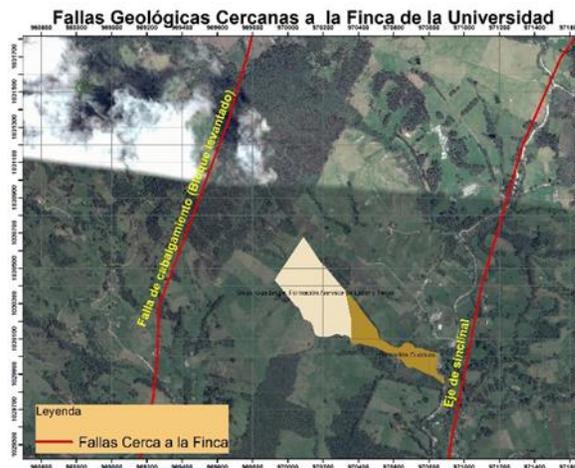


Figura 2 Principales fallas y estructuras cercanas

### 8.1.2 GEOMORFOLOGÍA

En la recopilación de información secundaria, se revisaron los estudios elaborados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), con el fin de analizar las diferentes discusiones

del origen de las geoformas, además del modelo digital del terreno (DTM) de resolución adecuada y temática básica como planos topográficos

### 1.2.1 Identificación y descripción de las unidades Geomorfológicas

Para la descripción y clasificación de las unidades geomorfológicas se utilizó el Sistema de Clasificación Geomorfológica con criterios edafológicos propuestos por Alfred Zinck (1989), adaptada para Colombia por la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Zinck (2012) categoriza las Unidades de Terreno y las ordena con base a un juicio experto y experiencia de campo en dos grupos: “las formas de terreno predominantemente controladas por la estructura geológica (geodinámica interna) y las formas de terreno predominantemente controladas por los agentes morfogenéticos. Se realizó la categorización de las unidades cartográficas en geoestructuras, provincias geomorfológicas, paisajes, tipos de relieve y formas del terreno. La delimitación de las geoformas a este nivel, debe proporcionar información de Ambientes morfogenéticos, paisajes y tipos de relieve. La comparación con el mapa geológico a escala 1:100.000 y la identificación de los paisajes y tipos de relieve en el estudio general de suelos de Cundinamarca complementa la información.

A igual que con el componente anterior esta información fue analizada, estudiada y verificada con el grupo de estudiantes por medio de talleres realizados en las instalaciones de la finca el Vergel (Ver Foto Nro. 5).



*Fotografía 5 Encuentro con los estudiantes*

En la etapa de campo con los estudiantes se realizó la identificación y corroboración del espesor de los suelos y las formaciones superficiales, la geo-estructura, la provincia geomorfológica, el paisaje, el tipo de relieve y las formas del terreno presentes en la finca de la universidad (Ver fotografía Nro. 6)



*Fotografía 6 Reconocimiento del tipo de paisaje*

Una vez realizada la verificación del campo y con la información de estudios previos se desarrolló la cartografía y el documento descriptivo, caracterización y análisis de la información geomorfológica representada en el mapa.

#### ***8.1.2.1 Morfogénesis.***

Las características geomorfológicas de la finca se encuentran asociadas a procesos geológicos como el levantamiento de la cordillera Oriental (Orogenia Andina) la conformación de estructuras y a distintos procesos exógenos del relieve.

El origen de las geoformas se asocia inicialmente a la configuración tectónica y sedimentación marina (arcillas, limos y arenas) ocurrida durante el cretácico superior donde dominaron los procesos de plegamiento NW.

Finalmente la actividad volcánica influyó de manera importante los procesos de configuración de las geoformas del municipio, mediante la depositación de cenizas volcánicas provenientes de la Cordillera Oriental, permitiendo el suavizado de algunas geoformas y la formación de los suelos actuales.

#### ***8.1.2.2 Unidades Geomorfológicas***

Para Zinck (2012) en el sistema jerárquico de clasificación de las geoformas se definen niveles categóricos por orden decreciente, desde la geo-estructura, el ambiente morfogenético, el paisaje geomorfológico, el tipo de relieve, la litología hasta la unidad geomorfológica elemental, que corresponde a la forma de terreno.

De esta manera, para la finca de la universidad se determina un tipo de paisaje principal, el cual es la montaña que está asociado a diferentes ambientes de formación; y se definen dos grandes grupos de formas de terrenos: aquellos controlados por las estructuras geológicas (Ver Figura Nro. 3)

A continuación en la tabla Nro. 2 se presenta la descripción de las unidades geomorfológicas

Tabla 2 Leyenda de unidades geomorfológicas

PAISAJE	AMBIENTE	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA	FORMA DEL TERRENO	ÁREA
Montaña	Estructural - Erosional	Crestones	Rocas sedimentarias tipo areniscas y conglomerados	Frente	4,88
				Revés	6,85
			Rocas sedimentarias tipo limolitas, lodolitas y arcillolitas	Revés	4,43
		Vallecito	Rocas sedimentarias tipo areniscas, conglomerados, lodolitas y arcillolitas	Vega	3,74

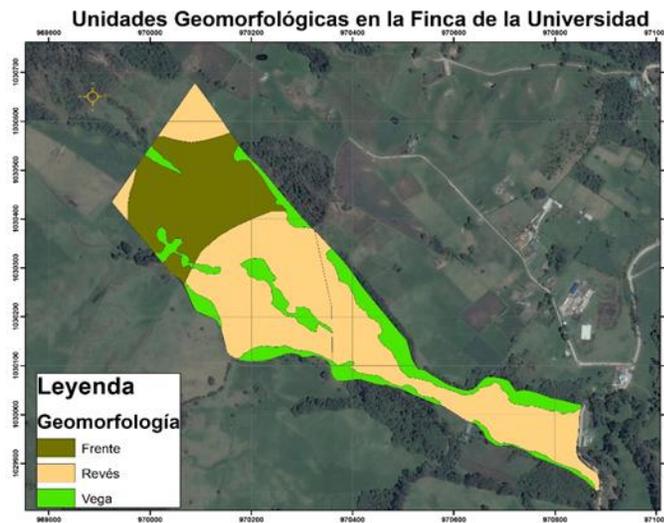


Figura 3 Unidades Geomorfológicas presentes en la finca de la Universidad

#### 8.1.2.2.1 Paisaje de Montaña

Relieve elevado, profundamente disectado, de tipo estructural con plegamientos que hacen parte de la Cordillera Oriental, se caracteriza por presentar alturas relativas importantes, se encuentran conformados por materiales provenientes de rocas sedimentarias de tipo areniscas, conglomerados y algunas limolitas y arcillolitas.

##### *Tipo de relieve Crestones*

Hace referencia a los tipos de relieve labrados en rocas sedimentarias, resultado de la degradación o fallamiento de pliegues anticlinales o sinclinales, cuyos flancos estructurales y el

escarpe tienden a ser regulares y poco disectados. Generalmente presenta cimas agudas y el flanco o ladera de buzamiento presenta inclinación superior a 30°, mientras que su contrapendiente es un escarpe muy abrupto con estratos truncados. Corresponde al tipo de relieve predominante en la zona montañosa del municipio con 16,6 Ha. Presenta las formas de terreno y frente, revés. (Ver fotografía Nro. 7)



*Fotografía 7 Paisaje de Montaña*

**Frente:** Ladera que buza en el mismo sentido de las capas de las rocas sedimentarias que conforman los crestones, estas laderas se presentan en forma recta inclinada de media a larga longitud, se encuentran conformadas por rocas sedimentarias tanto de tipo, areniscas y conglomerados como de tipo limolitas, lodolitas y arcillolitas. Ocupan un área de 4,88 Ha.

**Revés:** ladera de tipo erosional que se presenta forma opuesta al buzamiento de los estratos que forman los crestones, expone las capas de las rocas sedimentarias que las componen, configurando pendientes que generalmente superan el 25%. Ocupan un área de 11,28 Ha.

#### *Tipo de relieve Vallecito*

Corresponde a geoformas alargadas, ubicadas entre dos áreas de relieve más alto, que tienen como eje a un curso de agua. Su área está influenciada por lo aportes laterales de sedimentos presenta la forma de terreno Vega.

Vega: Porción de tierra más baja del vallecito. Se encuentran localizadas hacia las zonas más altas de los cursos de las quebradas o drenajes y ocupa un área de 3,74Ha.

### 8.1.3 CLIMA

La descripción de las condiciones climatológicas se realizó a partir del análisis de la información obtenida de las estaciones meteorológicas pertenecientes a la red nacional del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y de la red climática de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) que abarcan el área del municipio y su registro histórico, que para el presente análisis contempla el periodo comprendido entre 1992 y 2012. En la Tabla Nro. 3 se presentan las principales características de las estaciones analizadas.

*Tabla 3 Estaciones climatológicas*

ESTACIÓN	CÓDIGO	COORDENADAS		ELEVACIÓN	CORRIENTE
		Latitud	Longitud	m.s.n.m.	
Tisquesusa	2120631	4°47'29''	74°17'04''	2570	R. Subachoque
Corazón	21201070	4°52'0''	74°16'0''	2580	Balsillas
Villa Inés	21205940	4°50'5,9''	74°23'2,3''	2590	Checuca
Tesoro	2120069	4°48'0,12''	74°19'3,9''	2594	R. Bojacá
Venecia	2120629	4°50'39,2''	74°23'58,2''	2690	R. Andes
La Tribuna	2120185	4°51'58,3''	74°24'38,4''	2778	R. Andes
Manjui	2120174	4°48'8,8''	74°19'3,9''	3220	R. Bojacá

#### **8.1.3.1 Temperatura.**

La temperatura es uno de los elementos climáticos que más influencia tiene sobre la dinámica ambiental y de los seres vivos; junto con la precipitación, su efecto sobre la intensidad en los procesos pedo-genéticos del suelo es decisivo.

### ***8.1.3.2 Precipitación***

La precipitación es otro de los elementos fundamentales en el análisis climático y el componente principal del ciclo hidrológico, responsable de depositar la mayor parte del agua dulce sobre la superficie terrestre y regular las condiciones de humedad relativa del ambiente.

El comportamiento de la precipitación de acuerdo con los registros de las estaciones analizadas, muestra un régimen de lluvias bi-modal caracterizado por presentar dos periodos lluviosos en los meses de marzo-abril, mayo-octubre y noviembre con valores de precipitación mayores a 80 mm.

### ***8.1.3.3 Clasificación Climática***

Para la zonificación climática se utilizaron las clasificaciones climáticas de Caldas (Universidad Nacional de Colombia, 1983) que se basa en la altimetría y su correlación con los rangos de temperatura y la clasificación ecológica de Holdridge (IGAC, 1963), que considera como unidad central la zona de vida, la cual comprende temperatura, precipitación y evapotranspiración, para así agrupar asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.

De acuerdo con las clasificaciones anteriores, para la zona de estudio se identificó clima frío seco como se presenta en la figura Nro. 4



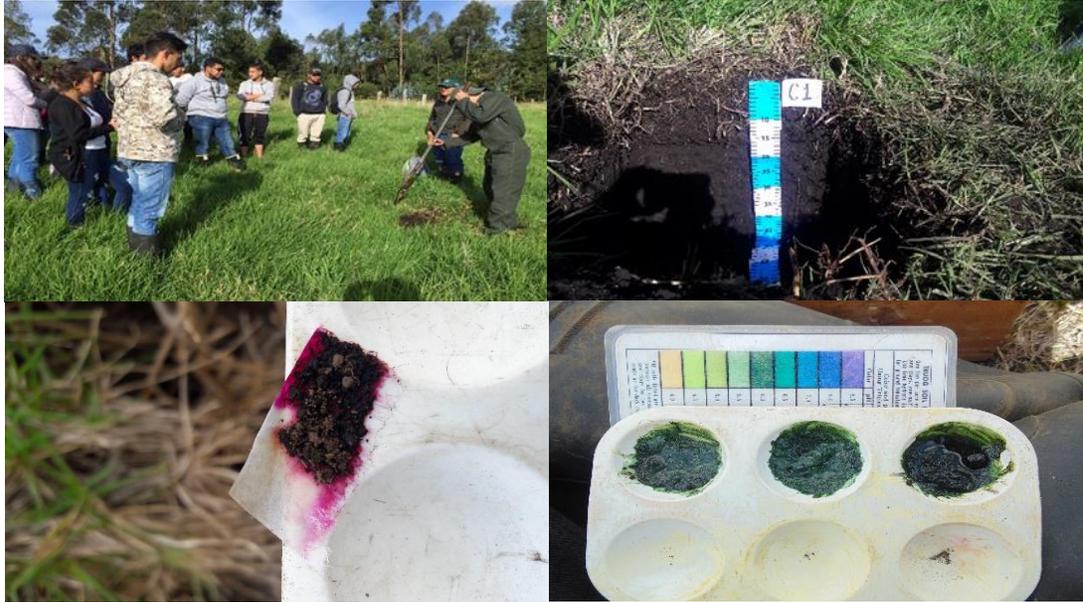
*Figura 4 Clasificación Climática finca*

### **8.1.4 SUELOS**

Para conocer los suelos presentes en la finca El Vergel fue fundamental estudiar previamente la geología, la geomorfología y el clima ya que estos son los factores formadores de suelo y predeterminan las unidades cartográficas.

Conociendo las áreas con características similares en cuanto a la geología, geomorfología y clima presentes en la finca El Vergel, es decir (los ambientes geomorfopedológicos), procedimos a consultar los estudios de suelos elaborados por la subdirección de agrología como el estudio y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca y el estudio detallado de las zonas planas de la sabana de Bogotá, ya que estos permiten suministrar la información sobre los suelos que se encuentran en la finca el vergel y sus características predominantes como lo son: la morfología del perfil del suelo presente en la unidad cartográfica, y sus características más sobresalientes y que van a determinar la capacidad de usos de esas tierras.

Esta información fue recopilada por informes adicionales, pero además trabajada con el grupo de estudiantes a partir del trabajo de campo y diversos talleres que fueron realizados. (Ver fotografías Nro. 8 ).



*Fotografía 8 Pruebas de Campo*

#### ***8.1.4.1 Unidades cartográficas de suelos***

Las unidades de suelos predominantes e identificadas a partir de la información secundaria (estudio y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca y el estudio detallado de las zonas planas de la sabana de Bogotá) y con base en los factores formadores analizados previamente (geología, geomorfología y clima) en la finca el Vergel de la universidad de Cundinamarca se presentan en la Figura Nro. 5 y se resumen en la Tabla Nro.4.



Figura 5 Unidad cartográfica de suelos

Tabla 4 Leyenda de Suelos

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	LITOLÓGÍA	FORMA DEL TERRENO	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS	PERFIL	FASES	ÁREA
Montaña	Frio Seco	Crestones	Rocas sedimentarias tipo areniscas y conglomerados	Revés	1 Consociación Typic Hapludands Medial CU 75	AC-75	MRA <sub>d</sub>	6,5
			Rocas sedimentarias tipo areniscas y conglomerados	Frente	2 Consociación Typic Hapludands Medial AC 69	AC 69	MFA <sub>c</sub>	5.3 ha
			Rocas sedimentarias tipo limolitas, lodolitas y arcillolitas	Revés	3 Consociación Andic Dystrudepts Medial AC 70	AC 70	MRB <sub>d</sub>	4.4 ha
		Vallecito	Rocas sedimentarias tipo areniscas, conglomerados, lodolita y arcillolitas	Vega	4 Consociación Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica LC-63	LC-63	MVC <sub>c</sub>	3,7
Total								19.9 ha

Estas unidades cartográficas de suelos fueron verificadas en un trabajo de campo realizado con el grupo o de estudiantes de la universidad por medio de diferentes herramientas y métodos de observación:

- ✓ Observación de Identificación (Cajuelas: Se hacen huecos de 40 cm de largo x 40 cm de ancho, hasta una profundidad aproximada de 40 cm, de tal manera que se puedan observar los horizontes -superficiales A y B. Luego se profundiza hasta 120 cm utilizando el barreno holandés, con el fin de complementar los datos necesarios para clasificar los suelos taxonómicamente. En cada sitio se realizó una descripción por horizonte: espesor en cm, color según la Tabla de colores Munsell, textura según el triángulo textural a partir de Soil Survey Staff, 2010, estructura hasta la profundidad del hueco, consistencia en húmedo y mojado, reacción a cenizas volcánicas y pH por método colorimétrico. (Ver fotografía Nro. 12)



*Fotografía 9 Cajuela*

- ✓ Observación de Comprobación (barrenadas): Se realizó con barreno holandés hasta una profundidad de 120 cm, con el fin de comprobar la distribución de los horizontes de suelos percibida en las observaciones de identificación. En cada sitio seleccionado para hacer la comprobación de los suelos se tomó las coordenadas y se describió por horizonte: espesor, color según la tabla de colores Munsell, textura según Soil Survey Staff, consistencia en húmedo y mojado, reacción a cenizas volcánicas y pH por método colorimétrico, se tomó una foto a los horizontes que se obtuvieron con la

barrenada y se realizó la clasificación taxonómica preliminar de campo según la Soil Survey Staff, 2010. (Ver fotografías Nro. 13)



*Fotografía 10 Barrenada*

Adicionalmente en cada punto de monitoreo se corroboraron las fases cartográficas de suelos; erosión, pendientes, inundación y pedregosidad, permitiendo validar o rechazar las delineaciones realizadas en el mapa preliminar de campo.

✓ Observación de Caracterización (Calicatas)

Son observaciones donde se detallan las características internas y externas de los suelos presentes en las diferentes unidades cartográficas y que permiten la verificación de los suelos reportados en los estudios.

Se realizaron 4 calicatas correspondientes a las 4 unidades cartográficas presentes en la finca el vergel.

Las unidades cartográficas identificadas en la información secundaria y comprobada con el trabajo de campo realizado con los estudiantes se describen a continuación y los datos de los

resultados de los laboratorios físico- químicos fueron extraídos de los estudios realizados por el IGAC

#### ***8.1.4.2 Unidad cartográfica de suelos 1***

Su nombre taxonómico es Consociación Typic Hapludands, Medial Isomesico AC 75 (UC 02). Esta consociación se ha desarrollado en el paisaje de montaña, en climas frío seco con temperaturas entre los 12° y 18°C y alturas entre los 2710 y 2750 msnm. El tipo de relieve corresponde a crestones con forma de terreno de ladera estructural, conformados por rocas sedimentarias tipo areniscas y conglomerados, Esta unidad se encuentra distribuida en el los extremos nor-oriente, nor-occidente y centro de la finca. Ocupa la mayor área 7.8 ha que corresponde a 39,2 % del área total. De acuerdo con (IGAC, 2000) esta unidad está compuesta por los suelos Typic Hapludands, Medial Isomesico perfil CU 75 en una proporción del 95% y el 5 % restante, está constituido por diferentes suelos que por su representatividad no se tiene en cuenta en este documento. Los suelos dominantes en este ambiente (CU 75) presentan características diagnosticas como son propiedades ándicas endopedón cámbico y la buena profundidad efectiva.

Observación de identificación de la unidad Cartográfica de suelos nro. 1 (Ver fotografías Nro. 14 y Nro. 15).



Fotografía 12 cajuela de identificación UCS 1



Fotografía 11 Suelo nro 1

### Morfología

En la unidad cartográfica Nro. 1 está presente el perfil de suelos AC-75 con nombre taxonómico Typic Hapludands, Medial Isomésica, de acuerdo con el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. En la comprobación de campo con los estudiantes fue nombrado como UC – 02, en la siguiente tabla se describe su morfología:

Tabla 5 Morfología de suelo 1

PERFIL AC 75	PROFUNDIDAD HORIZONTES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	00-20 cm Ap	Color en húmedo pardo oscuro, textura franca; estructura bloques subangulares moderadamente desarrollados; pH: 4.4.
	20-45 cm A2	Color en húmedo pardo oscuro, textura franca; estructura bloques subangulares moderadamente desarrollados; pH: 4,5
	45-88 cm Bw1	Color en húmedo pardo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medianos y finos, moderada; pH: 4,7.
	80-100 cm Bw2	Color en húmedo pardo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares

		medianos y finos, moderada; pH: 4,9
100-130 cm	C	Desarrollo incipiente

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### *Análisis Físico Químicos*

Los resultados de los análisis químicos (Ver Tabla Nro. 6) indican que estos suelos presentan: reacción muy fuertemente acida, mediana capacidad de intercambio cationico, baja saturación de bases, contenidos medios a bajos de bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fosforo la fertilidad es baja.

Tabla 6 Análisis físico químico del suelo nro 1

Profundidad cm	Granulometria			Clase Textural	Gravilla	Ph I:I	Materia Orgánica		Fósforo (ppm)	AL meq/100g	SAI %	CaCO3		Fertilidad 00-50cm	
	Arena %	Limo %	Arcilla %				C.O %	M.O %				*	%	Valor	Calificaciór
00-26	50	36	14	F		4,4	12,89		1,0	1,0					Baja
26-42	48	32	20	F		4,5	13,03		1,0	0,0					
42-84	44	46	10	F		4,7	6,60		1,0	0,0					
84-138	60	36	4	FA		4,9	4,20		1,0	0,0					
138-150	64	34	2	FA		4,9	2,90		1,0	0,0					
							COMPLEJO DE CAMBIO (meq/100gr)								
Profundidad cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %						
00-26	73,4	3,4	70,0		0,40	0,20	0,10	1,70	3,27						
26-42	16,5	2,6	13,9		0,40	0,20	0,10	1,90	15,76						
42-84	54,5	0,6	53,9		0,20	0,10	0,10	0,20	1,10						
84-138	51,0	0,5	50,5		0,20	0,10	0,10	0,10	0,98						
138-150	38,3	0,6	37,7		0,20	0,10	0,10	0,20	1,57						

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### *Limitantes*

La principal limitación para el uso y manejo son las heladas que ocurren en los dos semestres del año.

### *Fases*

MRAd: Fase fuertemente Inclinada con pendiente 7-12% y sin erosión

### **8.1.4.3. Unidad cartográfica de suelos 2**

Su nombre taxonómico es Consociación Typic Hapludands Medial Isomesica AC-69 (UC 03). Esta consociación se ha desarrollado en el paisaje de montaña, en climas frío seco con temperaturas entre los 12° y 18°C y alturas entre los 2750 y 2780 msnm. El tipo de relieve corresponde a crestones con forma de terreno de ladera erosional, conformados por rocas sedimentarias tipo areniscas y conglomerados, Esta unidad se encuentra distribuida en el extremo sur de la finca. Ocupa un área 5.6 ha que corresponde a 28,1 % del área total. De acuerdo con (IGAC, 2000) esta unidad está compuesta por los suelos Typic Hapludands, familia medial isomésica (perfil AC 69) en una proporción del 95% y el 5 % restante, está constituido por diferentes suelos que por su representatividad no se tiene en cuenta en este documento. Typic Hapludands, familia medial isomésica (perfil AC 69), dominantes en este ambiente presenta características diagnosticas como son epipedón melánico, endopedón cámbico, además de haber evolucionado a partir de cenizas volcánicas.

Observación de identificación de los suelos Typic Hapludands AC-69 (Ver fotografías Nro. 15 y Nro. 16)



*Fotografía 14 Trabajo de Campo identificación UCS 2*



*Fotografía 13 Suelo nro. 2*

### *Morfología*

En la unidad cartográfica Nro. 2 está presente el perfil de suelos AC-69 con nombre taxonómico Andic Dystrudepts, medial, isomésica, de acuerdo con el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca de acuerdo con el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. En la comprobación de campo con los estudiantes fue nombrado como UC – 03 en la siguiente tabla se describe su morfología:

*Tabla 7 Suelo nro 2*

PERFIL AC-69	PROFUNDIDAD HORIZONTES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	00-30 cm Ap	Color en húmedo negro, textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, gruesa, moderada; pH: 5.3.
	30-45 cm A	Color en húmedo gris muy oscuro, textura franco arcillo arenosa.
	45-85 cm BwI	Color en húmedo pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, media y gruesa, moderada; pH: 5.3.
	85-125 cm Bw2	Color en húmedo amarillo pardusco, textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, media y gruesa, moderada; pH: 5.2.
	125-170 cm C	Color en húmedo amarillo oliva, moteado color pardo fuerte poco, pequeño, contrastado; textura arcillosa; sin estructura; pH: 5.2.

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de

### *Análisis Físico-Químico*

Según (IGAC, 2000) los resultados de los análisis químicos indican que estos suelos presentan reacción fuertemente acida, bajos niveles de calcio, magnesio y fósforo y medios a altos de potasio; su capacidad para intercambiar cationes es alta en el horizonte superficial y

decrece con la profundidad, la saturación de bases es baja y la fertilidad moderada a baja (Ver Tabla Nro. 8)

Tabla 8 Propiedades Físicas y Químicas del perfil del perfil AC 69

Profundidad cm	Granulometría			Clase Textural	Gravilla	Ph I:I	Materia Orgánica		Fósforo (ppm)	AL meq/100g	SAI %	CaCO3		Fertilidad 00-50cm	
	Arena %	Limo %	Arcilla %				C.O %	M.O %				*	%	Valor	Calificación
00-30	45,98	22,37	31,65	FArA		5,3	1,46		1,6	4,3					Baja
30-45	45,57	23,30	31,13	FArA		5,3	1,31		1,6	4,4					
45-85	46,98	20,05	32,97	FArA		5,3	0,64		9,0	3,4					
85-125	44,86	21,95	33,19	FAr		5,2	0,28		24,4	1,5					
125-170	34,06	24,99	40,95	Ar		5,2	0,24		1,6	4,2					

Profundidad cm	COMPLEJO DE CAMBIO (meq/100gr)									SBA %
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na		
00-30	15,3	5,4	9,9		0,21	0,14	0,76	0,02		7,39
30-45	15,1	5,6	9,5		0,24	0,12	0,70	0,13		7,88
45-85	9,9	3,9	6,0		0,11	0,04	0,34	0,02		5,15
85-125	6,4	1,8	4,6		0,1	0,02	0,15	0,02		4,22
125-170	12,2	4,7	7,5		0,17	0,06	0,27	0,03		3,77

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### Limitantes

La principal limitación para el uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad.

### Fases

MFAc:Fase fuertemente Inclinada con pendiente 7-12% y sin erosión

### 8.1.4.4 Unidad cartográfica de suelos 3

Su nombre taxonómico es Consociación Andic Dystrudepts, familia medial, isomésica.

Perfil AC-70 (UC 03). Esta consociación se ha desarrollado en el paisaje de montaña, en climas frío seco con temperaturas entre los 12° y 18°C y alturas entre los 2720 y 2790 msnm. El tipo de relieve corresponde a crestones con forma de terreno de ladera estructural, conformados por rocas sedimentarias tipo lodolitas y arcillolitas. Esta unidad se encuentra distribuida en el extremo sur de la finca, ocupa un área 6,5 ha que corresponde a 32,7 % del área total. De acuerdo con

(IGAC, 2000) esta unidad está compuesta por los suelos Andic Dystrudepts (AC 70) familia medial, isomésica (perfil AC 70) en una proporción del 95% y el 5 % restante, está constituido por diferentes suelos que por su representatividad no se tiene en cuenta en este documento.

Los suelos Andic Dystrudepts (AC 70), dominantes en este ambiente presenta características diagnosticas como son del epipedón melánico, endopedón cámbico y evolución a partir de cenizas volcánicas (Ver fotografías Nro. 17 y Nro.18).



*Fotografía 15 Trabajo de Campo identificación UCS 3*



*Fotografía 16 Suelo nro 3*

### *Morfología*

En la unidad cartográfica Nro. 3, está presente el perfil de suelos AC-70 con nombre taxonómico Andic Dystrudepts, familia medial, isomésica; de acuerdo con el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. En la comprobación de campo con los estudiantes fue nombrado como UC – 01. En la siguiente tabla se describe su morfología:

Tabla 9 Suelo nro 3

PERFIL AC-70	PROFUNDIDAD HORIZONTES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	00 -35 cm Ap	Color en húmedo gris muy oscuro, textura arcillosa; estructura en bloques subangulares fina y media, moderada; pH: 5.1.
	35- 100 cm Bw	Color en húmedo pardo amarillento oscuro y gris oscuro, textura arcillosa; frecuente cascajo y guijarro; estructura en bloques subangulares fina y media, débil; pH: 5.1.
	100 -140 cm C	Color en húmedo pardo amarillento, con moteado color pardo grisáceo, textura arcillosa; sin estructura, ligera reacción al NaF; pH: 5.3.

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### *Análisis Físico Químicos*

Según (IGAC, 2000) los resultados de los análisis químicos indican que estos suelos presentan reacción fuertemente acida, bajos niveles de calcio, magnesio y fósforo y medios a altos de potasio; su capacidad para intercambiar cationes es alta en el horizonte superficial y decrece con la profundidad, la saturación de bases es baja y la fertilidad moderada a baja (Ver tabla Nro.10).

Tabla 10 Propiedades Físicas y Químicas del perfil del suelo 3

Profundidad cm	Granulometría			Clase Textural	Gravilla	Ph l:l	Materia Orgánica		Fósforo (ppm)	AL meq/100gr	SAI %	CaCO3		Fertilidad 00-50cm	
	Arena %	Limo %	Arcilla %				C.O %	M.O %				*	%	Valor	Calificación
00-35	8,77	32,15	59,08	Ar		5,1	3,57		9,4	7,5					
35-100	13,98	33,29	52,73	Ar		5,1	1,13		3,3	7,6					
100-140	13,49	24,22	62,29	Ar		5,3	0,53		2,5	8,7					
Profundidad cm	COMPLEJO DE CAMBIO (meq/100gr)									SBA %					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na							
00-35	31,5	9,8	21,7		0,91	0,66	0,67	0,10		7,43					
35-100	17,1	8,7	8,4		0,58	0,11	0,29	0,10		6,32					
100-140	14,0	8,7	4,4		0,48	0,17	0,17	0,13		6,79					

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### Limitantes

La principal limitación para el uso y manejo son las heladas que ocurren en los dos semestres del año.

### Fases

MRBd: Fase fuertemente Inclinada con pendiente 12-25% y sin erosión

#### 8.1.4.5. Unidad cartográfica de suelos 4

Su nombre taxonómico es Consociación *Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica (LC-63)*. Esta consociación se ha desarrollado en el paisaje de montaña, en climas frío seco con temperaturas entre los 12° y 18°C y alturas entre los 2720 y 2790 msnm. El tipo de relieve corresponde a Vallecitos con forma de terreno de Vegas. Ocupa un área 3,7 ha que corresponde a 18,6 % del área total, De acuerdo con (IGAC, 2000) esta unidad está compuesta por los suelos *Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica* (perfil LC-63) en una proporción del 95% y el 5 % restante, está constituido por diferentes suelos que por su representatividad no se tiene en cuenta en este documento.

Los suelos dominantes en este ambiente (LC 63) presentan características diagnósticas como son epipedón ócrico, endopedón cámbico, régimen de humedad ácuico, condiciones de endosaturación carbón orgánico mayor de 0,2% a 125 cm de profundidad, contenido de arcilla mayor de 18%, presencia de varios minerales, actividad catiónica mayor de 0,60.

Observación de identificación de los suelos Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica LC-63 (Ver figura Nro. 19 y Nro. 20).



*Fotografía 18 Trabajo de Campo.  
Observación de caracterización*



*Fotografía 17 Suelo nro 4*

### *Morfología*

En la unidad cartográfica Nro. 4 está presente el perfil de suelos LC-63 con nombre taxonómico Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica, de acuerdo con el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. En la comprobación de

campo con los estudiantes fue nombrado como UC – 04. En la siguiente tabla se describe su morfología:

Tabla 11 Suelo nro 4

PERFIL LC-63	PROFUNDIDAD HORIZONTES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	08-00 cm Oi	Colchón de raíces de pasto kikuyo
	00-10 cm Ap	Color pardo grisáceo oscuro; textura franco arcillosa; estructura en gránulos muy finos, moderadamente desarrollados; pH 5,3.
	10-30 cm Bg1	Color gris muy oscuro; textura arcillosa; estructura en gránulos muy finos y finos, moderadamente desarrollados; pH 5,3
	30-60 cm Bg2	Color en húmedo gris oscuro con moteos de color pardo oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados; pH 5,7.
	60-120 cm Cg	Color en húmedo gris oliva con abundantes manchas de color negro; textura arcillosa; sin estructura (masiva); pH 5,9.

Fuente: Levantamiento Detallado de Suelos en las Áreas Planas de 14 municipios de la Sabana de Bogotá

### *Análisis Físico-Químico*

Los resultados de los análisis químicos indican que la reacción del suelo es fuertemente ácida; la capacidad de intercambio catiónica es muy alta a través de todos sus horizontes; el carbono orgánico es alto en el horizonte superior y medio en los horizontes subsuperficiales; tanto las bases totales como la saturación son medias; la saturación de aluminio es baja y la fertilidad natural es alta (Ver tabla Nro.12)

Tabla 1.xxx Propiedades Físicas y químicas Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica

Tabla 12 Propiedades físico químicas suelo nro 4

Profundidad cm	Granulometría			Clase Textural	Gravilla	Ph l:l	Materia Orgánica		Fósforo (ppm)	AL	SAI %	CaCO3		Fertilidad 00-50cm	
	Arena %	Limo %	Arcilla %				C.O %	M.O %		meq/100gr		*	%	Valor	Calificación
00-10	21	32	47	Ar		5,3	3,50		22,2	0,3	0				Alta
10-30	22	27	51	Ar		5,3	2,30		7,7	0,3	0				
30-60	13	20	68	Ar		5,7	1,30		35,5	0,2					
60-120	19	20	62	Ar		5,9	1,60		80,0	0,2					
Profundidad cm	COMPLEJO DE CAMBIO (meq/100gr)									SBA %					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na							
00-10	37	15,9	48,3		13,00	2,00	0,26	0,35	42,20						
10-30	31,0	13,3	17,8		10,60	1,20	0,18	0,65	40,70						
30-60	35,0	15,5	19,5		12,80	1,40	0,14	1,20	44,40						
60-120	44,0	44,4	25,9		13,30	1,60	0,14	3,10	41,20						

Fuente: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca

### Limitantes

Limitantes del uso: baja fertilidad natural, alta saturación de aluminio, inundaciones ocasionales, encharcamientos frecuentes, drenaje muy pobre.

### Fases

MVCc: Fase moderadamente Inclinada con pendiente 12-25% y sin erosión.

## 8.1.5 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

La clasificación agrológica o capacidad de uso de las tierras se fundamenta en la identificación de características similares, en cuanto a las limitantes que surgen de las características propias de los suelos. Estos factores definen en conjunto el grado de utilización que puede llegar a darse en estas unidades de tierras dentro de los sistemas de producción o si se constituyen como tierras que deben ser recuperadas o conservadas

El análisis realizado para la clasificación de tierras se fundamentó en las características de los suelos que limitan su uso y generan riesgo de degradación de los mismos. Las tierras se clasificaron hasta el nivel de grupo de manejo, llevando a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de los perfiles de los suelos en cada una de las unidades delimitadas.
- Análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos de acuerdo con las especificaciones utilizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Determinación de las clases agrologicas según los limitantes.
- Establecimiento de las subclases según el o los limitantes de: pendiente, humedad, suelo, clima, erosión.
- Conformación de grupos de manejo
- Determinación de usos propuestos y prácticas de manejo para grupo establecido.

#### ***8.1.5.1 Definición de Clases por capacidad***

La clase de capacidad agrupa las unidades de suelos que presentan el mismo grado de limitaciones; estas clases están divididas en tres grupos:

El primer grupo corresponde a las clases 1, 2, 3 y 4, que son tierras con potencial agrícola y ganadero de tipo intensivo y semi-intensivo.

El segundo grupo contempla las clases 5, 6, 7, en donde las tierras de clase 5 no son aptas para llevar a cabo actividades agrícolas convencionales que brinden rendimientos aceptables, debido a las limitaciones que presenta como inundaciones prolongadas y presencia de pedregosidad superficial.

Las clases 6 y 7 no son aptas para la agricultura debido a las fuertes pendientes, aunque se pueden implementar cultivos específicos que se adapten a estas condiciones como algunas especies vegetales semi-perennes o perennes y sistemas agroforestales y forestales.

El tercer grupo contempla la clase 8 la cual no tiene capacidad de ser explotada agropecuariamente debido a sus limitaciones, así que son zonas destinadas a la conservación y preservación de recursos naturales.

#### ***8.1.5.2 Definición de Subclases de capacidad***

Las subclases agrupan las tierras que presentan el mismo grado de limitaciones de acuerdo con los criterios:

- Limitaciones por Pendiente (p)
- Limitaciones por Erosión (e)
- Limitaciones por Humedad (h)
- Limitaciones por Suelo (s)
- Limitaciones por Clima (c)

La definición de las subclases de capacidad considera el o los limitantes de mayor grado de severidad que llevaron a las tierras objeto de estudio a ser clasificadas en una determinada clase agrológica.

#### ***8.1.5.3 Definición de Grupo de Manejo.***

Los grupo de manejo o grupos de capacidad se definen con base en las limitaciones específicas y sus respectivos grados de limitación como: la temperatura, la distribución de las lluvias y las características particulares de los suelos: grupo textural, permeabilidad, retención de humedad, consistencia, pedregosidad, profundidad efectiva, fertilidad, saturación de aluminio, salinidad; gradiente de las pendientes; clases de drenaje natural, frecuencia y duración de las inundaciones y/o encharcamientos, profundidad y variación del nivel freático y los grados de erosión, entre otros. En una subclase se pueden determinar uno o más grupos de manejo.

### 8.1.6 Clases Agrológicas

Después de haber identificado e interpretado cada una de las características de cada una de las unidades cartográficas de los suelos, se llevó a cabo la clasificación por clases, subclases y grupos de manejo (Ver figura Nro. 6 y tabla Nro. 13).

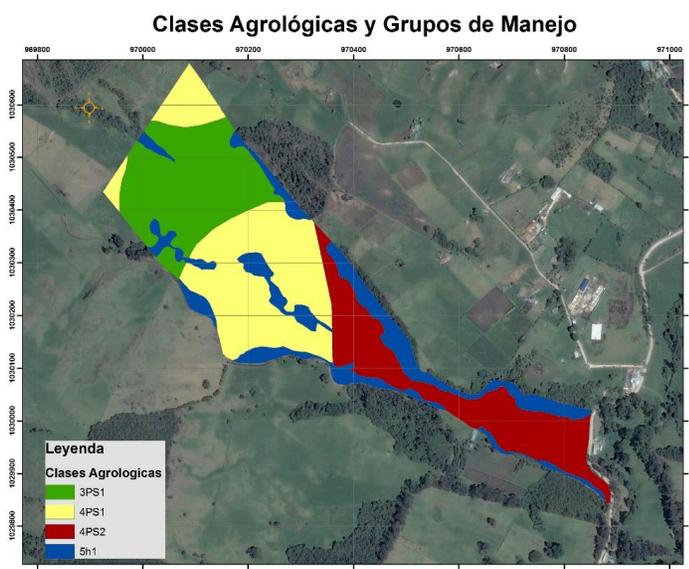


Figura 6 Clases Agrológicas y Grupos de manejo

Tabla 13 Clasificación de las unidades de suelos, por clases, sub-clases y grupos de manejo.

Clase	Subclase	Grupo de Manejo	Principales Limitantes de Uso	Uso Principal Propuesto	Extensión (ha)	%
3	ps	3ps-1	Pendientes moderadamente a fuertemente inclinadas de 7 a 25 %, las texturas medias y la baja fertilidad	Cultivos permanentes intensivos y semi-intensivos		26,60%
4	ps	4ps-1	pendientes fuertemente inclinadas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad	cultivos permanentes semi-intensivos	6,5 ha	32,60%
		4ps-2	pendientes fuertemente inclinadas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad	pastoreo semi-intensivo	4,4 ha	22,10%
5	h	5h1	Drenaje muy pobre, ocurrencia de inundaciones ocasionales, poca profundidad efectiva.	conservación y recuperación de las fuentes hídricas	3,7	18,6
<b>Total</b>					<b>19,9 ha</b>	<b>100 %</b>

### ***8.1.6.1 Tierra Clase 3***

Corresponde a los suelos que presentan moderadas restricciones para su uso, debido a la pendiente, problemas de drenaje, características propias de los suelos y condiciones climáticas adversas como las bajas temperaturas u ocurrencia de heladas. Estas limitaciones disminuyen las posibilidades de selección de sistemas productivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de manejo.

Dentro de las tierras clase 3, se presentan las subclases 3ps con limitantes como las pendientes moderadas y texturas medias a gruesas.

#### ***8.1.6.1.1 Grupo de manejo 3ps-1***

Se encuentra conformado por las unidades MFAc (Consociación Typic Hapludands Medial AC 69) las cuales se caracterizan por ser profundas, bien drenadas, de texturas medias y fertilidad media a baja. Presentan como principales limitantes las pendientes moderadamente a fuertemente inclinadas de 7 a 25 %, las texturas medias y la baja fertilidad.

Las tierras de este grupo son aptas para algunos cultivos permanentes intensivos y semi-intensivos de clima frío como tomate de árbol, feijoa.

Se deben establecer prácticas de manejo tales como:

- Siembras en contorno o en sentido de las curvas de nivel.
- Regulación de prácticas de labranza conservacionista que no deterioren en lo posible las características físicas de los suelos, principalmente su estructura
- Aplicación de fertilizantes fraccionados, de acuerdo con los requerimientos nutricionales del cultivo.
- Aplicación de enmiendas con el objetivo de reducir la erosión

- Evitar la ganadería

#### ***8.1.6.2 Tierras Clase 4***

Suelos que presentan limitaciones severas debido a las pendientes fuertemente inclinadas o características propias de los suelos, que los restringen a cultivos específicos. Con la implementación de prácticas específicas de manejo se pueden utilizar los sectores de pendientes más pronunciadas, áreas erodadas y susceptibles al deterioro.

Estas tierras se encuentran conformadas por la subclase 4ps limitadas por las pendientes fuertemente inclinadas, la erosión ligera y moderada.

##### ***8.1.6.2.1 Grupo de manejo 4ps-1***

Se encuentra conformado por la unidad MRAd (Consociación Typic Hapludands Medial CU 75) presentan buen drenaje, son profundas, y de texturas medias. Sus principales limitantes corresponden a las pendientes fuertemente inclinadas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad.

Las tierras de este grupo de manejo son aptas para cultivos permanentes semi-intensivos propios de clima frío.

Se deben considerar prácticas de manejo como:

- Siembras en contorno o en curvas de nivel
- Labranza mínima para evitar la erosión y pérdida de la estructura de los suelos
- Mantener coberturas vegetales nativas para evitar la aparición de procesos erosivos
- Aplicación de abonos verdes, orgánicos, y preferiblemente humificados
- Evitar el sobrepastoreo
- Introducir especies mejoradas de pastos

- Realizar un manejo adecuado de praderas con capacidad de carga adecuado para el pastoreo

- Realizar la rotación de potreros e implementar especies de pastos mejoradas.

#### *8.1.6.2.2 Grupo de manejo 4ps-2*

Se encuentra conformado por la unidad MRBd (Consociación Andic Dystrudepts Medial AC 70) se caracterizan por ser profundas, bien drenadas y de texturas medias. Sus principales limitantes corresponden a las pendientes fuertemente inclinadas, alta saturación de aluminio y baja fertilidad.

Las tierras de este grupo de manejo son aptas para pastoreo semi-intensivo, con buen manejo de pastos y rotación de praderas, para producción comercial de carne y leche.

Se deben considerar prácticas de manejo como:

- Siembras en contorno o en curvas de nivel
- Labranza mínima para evitar la erosión y pérdida de la estructura de los suelos
- Mantener coberturas vegetales nativas para evitar la aparición de procesos erosivos
- Aplicación de abonos verdes, orgánicos, y preferiblemente humificados
- Evitar el sobrepastoreo
- Introducir especies mejoradas de pastos
- Realizar un manejo adecuado de praderas con capacidad de carga adecuado para el pastoreo
- Realizar la rotación de potreros e implementar especies de pastos mejoradas

#### *8.1.6.3 Tierras Clase 5*

Son tierras con limitaciones severas para su uso, pueden ser empleadas en sistemas agroforestales y otros sistemas productivos poco tecnificados mediante la aplicación de técnicas

de manejo con cierto grado de dificultad y altos costos económicos para eliminar las limitaciones originales que presenta.

Se encuentra conformada por la subclase 5h limitada por el mal drenaje de los suelos y la ocurrencia de inundaciones y encharcamientos ocasionales

#### *8.1.6.3.1 Grupo de manejo 5h-1*

Se encuentra conformado por la unidad MVCc (Consociación Fluvaquentic Endoaquepts, franca fina, isomésica LC-63) las cuales presentan muy pobre drenaje, ocurrencia de inundaciones ocasionales, poca profundidad efectiva y moderada y alta fertilidad.

Las tierras de este grupo tienen potencial para la conservación y recuperación de las fuentes hídricas del municipio. Se deben aplicar técnicas de manejo como:

- Realizar drenajes artificiales para disminuir el nivel freático y evitar los encharcamientos.
- No preparar el suelo en condiciones de saturación de agua, para evitar pérdidas en estructura y compactación del suelo.
- Revegetalizar con especies resistentes a los encharcamientos y de poca profundidad efectiva
- Evitar la ganadería y los sistemas productivos que incrementen la erosión en los suelos

## **8.2. CARACTERIZACIONES DE COBERTURAS TERRESTRES**

### **8.2.1 Elaboración de mapa de cobertura preliminar**

La elaboración del mapa de coberturas terrestres se basó en la leyenda nacional para la elaboración del mapa de coberturas de la tierra, escala 1:100.000, según la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover adaptada para el país. El propósito de esta metodología es la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y la generación de una base de datos geográfica. El mapa de cobertura vegetal se generó a partir de un mosaico de imágenes obtenidas de la plataforma Google Earth con fecha del año 2015.

La interpretación se realizó mediante el dibujo de las diferentes coberturas identificables (Ver figura Nro. 7).



*Figura 7 Delimitación de la cobertura terrestre*

### **8.2.2 Categorías de coberturas presentes en la finca el vergel**

El área de la finca el Vergel comprende un total de 19.9 (ha) dentro de las cuales se encontraron tres categorías de coberturas diferentes, (Ver tabla Nro. 14 y figura Nro. 8). Teniendo en cuenta los valores de área, en la finca predominan las tierras en uso agrícola; actividad que incluye ganadería y cultivos.

Tabla 14 Categorías de coberturas en la finca El Vergel

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	Área	Área %
1	Territorios artificializados	0,2	1
2	Áreas Agrícolas	16,2	81,4
3	Bosques y Áreas semi-naturales	3,5	17,6
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>19,9</b>	<b>100</b>

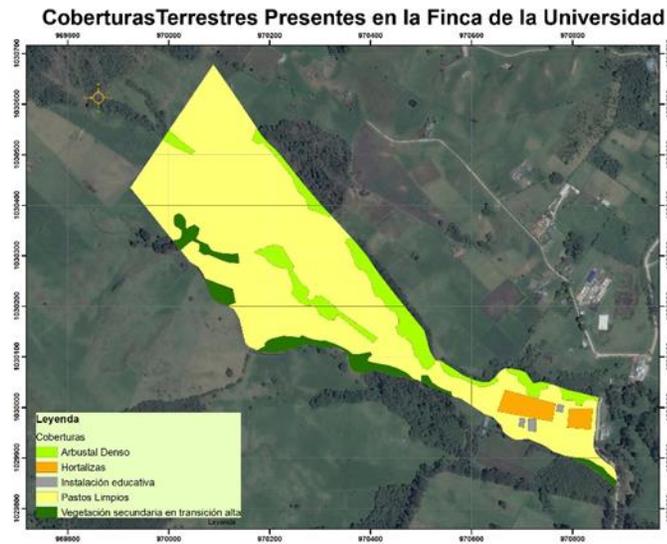


Figura 8 Coberturas terrestres presentes en la finca de la Universidad

A continuación, se describen cada una de las categorías encontradas en el área de la finca el Vergel

### 8.2.2.1 Territorios Artificializados (1)

Comprende las áreas que están siendo incorporadas mediante un proceso gradual de cambio del uso del suelo hacia de servicios y recreativos. Para el área de estudio se presentó zonas asociadas a instalaciones educativas.

### 8.2.2.1.1 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación

Zonas cubiertas por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones además de redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad incluye infraestructura de investigación y desarrollo y Universidades (Ver tabla Nro. 15)

Tabla 15 Zonas Industriales o Comerciales

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	Área (ha)	Área (%)
	121251	Instalación educativa	0,2	1
Total Territorios artificializados			0,2	1

### 8.2.2.2 Territorios Agrícolas (2)

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas. En la Tabla 2.5 se listan las diferentes coberturas asociadas a esta categoría dentro del municipio.

Tabla 16 Territorios Agrícolas

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	% ÁREA
2.1 Cultivos transitorios	214	Hortalizas	0,6	3,7
2.2 Pastos	231	Pastos limpios	15,61	96,3
Total Áreas Agrícolas			16,2	100

#### *8.2.2.2.1 Cultivos transitorios*

Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo Pastos

Comprende las áreas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicada a pastoreo permanente, por un período de dos (2) o más años. La presencia de esta se debe especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente. Esta categoría es la más representativa de la zona

#### **8.2.2.3 Bosques y áreas semi-naturales**

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición. (Ver Tabla Nro. 17)

Tabla 17 Áreas de Bosques y Áreas semi-naturales

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	ÁREA(Ha)	ÁREA (%)
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3221	Arbustal denso	2,3	65,7
	323	Vegetación secundaria en transición	1,2	34,3
<b>Total Bosques y Áreas semi-naturales</b>			<b>3,5</b>	<b>100</b>

#### 8.2.2.3.1 Arbustal denso

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales (IGAC, 1999).

#### 8.2.2.3.2 Vegetación secundaria o en transición

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre

### 8.3 CONFLICTOS DE USO DE LOS SUELOS

El desequilibrio en la distribución de las tierras han obligado al hombre a utilizar los suelos de forma desordenada y poco planificada, la presión que ejerce la población sobre las

mismas ha desencadenado una serie de usos inadecuados, el desconocimiento de las potencialidades y las limitaciones de los recursos naturales, son factores que han generado el cambio en las propiedades del suelo y traído consigo usos inadecuados, que trasgreden y atentan contra las potencialidades naturales de las tierras.

Esto trae consigo aumentos progresivos en los procesos erosivos que, en casos extremos, lleva a la degradación de las tierras.

La determinación de los usos adecuados y los conflictos de uso de las tierras de la zona de estudio proviene de la confrontación de las unidades de uso potencial de los suelos y la demanda o uso actual, representada por la cobertura y uso de las tierras.

La comparación entre el uso actual y el uso potencial de las tierras permite conocer si hay correspondencia con la vocación natural de las tierras y con ello explicar y/o predecir su deterioro en las zonas con conflictos de uso.

### **8.3.1 Conflictos de uso en la finca El Vergel**

Los conflictos de uso de las tierras, se definen como el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y la oferta biofísica, producto principalmente del desconocimiento de las limitaciones y potencialidades de los suelos.

Los conflictos de uso presentes en la finca de la universidad se describen a continuación:

### **8.3.1.1 Tierras sin conflicto o Uso adecuado:**

Son áreas donde el uso actual corresponde al uso potencial. Son tierras que en la actualidad están dedicadas principalmente a la conservación y la infraestructura. Cubren un área de 3,89 ha, correspondiente al 19,5 % del área total de la finca (Ver figura Nro. 9)



Figura 9 Tierras sin Conflicto de Uso

### **8.3.1.2 Tierras en uso inadecuado - Subutilización:**

Corresponde a áreas en las cuales el uso actual de los suelos es menor que el uso potencial que pueden soportar, estas tierras se encuentran divididas en:

#### **8.3.1.2.1 Conflicto por subutilización moderada**

Son tierras con potencial para cultivos permanentes semi-intensivos que en la actualidad están dedicadas a la ganadería en pastoreo semi-intensivo. Cubren un área de 10,24 Ha, correspondiente al 51,5 % del área total. (Ver figura Nro. 10).



Figura 10 Tierras con Conflicto por subutilización moderada

### 8.3.1.2.2 Conflicto por subutilización Severa

Son tierras con potencial para cultivos intensivos y semi-intensivos que en la actualidad están dedicadas a la ganadería en pastoreo semi-intensivo. Cubren un área de 5,05 Ha, correspondiente al 28,1% del área total. (Ver figura Nro. 11).



Figura 11 Tierras con Conflicto por subutilización Severa

### 8.3.1.3 Tierras en uso inadecuado – Sobreutilización

Son tierras que en la actualidad poseen un uso superior al uso potencial que soporta el mismo, este conflicto se encuentra dividido en:

#### 8.3.1.3.1 Conflicto por sobreutilización moderada

Son tierras con potencial para cultivos permanentes semi-intensivos que en la actualidad están dedicados a cultivos transitorios intensivos. Cubren un área de 0,62 correspondiente al 3,1 % del Total figura Nro. 12)



Figura 12 Tierras con Conflicto por sobreutilización Moderada

Identificados los usos inapropiados (Conflicto de Usos) en algunos sectores de la finca el vergel, podemos claramente alertar sobre los riesgos de degradación que tienen estas áreas, y de esta forma informar a los administradores y responsables para que tomen decisiones y ejecuten los correctivos necesarios a través de programas orientados hacia la sostenibilidad en el uso de

las tierras, asegurando la perpetuidad de la función social del recurso, es decir, satisfacer las necesidades de alimento de las generaciones actuales y futuras.

## 9. CONCLUSIONES

La integración de los estudiantes de primer semestre de la facultad de agronomía de la universidad de Cundinamarca extensión Facatativá fue fundamental en el análisis del conflicto ambiental generado por el uso del suelo, zonificación de tierras y usos propuestos para la finca el vergel, ya que a partir de esta experiencia se generó sentido de pertenecía y se les brindo herramientas para la defensa del uso sostenible del suelo.

Apartar de la información recolectada y analizada con los estudiantes de primer semestre de la facultad de agronomía y mediante el trabajo de campo, se logró identificar que en la finca el vergel de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá, existen cuatro unidades cartográficas de suelos determinadas por ambientes geomorfopedológicos diferentes.

Una vez analizadas las características de los suelos presentes en la finca el vergel en las sesiones con los estudiantes y corroboradas con el trabajo de campo se estableció que el uso potencial de las tierras está representado por las clases agrologicas 3, 4, y 5 que por sus características de pendiente moderadamente inclinada y drenaje pobre, son aptas para el desarrollo de cultivos permanentes intensivos, semi-intensivos, pastoreo semi-intensivo, y conservación y recuperación de las fuentes hídricas.

A partir de los recorridos realizados con los estudiantes a la finca el vergel se identificaron áreas agrícolas con cultivos de hortalizas y pastos limpios, bosques y áreas seminaturales conformados por vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por

la destrucción de la vegetación primaria, vegetación arbustiva y territorios artificializados representados en zonas asociadas a instalaciones educativas.

A partir de la discusión con los estudiantes y contraste de la información sobre el uso actual y el uso potencial obtenida en la Finca el Vergel se identificaron tierras en uso inadecuado por subutilización moderada y severa, en un área de 15,29 ha que corresponde al 76,8 % son tierras con potencial para cultivos permanentes semi-intensivos que en la actualidad están dedicadas a la ganadería en pastoreo semi-intensivo lo que debe motivar a la implementación de usos más acordes con la potencialidad de las tierras. Y tierras en uso inadecuado por sobreutilización moderada en un área 0,62 hectáreas equivalente al 3,1 % son tierras con potencial para cultivos permanentes semi-intensivos que en la actualidad están dedicados a cultivos transitorios intensivos. Lo que nos permite alertar sobre los riesgos de degradación de suelo en esta zona.

Los usos adecuados identificados en la finca El Vergel corresponden a la implementación de cultivos permanentes intensivos o semi-intensivos como tomate de árbol, feijoa, pastoreo semi-intensivo, estabulado o sistemas silvopastoriles con especies aptas para la exploración forestal comercial y conservación y recuperación de las fuentes hídricas mediante la revegetalización con especies nativas propias de la zona

## 10. RECOMENDACIONES

Es importante involucrar a la comunidad educativa perteneciente a las facultades de ingeniería ambiental y agronomía de la universidad de Cundinamarca extensión Facatativá en el conocimiento de las características agroecológicas de la finca el Vergel para la implementación de planes y programas que permitan el manejo sustentable de los suelos.

Se recomienda que el sector o área donde están haciendo las prácticas los estudiantes de agronomía sea trasladada hacia la zona norte de la finca ya que en ésta existe riesgo de degradación de los suelos por la sobreutilización moderada de las tierras.

Es necesario que en futuros trabajos se tomen muestras de suelos en los sitios donde se hicieron las calicatas para tener análisis reales de la finca y así poder detallar más sus características físico químicas.

Se recomienda hacer un estudio detallado de los suelos preferiblemente escala 1:5.000. Esto con el fin de obtener mayor precisión de las características de los suelos y de esta forma lograr un uso más eficiente de las tierras.

Se recomienda realizar un proceso de restauración ecológica en las áreas seminaturales y de bosques con especies nativas, que permita la conectividad con la zona de protección forestal del municipio que existe en la parte norte de la finca.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- (IGAC), I. G. (2008). *Suelos para niños*. . Bogotá.
- (IGAC), I. G. (2012). *Levantamiento Detallado de Suelos en las Áreas Planas de 14 municipios de la Sabana de Bogotá*. . Bogotá.
- (IGAC, I. G. (2000). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca. . 457.
- (Minambiente), M. d. (2014). *Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. . Bogotá.
- Calderón, A. (2017). Conflicto ambiental por la distribución y uso del agua en la microcuenca de la quebrada Cerro Negro durante el periodo comprendido entre los años 1950 al 2016.
- Cortes, A. (2004). *Suelos Colombianos, una mirada desde la academia*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano- Facultad de Recursos Naturales. Colección Estudios Ambientales.
- Dourojeanni, A. . (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*.
- Facatativá, A. d. (2002). *Plan de Ordenamiento Territorial Facatativá 2001 – 2021*. Facatativá.
- Forero, J. T. (2002). *Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana: análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural*. Bogotá: IER. Bogotá.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

- Ingeniería, T. (2014). *Estudio de Impacto Ambiental Bloque de Explotación de Hidrocarburos Cabrestero. Capítulo 3. Caracterización del área de influencia del proyecto.*
- Lal, R. (1994). *Soil erosion by wind and water: problems and prospects. Soil erosion research methods.* . Soil and water conservation society. 2-12.
- Malagón, D. (2002). *Los suelos de Colombia. Sociedad Geográfica de Colombia.* Bogotá.
- Pardo, F. (2013). Identificación de la problemática ambiental presente en la cuenca baja de la quebrada baja de la quebrada Mancilla del municipio de Facatativá. Universidad de Cundinamarca, Facatativá, Colombia. 1.
- Pizarro, R. M. (2009). *Propuesta de un modelo de estimación de erosión hídrica para la región de Coquimbo, Chile. Programa hidrológico internacional de la UNESCO para América Latina y El Caribe. Do.*