

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECUERDO,
FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA.**

**IVONNE LIZETH VIRGUEZ HUERTAS
JAIME ALBERTO CAMARGO SALCEDO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2015

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECUERDO,
FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA.**

**IVONNE LIZETH VIRGUEZ HUERTAS
JAIME ALBERTO CAMARGO SALCEDO**

**Monografía para optar al título de
Especialista En Ingeniería Ambiental.**

**DIRECTOR
Ing. McS Martha Cristina Forero Uzaheta**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2015

Las ideas y conceptos emitidos en este documento son exclusividad de los Autores.

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia por su apoyo incondicional, a cada uno de los profesores de la especialización que con cada uno de sus clases nutrieron mis conocimientos y aportaron su experiencia para lograr el desarrollo de este trabajo, a mis compañeros por compartir sus experiencias y conocimientos y las personas cercanas que estuvieron pendientes de este proceso.

Ivonne Virquez

A mi Papá, Mamá, hermanos, a mi hija Isabel Sofía, Sandra Díaz, Ivonne, profesores de la especialización.
Y a los Dioses del Olimpo.

Jaime Camargo

Contenido

INTRODUCCIÓN	17
1. MARCO DE REFERENCIA	18
1.1. MARCO CONCEPTUAL	18
1.1.1. Porcicultura	18
1.1.1.1. Buenas prácticas en la producción porcícola	18
1.1.2. Ganadería	19
1.1.2.1. Buenas prácticas ganaderas	21
1.2. MARCO LEGAL	22
1.2.1. Agua	22
1.2.2. Suelo	22
1.2.3. Sanidad animal	23
1.2.4. Trazabilidad	23
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	25
2.1. Zona de Estudio	25
2.2. CARACTERIZACIÓN FISICO – BIOTICA	25
2.2.1. FISIOGRAFÍA	25
2.2.1.1. TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES	25
2.2.2. CLIMATOLOGÍA	26
2.2.3. HIDROGRAFÍA	39
2.2.4. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	40
2.2.5. SUELOS	47
2.3. COBERTURA Y USO DEL SUELO	59
2.4. USO POTENCIAL	66
2.5. CONFLICTO DE USO DEL SUELO	68
3. DESCRIPCIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO	72
3.1. PORCICOLA	72
3.1.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	72
3.2. GANADERO	74
3.2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	74
3.3. AGUA Y SUELO	77
3.3.1. CARACTERIZACIÓN DE AGUA EN LA ENTRADA:	77

3.3.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS EXCRETAS PORCINAS	81
3.3.3.	CARACTERIZACIÓN DE SUELOS	84
4.	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	87
4.1.	ENTRADAS Y SALIDAS:	87
4.2.1.	EVALUACIÓN SIGNIFICANCIA DEL IIMPACTO	88
4.2.2.	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES. (Tabla 30)	90
4.3.	DESCRIPCIÓN IMPACTOS ALTAMENTE SIGNIFICATIVOS Y MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVOS.	93
4.3.1.	Agotamiento del Recurso Hídrico:	93
4.3.2.	Generación de aguas residuales:	93
4.3.3.	Generación de Olores y Emisión de Gases:	93
5.	FORMULACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	94
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
	BIBLIOGRAFIA	100
	ANEXOS	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Municipal.	25
Figura 2. Ubicación de estaciones en el área de estudio.	27
Figura 3. Temperatura promedio en el predio.	29
Figura 4. Precipitación promedio en el predio.	31
Figura 5. Humedad Relativa (%) promedio en el predio.	32
Figura 6. Rosa de vientos Bogotá D.C. – Cundinamarca.	33
Figura 7. Mapa de velocidad media.	34
Figura 8. Brillo solar promedio en el área.	35
Figura 9. Balance hídrico.	38
Figura 10. Marco fisiográfico Borde oeste de la sabana de Bogotá	41
Figura 11. Geología regional	43
Figura 12. Geología Local predio vereda macilla	43
Figura 13. Sistema de fallas	47
Figura 14. Suelos Humic Dystrudepts, perfil CC-226.	53
Figura 15. Relación de limitaciones, remoción de cobertura, perturbación del suelo y clases por capacidad de uso de las tierras.	56
Figura 16. Esquema de Matriz de decisión.	69
Figura 17. Caracterización del agua de entrada finca El Recuerdo.	80
Figura 18. Fraccionamiento de los componentes sólidos se las excretas porcinas.	82

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Expresión morfológica depósitos recientes coluviales y aluviales	44
Foto 2. Lomas alargadas Grupo Guadalupe	44
Foto 3. Proceso de erosión en terracetas.....	45
Foto 4. Escarpe Grupo Guadalupe	45
Foto 5. Capacidad de uso Finca El Recuerdo.	59
Foto 6. Establo de ordeño.	60
Foto 7. Establo terneros.	61
Foto 8. Infraestructura de la explotación porcina.	61
Foto 9. Casa de habitación, Bodega y enramada.	62
Foto 10. Pastos limpios.	63
Foto 11. Bosque abierto bajo.	64
Foto 12. Bosque de galería.....	65
Foto 13 Cuerpo de agua artificial.	66
Foto 14. Comederos y bebederos en la finca "El Recuerdo"	73
Foto 15. Área de pastoreo en la finca "El Recuerdo"	74
Foto 16. Tanque estercolero (Establo Ordeño) en la finca "El Recuerdo"	75
Foto 17. Estructura donde se lleva a cabo el ordeño en la finca "El Recuerdo"	76

76

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Formula barométrica	29
Ecuación 2. Cantidad de Kilos (kg)	72
Ecuación 3. Consumo Aproximado de Agua por día (L)	72
Ecuación 4. Cumplimiento Requisito Legal (CRL)	89
Ecuación 5. Criterio Impacto Ambiental (CIA)	89
Ecuación 6. Criterio Partes Interesadas (CPI)	89
Ecuación 7. Significancia Total del Aspecto	89

ANEXOS

ANEXO A. UBICACIÓN PREDIO EL RECUERDO (Fuente: Google Earth). ...	102
ANEXO B. MAPA TOPOGRÁFICO.	103
ANEXO C. MAPA DE PENDIENTES.	104
ANEXO D. MAPA CLIMATOLÓGICO	105
ANEXO E. MAPA HIDROLÓGICO.....	106
ANEXO F. MAPA GEOLÓGICO.....	107
ANEXO G. MAPA GEOMORFOLOGÍA.....	108
ANEXO H. MAPA SUELOS.....	109
ANEXO I. MAPA COBERTURA Y USO DE SUELO.....	110
ANEXO J. MAPA USO POTENCIAL.....	115
ANEXO K. MAPA CONFLICTO DE USO	116
ANEXO L. PLANO DE LAS FINCAS (FLIA DIAZ).....	117

GLOSARIO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL: Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: Se refiere a la capacidad de poder mantener los aspectos biológicos en su productividad y diversidad a lo largo del tiempo, y de esta manera ocupándose por la preservación de los recursos naturales a fomentar una responsabilidad consciente sobre lo ecológico y al mismo tiempo crecer en el desarrollo humano cuidando el ambiente donde vive.

PRODUCCION MAS LIMPIA: UNEP (United Nations Enviromental Programme) la define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente.

RESUMEN

TITULO: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECUERDO, FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA. *

AUTORES: VIRGUEZ HUERTAS, Ivonne, CAMARGO SALCEDO, Jaime **

PALABRAS CLACES: Impacto Ambiental, Manejo Ambiental, Buenas Prácticas Porcícolas, Buenas Prácticas Ganaderas, Sostenibilidad

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO: El presente trabajo de grado tiene como objetivo, presentar un Plan de Manejo Ambiental para la Finca el Recuerdo ubicada en la vereda Mancilla del municipio de Facatativá, departamento de Cundinamarca; la cual tiene como actividades socioeconómicas la Porcicultura y Ganadería, generadoras de impactos ambientales negativos. Dicho manejo está en marcado en las buenas practicas Ganaderas y Porcícolas, y en el cumplimiento de los requerimientos legales exigidos por las autoridades competentes.

La competitividad y la problemática ambiental han puesto al sector Porcícola y Ganadero en la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental derivada de los pasivos ambientales beneficio de la producción, por lo cual las Autoridades Ambientales ha desarrollado instrumentos técnicos que promueven la gestión en las actividades productivas del sector. Como parte de este proceso se ha venido promoviendo la presentación de Planes de Manejo Ambiental (PMA), ante las corporaciones ambientales dentro del marco de la Política Ambiental Nacional de Producción más Limpia.

Para cumplimiento del objetivo general del presente proyecto, inicialmente se realizó una diagnóstico de la finca el cual nos permitió conocer las condiciones actuales de operación, luego se elaboró un plan de Ordenamiento del predio y del análisis se generó el uso actual del predio, el uso potencial y se definieron las zonas de protección de corrientes de agua, se evaluaron los Impactos Ambientales generados y se elaboró el Plan de Manejo Ambiental.

El desarrollo de este trabajo se realizó con el fin de dar un manejo adecuado a los residuos generados por las actividades porcícolas y ganaderas para evitar, prevenir, controlar, minimizar, amortiguar, mitigar y/o compensar los impactos y a la vez hacer estas actividades más productivas, competitivas y sostenibles.

*Tesis

*Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director McS Martha Cristina Forero Uzaheta

ABSTRACT

TITLE: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN OF THE FINCA EL RECUERDO, FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA. *

AUTHORS: VIRGUEZ HUERTAS, Ivonne, CAMARGO SALCEDO, Jaime **

KEYS WORDS: Environmental Impact, Environmental Management Best Practices hog, Good Farming Practices, Sustainability

DESCRIPTION OR CONTAINED: This paper aims grade, submit a Environmental Management Plan for Finca Remembrance located in the path mancilla Facatativá, Department of Cundinamarca; which has as socioeconomic activities the Porcicultura and Livestock, generating negative environmental impacts. Such management is marked on good practices Livestock and swine, and in compliance with legal requirements demanded by the competent authorities.

Competitiveness and environmental problems have to Porcícola Livestock sector and in finding solutions to environmental problems arising from environmental liabilities benefit of production, for which the Environmental Authorities has developed technical tools that promote productive activities management sector. As part of this process has been promoting the presentation of Environmental Management Plans (PMA), to environmental corporations within the framework of the National Environmental Policy of Cleaner Production.

To accomplish the overall objective of this project, initially as a diagnosis of the farm which allowed us to meet current operating conditions was performed, then a plan of Planning of the property and the analysis was derived the current use of the property is generated, use potential, agreed usage and protection zones were defined streams, generated Environmental Impacts were assessed and Environmental Management Plan was developed.

The development of this work was done in order to give an adequate management of waste generated by the hog and cattle activities to avoid, prevent, control, minimize, cushion, mitigate and / or compensate for impacts while doing these activities more productive, competitive and sustainable.

*Bachelor Thesis

**Chemical Enginner School. Enviromental Enginner Especialist. Director: McS Martha Cristina Forero Uzaheta

INTRODUCCIÓN

La ganadería y porcicultura son actividades que se desarrollan en todo el país bajo diferentes sistemas de producción y en diferentes zonas, la ganadería es una de las actividades socioeconómicas predominantes en varias regiones del país.

Este tipo de proyectos son juzgados debido a los impactos ambientales que causan sobre las diferentes variables ambientales, como fuentes hídricas, el suelo y el aire. Estos impactos ambientales varían de acuerdo al estado de los animales, la fuente y tipo de alimentación y la cantidad de agua que se utiliza en el proceso. Se generan altos volúmenes de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y elementos nitrogenados y fosfatados, coliformes, gases como metano y en algunos casos trazas de metales pesados, estos desechos productos de estas dos actividades habitualmente son vertidos a cuerpos de agua generando deterioro y un impacto ambiental.

La globalización y el crecimiento de mercados así como el poblacional, genera gran demanda de productos cárnicos (Vacuno, Porcino y demás), pero las limitaciones de los recursos económicos y tecnológicos, obligan a los productores a ser cada vez más eficientes en el manejo de los recursos naturales. La actividad porcícola y ganadera están sometidas cada día a una mayor presión por parte de la normatividad, las exigencias económicas, las tecnológicas y el manejo ambiental; para poder convertirse en una industria competitiva, camino que busca lograr su proyección social empresarial, logrando ventajas tecnológicas, reducción de costos, mejoramiento de imagen, seguridad, calidad de vida de sus empleados y estabilidad en los mercados.

La competitividad y la problemática ambiental han puesto al sector Porcícola y Ganadero en la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental derivada de los pasivos ambientales beneficio de la producción, por lo cual Las Autoridades Ambientales ha desarrollado instrumentos técnicos que promueven la gestión en las actividades productivas del sector. Como parte de este proceso se ha venido promoviendo la presentación de Planes de Manejo Ambiental (PMA), ante las corporaciones ambientales dentro del marco de la Política Ambiental Nacional de Producción más Limpia.

El objetivo de este proyecto es formular un Plan de Manejo Ambiental para evitar, prevenir, controlar, minimizar, amortiguar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados en el desarrollo de las actividades de la Finca El Recuerdo ubicada en Facatativá, Cundinamarca. Para dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por las Autoridades competentes.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. MARCO CONCEPTUAL

1.1.1. Porcicultura

La porcicultura se define como la crianza de los cerdos con fines industriales, fines industriales que no excluyen que se realice solo para el ámbito familiar. Es necesario conocer la técnica o aprovechamiento que se puede sacar del cerdo según las condiciones del clima, facilidades del transporte, disposición de herramientas de trabajo, demanda de los productos y mercado.

La porcicultura se puede tomar en primera instancia para la familia como un medio de transformar en carne o grasa productos o subproductos de la granja, ya sean espontáneos (granos, pasto, excedentes) o desechos de otras producciones (suero de leche, podas, raleo), logrando que se constituyan en una fuente de producción de alimentos con pequeña inversión de capital.

El otro aspecto es considerar la Porcicultura como industria, esta requiere conocimientos, con un sentido de responsabilidad y estudio planificado, con fines comerciales de hacer producir un alto porcentaje al capital invertido.

Ha medida que las explotaciones han incrementado y se concentran en ciertas regiones del país han surgido inconvenientes en el manejo de los residuos generados, que pueden ser de tipo orgánico como estiércol sólido y animales muerto; o inorgánicos como jeringas, envases biológicos, frascos, empaques entre otros. Pero sin lugar a dudas uno de los residuos que genera mayor controversia es la excreta porcina debido al volumen generado y a sus características físico-químicas que dificultan su manejo.

En la búsqueda de soluciones a la potencial problemática ambiental derivada de la producción porcícola, la planeación ambiental que es el conjunto de lineamientos básicos que deben considerarse, con el objetivo que este responda adecuadamente a los propósitos de conservación del entorno natural, la eficiente utilización de los recursos, el aumento en la productividad y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

1.1.1.1. Buenas prácticas en la producción porcícola

“Son actividades relacionadas con la gestión de riesgos sanitarios, biológicos y químicos en la producción primaria de carne de cerdo. Por lo tanto constituye un sistema de aseguramiento de la calidad e inocuidad en la producción primaria, cuyo propósito es obtener alimentos sanos e inocuos en las fincas.”¹

¹ ÁVILA REYES, Eduardo Alejandro y NIETO, Alberto. Las Buenas Prácticas Ganaderas en la Producción Porcícola. Bogotá D.C. Colombia 2011 Internet: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/documentos/60379.pdf>

Tiene como propósito la obtención de carne inocua en la producción primaria, es decir, la obtención de alimento sano y nutritivo que no constituya ningún riesgo para la salud del consumidor.

Para la certificación en las Buenas Prácticas en la Producción Porcícola, durante el proceso de implementación de la normatividad sanitaria y de inocuidad es necesario la inscripción de Granjas, todas las granjas de la producción primaria deben inscribirse ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Sanidad animal y bioseguridad este hace referencia a todas aquellas personas medidas de carácter preventivo que ayuda a controlar o mitigar los riesgos que puedan presentarse en una granja porcícola; se debe contar con un plan de vacunación contra PPC, Plan sanitario, condiciones para el ingreso y salida de animales, personas y vehículos desde y hacia la finca, seguimiento de diagnóstico de enfermedades en la granja, plan de emergencias, procedimientos para la adquisición de animales, cuarentena, procedimiento de limpieza y desinfección, recomendaciones de manejo ambiental y disposición de la mortalidad, placentas y residuos orgánicos de prácticas veterinarias.

Registro y documentación, control de medicamentos y otros insumos usados en la producción porcícola, Insumos agropecuarios, manejo integrado de plaga, suministro y calidad del agua, bienestar animal, personal, instalaciones y manejo de áreas productivas y administrativas

1.1.2. Ganadería

Es una actividad socioeconómica del sector primario que se encarga de la cría y domesticación de animales para el consumo humano. También se denomina ganadería al conjunto de instalaciones de una explotación ganadera, o al conjunto de reses de un propietario o instalación. Es una de las actividades que se practica desde hace mucho tiempo, esto para satisfacer sus necesidades de alimento, cuero, hueso, entre otros

La ganadería se puede clasificar de acuerdo con el espacio ocupado, con la técnica empleada y con el tipo de ganado que se cría. Los dos primeros aspectos la clasifican en:

- Ganadería Intensiva: Se cuida sobretodo la calidad, el espacio y la técnica utilizada, los animales nunca llegan a salir de las naves de cría y engorde de las granjas. Es altamente tecnificada, dirigida ya no al aprovechamiento de los recursos naturales de forma improductiva, sino que busca brindar al ganado condiciones tales que permitan obtener de altos rendimientos productivos en el menor tiempo posible, disminuyendo al mismo tiempo diferentes impactos ambientales.

- Ganadería Extensiva: Se busca especialmente la cantidad, sin racionalizar el espacio, en donde los animales vagan con cierta libertad buscando su propio alimento. Es el sistema más antiguo y clásico.
- Ganadería trashumante: Es de tipo móvil, acondicionándose en zonas o áreas de productividad cambiante.
- Pastoreo nómada: Este se trata de aquel tipo de ganadería utilizado como forma de subsistencia de muchos pueblos tales como los que se hallan, por ejemplo, en el desierto del Sahara, o aquellos pueblos que habitan en las áreas montañosas de Kenia y Tanzania.

La evolución de la ganadería se da principalmente por la productividad, competitividad y sostenibilidad, lo que también contribuye a la optimización de los recursos naturales y la mitigación de los impactos.

“La producción ganadera sostenible es obtener y desarrollar una forma económicamente rentable de explotar la Ganadería sin deteriorar el entorno o sea el medio ambiente. Se considera que una alternativa para lograr este objetivo es el establecimiento y manejo de los sistemas silvopastoriles.”²

El Silvopastoreo es un sistema biológico-a biológico en desarrollo dinámico, el cual se alcanza por etapas con la evaluación de los componentes del mismo, es decir, los animales, los árboles, el pasto, la flora, la fauna terrestre, el reciclado de nutrientes, los factores abióticos y el carácter socioeconómico del sistema, de allí que las producciones animales y de cualquier otro tipo derivado de ese sistema varían positivamente en el tiempo, siempre y cuando el manejo sea adecuado, en la medida en que se vayan consolidando las relaciones del sistema suelo-planta-animal.

El Silvopastoreo se definimos como una opción agropecuaria que involucra la presencia de árboles interactuando con gramíneas en pastoreo y el animal mismo. Esta relación suelo- planta animal, se somete a un manejo determinado que permita incrementar la productividad y el beneficio neto de la explotación a mediano y corto plazo.³

La producción animal basada en la utilización y aprovechamiento de los pastos, forrajes y praderas, es considerado un proceso de conversión de energía solar en energía vegetal (materia orgánica), seguido de la transformación de esta energía vegetal para ser acumulada en productos animales: carne o leche.

² **Santana Rodríguez**, Martha Oliva y **Valencia Real**, José Darío. I SEMINARIO PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE SILVOPASTOREO. Caucasia, Noviembre 19 de 1.998.

³ **ÁVILA REYES**, Eduardo Alejandro y **NIETO**, Alberto. Las Buenas Prácticas Ganaderas en la Producción Porcícola. Bogotá D.C. Colombia 2011 Internet: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/documentos/60379.pdf>

1.1.2.1. Buenas prácticas ganaderas

“Las exigencias de la globalización han mostrado la importancia y necesidad de reconvertir la ganadería colombiana en sistema de producción más competitivo, con una visión empresarial a largo plazo y una organización interna proyectada a satisfacer las necesidades de sus clientes. Por ende en el país se instauró un protocolo que incluye una certificación para las empresas ganaderas que cumplan con los estándares propuestos durante todo el proceso productivo, con el fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final.”⁴

Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación.

“Dado que el país requiere mejorar el estatus sanitario de los productos que tienen un potencial exportador, para lograr la admisibilidad de la carne, leche y sus productos derivados, se identificó la necesidad de capacitar a los ganaderos para cumplir lo reglamentado por el ICA mediante los Decretos 1500 de 2007 y 616 de 2006, mediante las Resoluciones 2341 de 2007 y 3585 de 2008, respectivamente, para optar por la certificación de sus explotaciones.”²

En Colombia para la implementación de las BPG's, se presenta para toda la ganadería convencional y no solamente para aquella con vocación exportadora; más concretamente para la ganadería en manos de pequeños y medianos productores, que normalmente abastecen el mercado interno de leche y carne.

Algunas tareas que están dentro de las buenas prácticas ganaderas son la inscripción de predios (todos los predios donde se practiquen actividades ganaderas deben estar inscritos ante el Ica), Los predios dedicados a la producción primaria de bovinos y bufalinos, se deben ubicar de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial POT de cada municipio (Deben estar alejados de fuentes de contaminación como basureros y rellenos sanitarios, estar claramente delimitados y que las cercas estén en buen estado).

La sanidad animal y la bioseguridad también deben contar con registros de ingreso y salida de personas, vehículos y animales, con el propósito de minimizar el riesgo de ingreso o diseminación de enfermedades.

Se debe definir un área de estacionamiento y otra de cargue y descargue, alejada de las áreas de producción, también contar con la asistencia técnica de un médico veterinario quién orientará al ganadero en el establecimiento de un plan de manejo sanitario.

⁴ Fondo Nacional del Ganado (FNG) Buenas Prácticas Ganaderas. "Ley 1712 de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional". Internet: <http://www.fedegan.org.co/programas/buenas practicas-ganaderas>.

1.2. MARCO LEGAL.

Las buenas prácticas ganaderas y porcícolas aportan a la productividad, competitividad, sostenibilidad y a la mitigación de los impactos ambientales. No obstante se tienen que tener en cuenta otra legislación para el sostenimiento y el manejo adecuado de los impactos generados por dichas actividades a las variables ambientales tales como Agua, Aire y Suelo. **La Constitución Política de Colombia El Capítulo III del Título II**, consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, específicamente en su artículo 79 establece el derecho de todos los colombianos a gozar de un ambiente sano y el artículo 80 el cual le otorga al Estado la facultad

1.2.1. Agua

- **Ley 373 de 1997 Nivel Nacional Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua**
Impulsa el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Es el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. Además determina Campañas educativas a los usuarios.
- **Decreto 475 de 1998:** Agua para consumo humano.
- **Decreto 2105 de 1983:** Se reglamenta parcialmente el título de la ley 9 del 79 en cuanto a potabilización del agua.
- **Decreto 1594 de 1984:** Por el cual se reglamenta parcialmente el título 1 de la ley 9 del 79, así como el capítulo II título VI parte III libro II y el título III de la parte III libro I del Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- **Decreto 1541 de 1978:** Concesión de aguas.
- **Resolución 1558 de 1998 DAMA Por medio de la cual se adoptan las metas de reducción de carga Contaminante para Bogotá**
Es deber de toda persona que realice vertimientos líquidos, contribuir con el cumplimiento y el alcance de las metas de reducción de carga contaminante establecidas, de acuerdo con las normas vigentes.

1.2.2. Suelo

- **Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional**
Es un compendio de normas sanitarias relacionadas con la afectación de la salud humana y el medio ambiente. Esta Ley desarrolla parcialmente algunos de los más importantes aspectos relacionados con el manejo de

los residuos, desde la definición del término hasta su tratamiento y algunas prohibiciones (Ver artículo 22 al 40).

- **Resolución 0150 de 2003:** Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia. Orienta la comercialización, uso y manejo adecuado para minimizar daños a la salud, sanidad agropecuaria y al ambiente.
- **Resolución 148 de 2005**
Por la cual se expiden normas para la producción, importación, exportación, distribución y comercialización de semillas para siembra en el país y se dictan otras disposiciones.

1.2.3. Sanidad animal.

- **Ley 395 de 1997:** Declara de interés social nacional y como prioridad sanitaria la erradicación de la Fiebre Aftosa en todo el territorio Colombiano y se dictan otras medidas encaminadas a este fin. Esta ley está reglamentada por Decreto 3044 de 1997, y este por la Resolución 1779.
- **Resolución 0322 de 2004:** Requisitos sanitarios para las fincas que produzcan bovinos, ovinos, caprinos y bufalinos para sacrificio con destino a la exportación.
- **Resolución 119 de 2004:** Medidas sanitarias para la Brucelosis Bovina en Colombia.
- **Resolución 0550 de 2006:** Medidas Sanitarias para el control de la brucelosis en las especies bovina, bufalina, caprina y ovina en la República de Colombia.
- **Resolución 3865 de 2003:** Se toman medidas sanitarias para prevenir la entrada a Colombia de la EEB.
- **Resolución 1513 de 2004:** Establece medidas sanitarias para la prevención, el control y la erradicación de la Tuberculosis Bovina en Colombia.

1.2.4. Trazabilidad.

- **Ley 914 de 2004:** Por la cual se crea el sistema nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino.
- Ambiente. Guía Ambiental Subsector Ganadería Bovina. Federación de ganaderos. (Fedegan).

- **Ley 99 de 1993:** Ley de Medio Ambiente (todas las disposiciones de uso, aprovechamiento y protección del ambiente).
- **Ley 2811 de 1974:** Código nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 430 de 1998:** Residuos peligrosos.
- **Ley 9 de 1979:** Código Sanitario Nacional.
- **Ley 100 de 1993:** Por el cual se crea el sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 2066 de 2003**
Por la cual se adopta el documento marco para la elaboración e implementación de convenio de producción más limpia

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

2.1. Zona de Estudio



Figura 1. Ubicación Municipal.

La finca el Recuerdo se encuentra ubicada en la vereda Mancilla en el municipio de Facatativá uno de los 116 municipios del departamento de Cundinamarca, está ubicada a 36 Km de Bogotá sobre la carretera Villeta – Honda – Medellín.

La finca el Recuerdo tiene un área aproximada de 20.75 Ha (Anexo 1). La porcicultura y ganadería en la finca el Recuerdo es un proyecto productivo a pequeña escala de ceba y levante de cerdos, pastoreo y ordeño de vacas, que busca integrar prácticas de Producción Más Limpia con técnicas tradicionales, en el levante y engorde de los animales, previendo el montaje de infraestructura para alojar los individuos en sus diferentes etapas de crecimiento (levante y ceba), además de adecuar las áreas para almacenar materiales y preparar dietas alimentarias.

2.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICO – BIOTICA

2.2.1. FISIOGRAFÍA.

2.2.1.1. TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES.

La finca El Recuerdo tiene una extensión aproximada de 20.75 Hectáreas, como se mencionó anteriormente se localiza en el Municipio de Facatativá (Sabana Occidente, Cundinamarca) Vereda Mancilla. El predio se encuentra ubicado en altitudes que oscilan entre 2759 y 2874 msnm. Se caracteriza por presentar una pendientes fuertemente inclinadas (34.41%), ligeramente empinadas (34.89%) y moderadamente inclinado (17.30%). En la tabla 1 se presenta la distribución de los diferentes rangos de pendientes, extensión

territorial y porcentual para el predio. Anexo 2. Mapa Topográfico, Anexo 3 Mapa de Pendientes.

Tabla 1. Rangos de Pendientes Finca El Recuerdo

PENDIENTE (%) – DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	% ÁREA
A Nivel	0,02	0,09
1-3 Ligeramente plana	0,15	0,73
3-7 Ligeramente inclinada	1,96	9,46
7-12 Moderadamente inclinada	3,59	17,30
12-25 Fuertemente inclinada	7,14	34,41
25-50 Ligeramente escarpada o ligeramente empinada	7,24	34,89
50-75 Moderadamente escarpada o moderadamente empinada	0,65	3,13
75-100 Fuertemente escarpada o fuertemente empinada	0,00	0,00
TOTAL	20,75	100,00

2.2.2. CLIMATOLOGÍA.

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan el tiempo atmosférico y la evaluación en una determinada región, siendo influenciado por elementos como la precipitación, temperatura, humedad relativa y brillo solar entre otros y factores que afectan como la altitud, formas de relieve y cobertura vegetal principalmente; para su análisis viene de diversas metodologías y en base a los registros de las estaciones ubicadas en el área de influencia.

El predio El Recuerdo y su vía de acceso se encuentran ubicados en el sector central del departamento de Cundinamarca en el municipio de Facatativá. Para entender el comportamiento climático del área es necesario interpretar sus variables meteorológicas como estudiar las características geomorfológicas del lugar; este espacio geográfico presenta un relieve predominantemente montañoso, presentando oscilaciones de nivel entre los 2.759 y los 2.854 m.s.n.m., con una vegetación predominante de bosque seco montano bajo (Holdridge, 1967).

- **Análisis de los principales elementos climáticos**

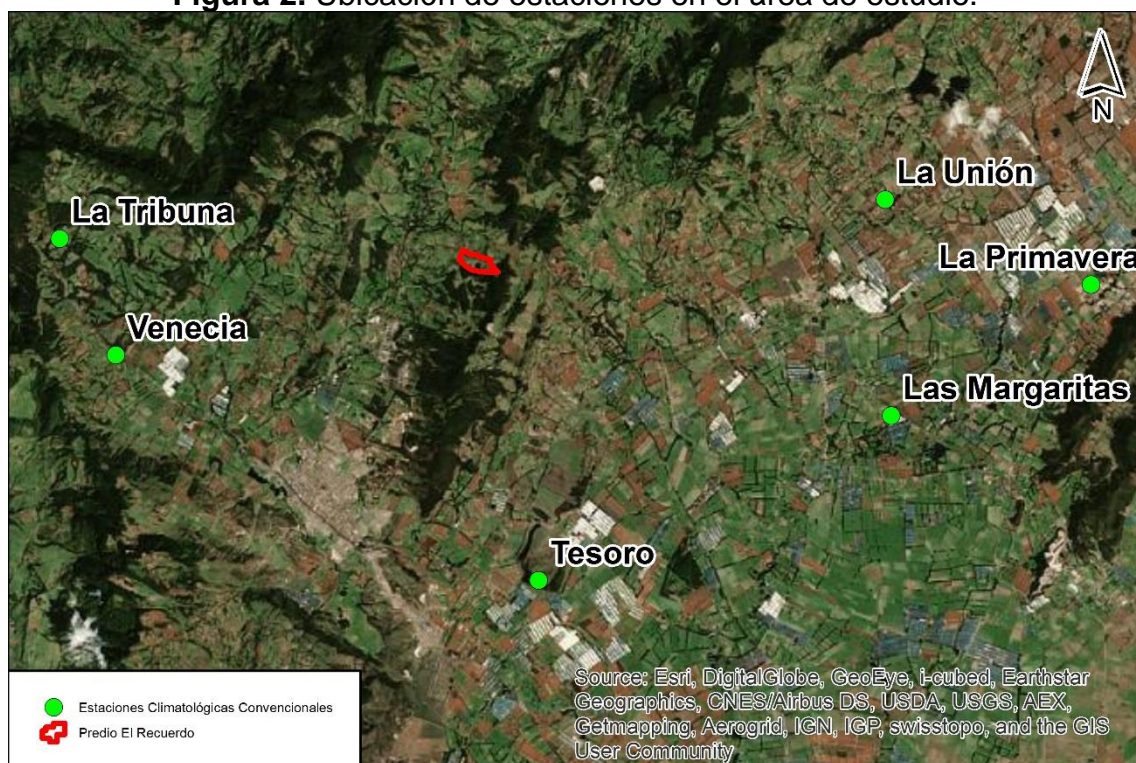
Para realizar el análisis climatológico del área del predio se estudiaron los principales elementos meteorológicos que pueden tener influencia en las actividades del proyecto. Para efectuar este análisis se consultó la base de datos de estaciones de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR (Tabla 2 y Figura 2) con el objetivo de seleccionar las estaciones climatológicas que pudieran representar de forma aproximada la realidad del comportamiento climático de la zona. Posteriormente se realizó una depuración de estos datos y se interpretaron los datos para los periodos de estudio.

Tabla 2. Estaciones consultadas para el estudio climatológico.

CÓDIGO	CAT*	NOMBRE	CORRIENTE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS**	
							NORTE	ESTE
2120557	CC	La Primavera	Subachoque	Cundinamarca	Subachoque	2590	1029900	985090
2120629	CC	Venecia	Bojacá	Cundinamarca	Facatativá	26763	1027480	964155
2120055	CC	La Unión	Subachoque	Cundinamarca	Subachoque	2725	1030640	980540
2120071	CC	Las Margaritas	Subachoque	Cundinamarca	Subachoque	2606	1026200	980750
2120185	CC	La Tribuna	Andes	Cundinamarca	Facatativá	2723	1028700	964200
2120069	CC	Tesoro	Bojacá	Cundinamarca	Facatativá	2610	1022540	972900

(*) CC: Climatológica Convencional (**) Magna Colombia Bogotá
Fuente: CAR, 2012.

Figura 2. Ubicación de estaciones en el área de estudio.



Fuente: Google Earth, 2015.

Luego de la corrección y llenado de datos faltantes, se encontró que las series de datos son homogéneas desde el año 1991 hasta el año 2012. Se ha decidido usar estas series de datos homogéneas, considerando que todas las variables climatológicas estudiadas obedecen a ese intervalo de tiempo, lo cual asegura equivalencia estadística en el análisis climatológico del área de estudio.

- **Análisis Climatológico**

Se procedió al análisis e interpretación de los datos, los cuales se presentan en el siguiente orden:

- ✓ Temperatura.
- ✓ Presión atmosférica.
- ✓ Precipitación.
- ✓ Humedad relativa.
- ✓ Viento.
- ✓ Radiación solar.
- ✓ Nubosidad.

- ✓ **Temperatura**

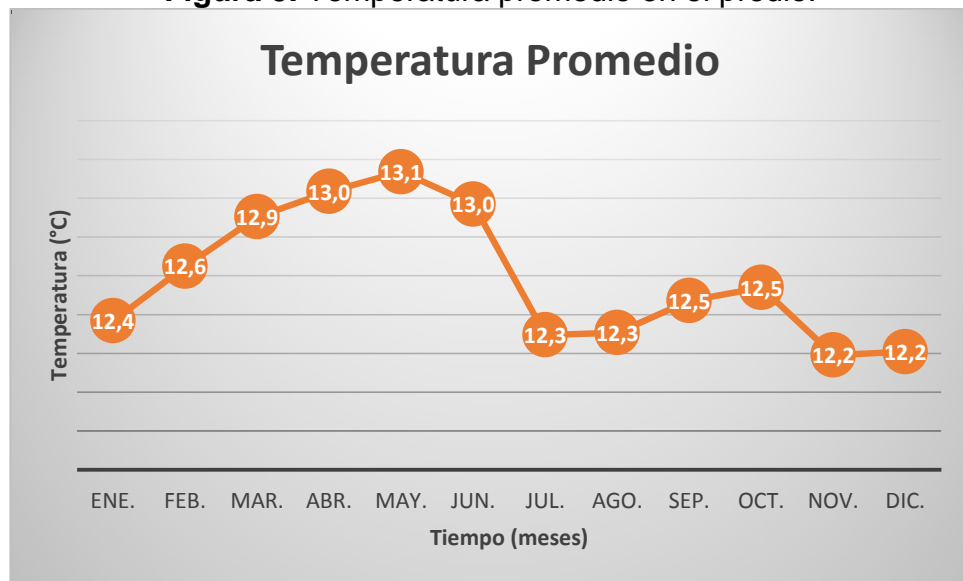
En la Tabla 3 se presentan los valores máximos, mínimos y medios de las estaciones que disponen de información de temperatura en el área de estudio, en la última fila de la Tabla 3 se calculó el promedio de las medias aritméticas de las estaciones, valores que se grafican en la Figura 3.

Tabla 3. Temperatura promedio en el predio.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul.	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.	Vr. Anual
ESTACIÓN VENECIA													
Máximos	14,4	14,4	14,8	16,2	15,2	15,1	14,1	14,8	14,9	15,2	14,1	14,3	16,2
Medios	12,5	12,7	12,9	13,0	13,2	13,1	12,3	12,2	12,4	12,6	12,2	12,5	12,6
Mínimos	10,2	10,7	10,7	11,2	11,3	11,6	10,0	9,7	9,7	9,7	9,5	10,5	9,5
ESTACIÓN LA PRIMAVERA													
Máximos	22,8	16,5	15,9	16,0	15,2	14,7	16,6	15,3	16,1	15,0	14,7	13,6	22,8
Medios	12,2	12,6	12,9	13,1	13,1	12,8	12,3	12,4	12,5	12,5	12,2	11,9	12,5
Mínimos	7,7	9,4	9,3	9,8	10,5	10,4	9,3	8,6	8,9	8,6	7,6	7,7	7,6
PROMEDIO	12,4	12,6	12,9	13,0	13,1	13,0	12,3	12,3	12,5	12,5	12,2	12,2	12,6

Fuente: CAR, 2015.

Figura 3. Temperatura promedio en el predio.



Fuente: Autores, 2015.

En la Figura 3 se muestra la variación temporal de la temperatura en el área estudiada, presenta un comportamiento bimodal. En síntesis, temperatura mínima anual de 7,6°C, máxima de 22,8°C, para una temperatura media anual estimada es de 12,6°C.

✓ Presión Atmosférica

Esta variable climatológica se estimó desarrollando el cálculo de la fórmula barométrica, la cual hace uso de conceptos de teoría cinética, tales como la ley de gases ideales y las constantes moleculares asociadas. Partiendo de una altura determinada en el aire, se puede calcular en términos del peso del aire, el cambio de presión que corresponde a un cambio en la altura. El cambio de presión depende de la densidad, pero ésta a su vez depende de la presión atmosférica, por lo tanto la ecuación para el cambio de presión desde el nivel del mar es:

$$P_h = P_0 * e^{-mgh/kT}$$

Ecuación 1.

Donde:

P_h : Presión atmosférica a una altura h .

P_0 : Presión atmosférica a nivel del mar.

m : Masa de las moléculas de aire.

g : Gravedad

h : Una altura h .

k : Constante de Boltzmann ($1,3806488(13) \times 10^{-23}$ J/K)

T : Temperatura.

Los dos términos del exponente, tienen unidades de energía. El numerador mgh es energía potencial gravitacional y el término kT es energía térmica.

Considerando que en el predio existe una variación altitudinal de 95 m ya que la altura en m.s.n.m. va desde 2.759 hasta los 2.854 m, se define para el cálculo de la presión atmosférica en el predio, tomar la altitud media del mismo, la cual es de 2806,5 m.s.n.m.

Resolviendo la fórmula barométrica:

$$P_h = 760 \text{ mmHg} * e^{-h/8000m}$$

$$P_h = 760 \text{ mmHg} * e^{-2806,5m/8000m}$$

$$P_h = 535,13 \text{ mmHg}$$

Finalmente, en el predio el recuerdo la presión atmosférica promedio es de 535,13 mmHg equivalentes a **0,704 atmósferas** de presión.

✓ Precipitación

En la Tabla 4 se presentan los valores máximos, mínimos y medios de las estaciones que disponen de información de precipitación en el área de estudio, en la última fila de la Tabla 4 se calculó el promedio de las medias aritméticas de las estaciones, valores que se grafican en la Figura 4.

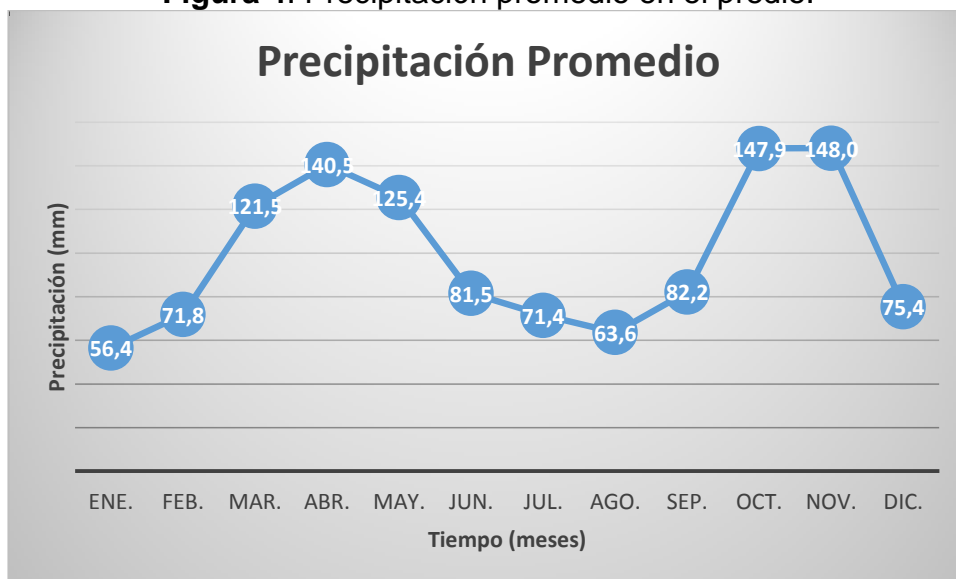
Tabla 4. Precipitación promedio en el predio.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Vr. Anual
ESTACIÓN LA PRIMAVERA													
Máximos	180,6	102,0	199,6	283,9	330,1	119,8	201,9	118,3	125,9	195,2	240,3	129,3	330,1
Medios	35,9	43,0	91,9	114,2	91,9	60,3	57,9	49,5	66,1	93,6	84,5	48,1	836,9
Mínimos	0,0	9,1	4,1	11,0	29,4	25,5	17,4	10,1	13,2	14,3	30,6	1,2	0,0
ESTACIÓN LA UNIÓN													
Máximos	94,0	154,1	218,0	234,0	285,0	152,0	249,0	124,0	143,5	368,0	271,0	172,0	368,0
Medios	42,1	58,1	109,3	139,2	123,3	73,5	59,2	52,2	75,8	141,0	119,0	73,7	1066,4
Mínimos	0,0	0,0	8,0	29,5	22,9	32,5	12,5	13,5	20,0	41,0	32,0	0,0	0,0
ESTACIÓN LAS MARGARITAS													
Máximos	135,0	200,0	450,0	420,0	480,0	440,0	309,0	355,0	391,0	468,0	699,0	353,0	699,0
Medios	47,7	73,1	148,5	183,0	219,9	142,0	108,7	94,5	115,5	202,9	232,1	101,3	1669,3
Mínimos	0,0	11,3	11,0	10,0	33,0	25,0	5,0	5,0	15,0	15,0	45,0	5,0	0,0
ESTACIÓN LA TRIBUNA													
Máximos	307,5	272,0	355,1	290,2	210,8	81,1	134,6	121,7	158,3	247,3	511,9	199,0	511,9
Medios	118,4	113,4	147,4	148,1	74,5	48,7	52,3	44,2	59,5	163,1	179,5	82,0	1231,1
Mínimos	6,0	25,4	4,2	45,3	0,4	3,9	4,7	0,2	11,5	41,9	23,0	8,0	0,2

ESTACIÓN TESORO													
Máximos	205,0	420,5	345,3	290,3	228,0	247,0	259,0	208,0	292,5	294,4	200,0	287,0	420,5
Medios	38,0	71,4	110,5	117,8	117,6	82,9	79,0	77,6	94,1	139,1	124,9	72,0	1124,9
Mínimos	0,0	0,0	3,6	9,0	22,0	9,5	12,5	6,0	0,0	25,6	37,5	5,0	0,0
PROMEDIO	56,4	71,8	121,5	140,5	125,4	81,5	71,4	63,6	82,2	147,9	148,0	75,4	1185,7

Fuente: Autores, 2015.

Figura 4. Precipitación promedio en el predio.



Fuente: Autores, 2015.

La precipitación también presenta régimen bimodal, presentando dos periodos claramente definidos de altas precipitaciones “invierno” entre los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre; periodos de bajas precipitaciones “verano” en los meses de diciembre a febrero y de junio a septiembre. En los periodos de altas precipitaciones se presenta noviembre como el mes más húmedo, el mes más seco corresponde a enero que ha registrado 0.0 mm de precipitación. Un promedio total anual de 1185,7 mm.

✓ **Humedad Relativa**

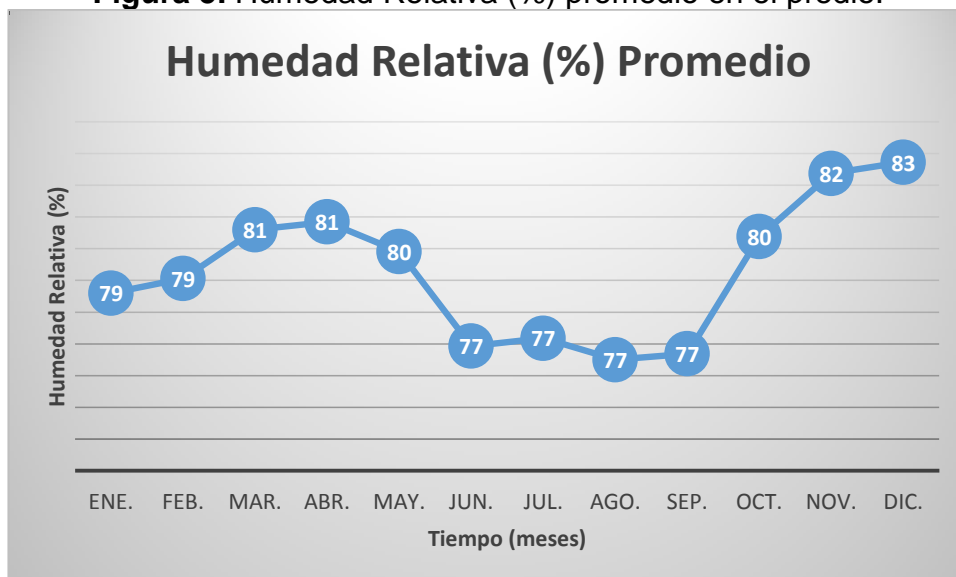
En la Tabla 5 se presentan los valores máximos, mínimos y medios de las estaciones que disponen de información del porcentaje de humedad relativa en el área de estudio, en la última fila de la Tabla 5 se calculó el promedio de las medias aritméticas de las estaciones, valores que se grafican en la Figura 5.

Tabla 5. Humedad Relativa (%) promedio en el predio.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Vr. Anual
ESTACIÓN VENECIA													
Máximos	90	91	96	93	94	89	89	90	90	91	93	93	96
Medios	81	81	84	83	83	79	78	78	78	81	83	84	81
Mínimos	62	68	68	71	61	61	58	54	67	69	66	62	54
ESTACIÓN LA PRIMAVERA													
Máximos	83	85	86	85	88	85	90	83	87	95	95	90	95
Medios	76	77	78	78	77	75	76	75	75	79	82	82	78
Mínimos	66	69	67	62	65	58	66	60	60	66	69	69	58
PROMEDIO	79	79	81	81	80	77	77	77	77	80	82	83	79

Fuente: Autores, 2015.

Figura 5. Humedad Relativa (%) promedio en el predio.



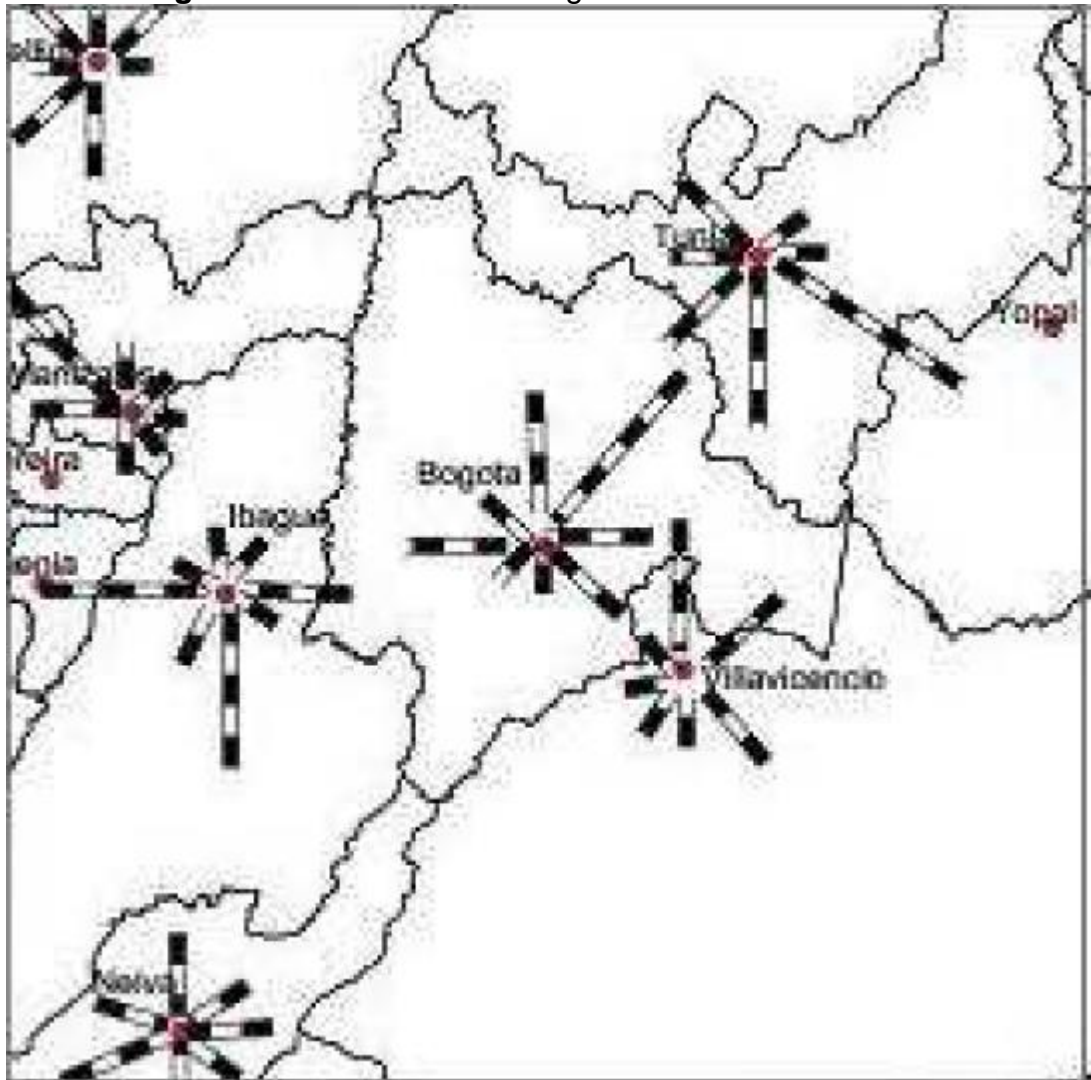
Fuente: Autores, 2015.

En el período entre Enero y Febrero debido a la disminución de las lluvias la humedad relativa es baja y comienza a aumentar hasta alcanzar su máximo valor en los meses de marzo y abril, esto coincide con el primer régimen modal de temperatura. En los meses de junio a septiembre la humedad relativa del aire disminuye; hasta alcanzar su mínimo valor, en los meses de octubre a diciembre aumenta nuevamente el porcentaje de humedad relativa en el aire alcanzando sus máximos valores anuales. El porcentaje promedio de humedad relativa anual es de 79% para el área.

✓ Vientos

De acuerdo con el atlas climatológico del IDEAM en el área de estudio la circulación atmosférica está influenciada por los vientos Alisios, sin embargo en las zonas montañosas a pesar de su influencia las condiciones fisiográficas determinan en gran parte la dirección y velocidad de los vientos (Figura 6).

Figura 6. Rosa de vientos Bogotá D.C. – Cundinamarca.

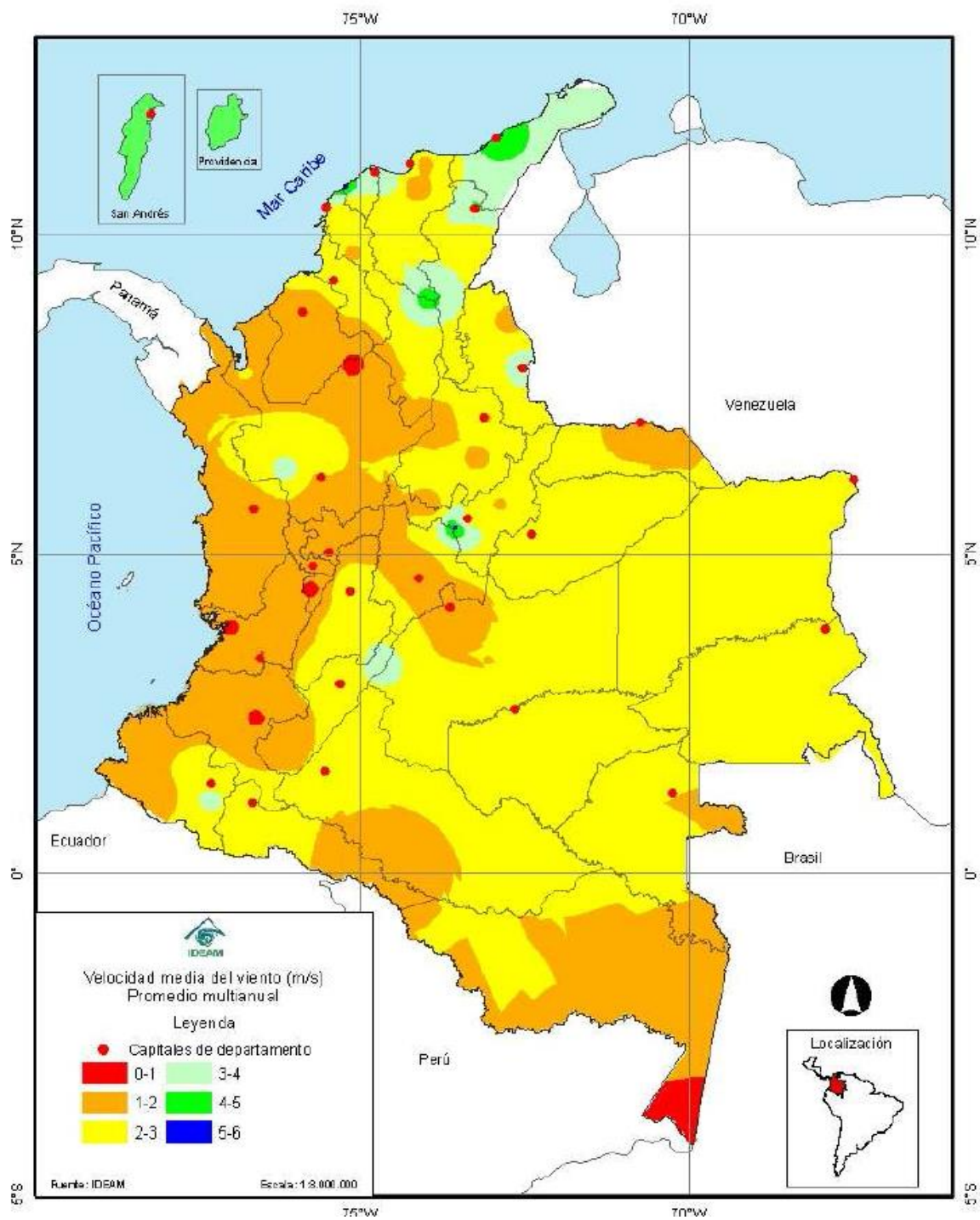


Fuente: IDEAM, 2010.

El régimen de vientos de Bogotá y áreas cercanas señala el predominio de vientos que vienen del noreste, en armonía con los vientos Alisios, sin embargo también se presentan aunque con menor frecuencia, la influencia de efectos locales como la brisa valle montaña que tienen una incidencia apreciable en el comportamiento del viento en el área de estudio (IDEAM, 2010).

De acuerdo con los datos registrados en la estación Apto El Dorado P1-2 del IDEAM, la velocidad promedio anual de los vientos en el área es de 2,2 m/s (Figura 7).

Figura 7. Mapa de velocidad media.



Fuente: IDEAM, 2010

✓ **Brillo Solar**

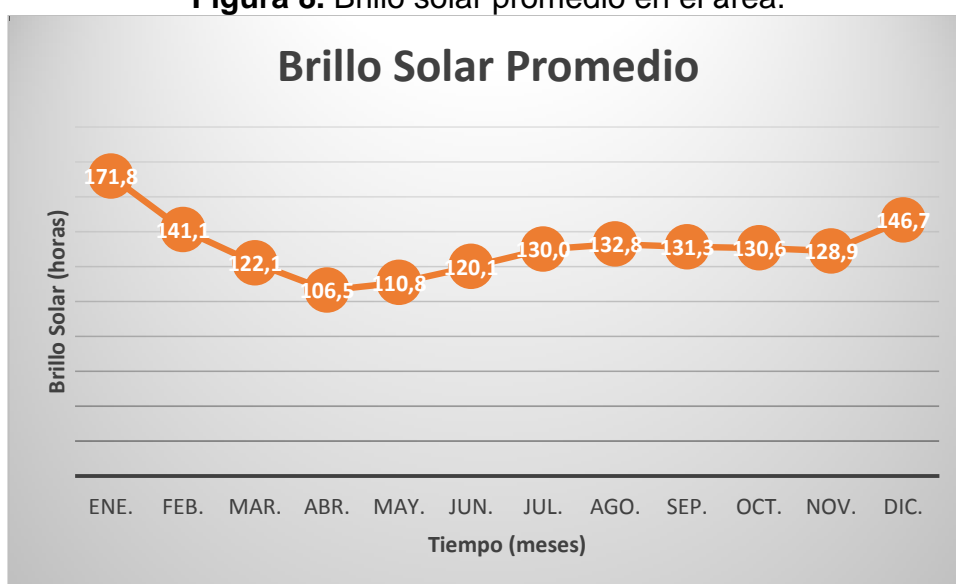
En la Tabla 6 se presentan los valores máximos, mínimos y medios de las estaciones que disponen de información de brillo solar (horas) en el área de estudio, en la última fila de la Tabla 6 se calculó el promedio de las medias aritméticas de la estaciones, valores que se grafican en la Figura 8.

Tabla 6. Brillo solar promedio en el área.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Vr. Anual
ESTACIÓN VENECIA													
Máximos	224,9	180,4	191,3	146,6	181,3	168,1	207,8	183,5	187,1	190,9	169,5	227,9	227,9
Medios	176,0	145,9	131,0	115,2	121,8	128,1	140,6	152,4	145,3	146,8	133,3	147,2	140,3
Mínimos	124,0	86,2	77,7	70,2	72,1	86,4	99,6	98,1	70,4	96,4	96,1	12,5	12,5
ESTACIÓN LA PRIMAVERA													
Máximos	248,4	230,5	166,0	164,6	146,6	170,7	156,2	168,7	162,1	159,9	160,4	209,1	248,4
Medios	167,5	136,3	113,1	97,7	99,9	112,0	119,3	113,3	117,2	114,5	124,5	146,2	121,8
Mínimos	107,4	79,7	13,1	42,7	50,8	25,6	24,8	29,1	55,3	67,4	89,6	72,7	13,1
PROMEDIO	171,8	141,1	122,1	106,5	110,8	120,1	130,0	132,8	131,3	130,6	128,9	146,7	131,1

Fuente: Autores, 2015.

Figura 8. Brillo solar promedio en el área.



Fuente: Autores, 2015.

La variación temporal de este parámetro evidencia un comportamiento monomodal. Los meses con mayor brillo solar son diciembre y enero, el mes de abril presenta el menor brillo solar. El promedio anual es de 131,1 horas mensuales.

- **Balance Hídrico Y Clasificación Climática**

A continuación, desde la Tabla 7 hasta la Tabla 11 se presentan las subdivisiones de la clasificación climática de Thornthwaite.

Tabla 7. Índice hídrico de la clasificación Thornthwaite

SÍMBOLO	TIPO DE CLIMA	ÍNDICE HÍDRICO
A	Superhúmedo	Mayores de 100,1
B4	Muy húmedo	80,1 a 100
B3	Húmedo	60,1 a 80
B2	Moderadamente húmedo	40,1 a 60
B1	Ligeramente húmedo	20,1 a 40
C2	Semihúmedo	0,1 a 20
C1	Semiseco	0 a -20
D1	Semiárido	-20,1 a -40
E	Árido	-60 a -40.1

Tabla 8. Subclasificación según el índice de aridez

SÍMBOLO	GRADO DE ARIDEZ	ÍNDICE DE ARIDEZ
R	Poca o nada	0 a 16,7
S	Moderado en verano	16,7 a 33,3
W	Moderado en invierno	16,7 a 33,3
s2	Grande en verano	Mayor a 33,3
w2	Grande en invierno	Mayor a 33,3

Tabla 9. Subclasificación según el índice de humedad

SÍMBOLO	GRADO DE HUMEDAD	ÍNDICE DE HUMEDAD
D	Poca o nada	0 a 10
s'	Moderada en verano	10,1 a 20
w'	Moderada en invierno	10 a 20
s'2	Grande en verano	Mayor a 20
w'2	Grande en invierno	Mayor a 20

Tabla 10. Subclasificación según la evapotranspiración anual

SÍMBOLO	REGIÓN TÉRMICA	ETP (mm)
A'	Megatérmica o cálida	1140 y más
B'4	Mesotérmica semi-cálida	997 a 1140
B'3	Mesotérmica templada cálida	855 a 997
B'2	Mesotérmica templada fría	712 a 855
B'1	Mesotérmica semi-fría	570 a 712
C'2	Mesotérmica fría moderada	427 a 570
C'1	Microtérmica fría acentuada	285 a 427
D'	Tundra	142 a 285
E'	Helado o glacial	Menos de 142

Tabla 11. Subclasificación según la concentración de la eficiencia térmica

TIPO DE CLIMA	%VERANO/AÑO
a'	Menos de 48,0
b'4	48,0 a 51,9
b'3	51,9 a 56,3
b'2	56,3 a 61,6
b'1	61,6 a 68,0
c'2	68,0 a 76,3
c'1	76,3 a 88,0
d'	Más de 88,0

✓ **Balance hídrico para el predio.**

En la Tabla 12 se presentan los resultados del balance hídrico realizado para el área de estudio, de igual forma en la Figura 9 se muestra su variación temporal.

Tabla 12. Resultados balance hídrico estación (todos los datos en mm).

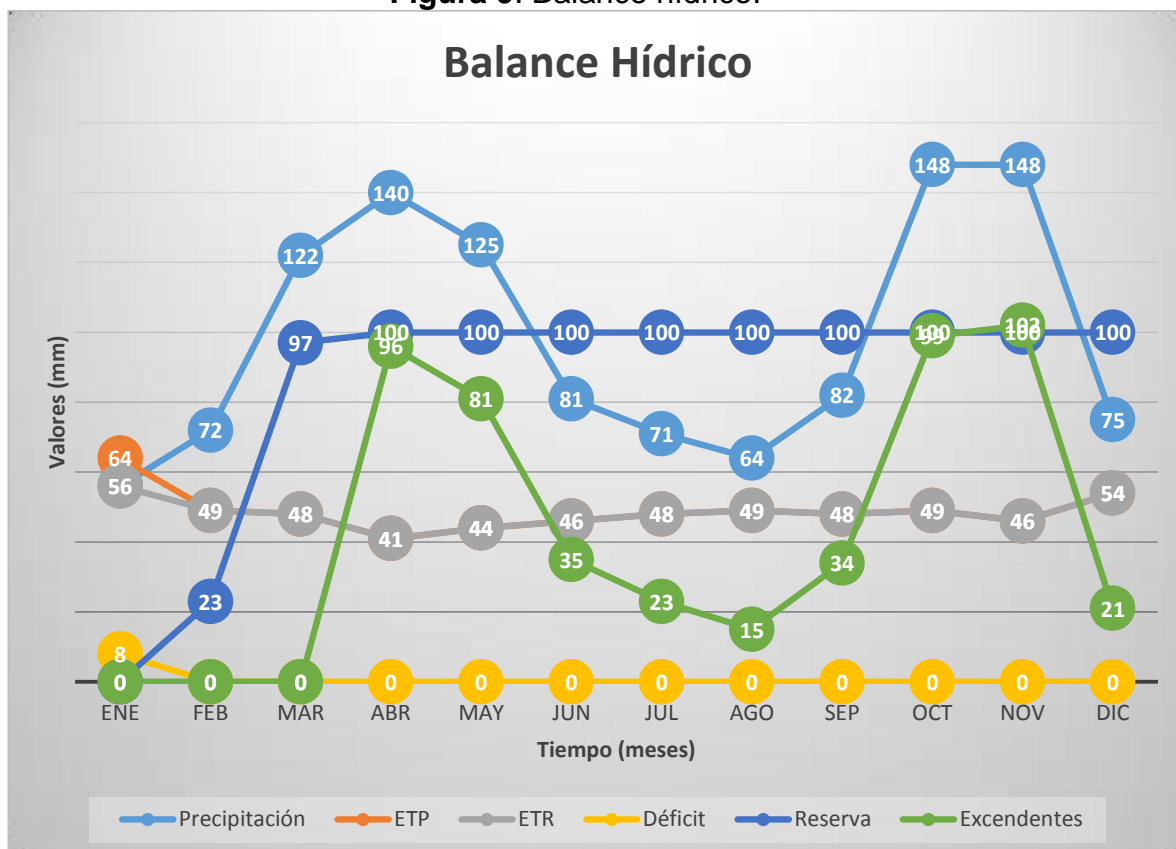
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Precipitación	56	72	122	140	125	81	71	64	82	148	148	75	1184
Evapotranspiración Potencial Corregida	64	49	48	41	44	46	48	49	48	49	46	54	586
Evapotranspiración Real	56	49	48	41	44	46	48	49	48	49	46	54	578
Déficit	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Reserva	0	23	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1020
Excedentes	0	0	0	96	81	35	23	15	34	99	102	21	506

Fuente: Autores, 2015.

Se presentaron excesos totales anuales de 506 mm/año y déficits de tan solo 8 mm/año, déficit que se presentan únicamente en el mes de enero, mientras que los excesos ocurren desde abril hasta diciembre. Bajo la metodología utilizada se plantea como base de cálculo una capacidad de campo (reserva en el suelo) máxima de 100 mm, reserva que se genera desde febrero hasta diciembre.

De acuerdo con los resultados del balance hídrico y la metodología propuesta por Thornthwaite, se presenta un índice de humedad (I_h) = 86,348; índice de Aridez (I_a) = 1,365 e índice de humedad de Thornthwaite (I_m) = 85,529 recibiendo la clasificación climática de muy húmedo con déficits moderados en verano y déficits moderados en invierno (B4sw) Según la evapotranspiración anual (ETP) es una región meso-térmica semi-fría.

Figura 9. Balance hídrico.



Fuente: Autores, 2015.

✓ **Clasificación climática.**

De acuerdo a la metodología planteada por Caldas Lang se establecerá la clasificación climática teniendo en cuenta básicamente los parámetros temperatura, altitud, lluvia, los cuales cuando se cruzan producen la clasificación de acuerdo con los siguientes rangos.

Tabla 13. Pisos Térmicos de Caldas

Pisos Térmicos	Clave	Rango de Altura (a)	Temperatura (°C)
Cálido	Clave	0 a 1000	$T \geq 24$
Templado	T	1001 a 2000	$24 > T \geq 17,5$
Frío	F	2001 a 3000	$17,5 > T \geq 12$
Páramo Bajo	Pb	3001 a 3700	$12 > T > 7$
Páramo Alto	Pa	3701 a 4200	$T \leq 7$

Tabla 14. Grado de Humedad Lang

Factor de Lang (P/T)	Clase de Clima	Símbolo
0 a 20,0	Desértico	D
20,1 a 40,0	Árido	A
40,1 a 60,0	Semiárido	Sa
60,1 a 100,0	Semi húmedo	Sh
100,1 a 160,0	Húmedo	H
> a 160,1	Súper húmedo	SH

Tabla 15. Tipos Climáticos Sistema Caldas Lang

TIPO CLIMÁTICO	CLAVE	TIPO CLIMÁTICO	CLAVE
Cálido Súper Húmedo	CSH	Frío Súper Húmedo	FSH
Cálido Húmedo	CH	Frío Húmedo	FH
Cálido semi húmedo	Csh	Frío semi húmedo	Fsh
Cálido semi árido	Csa	Frío semi árido	Fsa
Cálido Árido	CA	Frío Árido	FA
Cálido Desértico	CD	Frío Desértico	FD
Templado Súper Húmedo	TSH	Páramo Bajo Súper Húmedo	PBSH
Templado Húmedo	TH	Páramo Bajo Húmedo	PBH
Templado semi húmedo	Tsh	Páramo Bajo semi húmedo	PBsh
Templado semi árido	Tsa	Páramo Bajo semi árido	PBSa
Templado Árido	TA	Páramo Alto Súper Húmedo	PASH
Templado Desértico	TD	Páramo Alto Húmedo	PAH
		Nieves Perpetuas	NP

Teniendo en cuenta los valores para Caldas Lang es frío semi - húmedo, según Holdridge el predio el Recuerdo se clasifica en Bosque seco montano bajo. Anexo 4. Mapa climatológico

2.2.3. HIDROGRAFÍA.

A pesar de no poseer una quebrada o rio dentro en los linderos de su área cabe mencionar que las aguas que se utilizan en el predio provienen de la Quebrada Cerro Negro, la cual vierte su caudal a la Quebrada Mancilla quien después se convierte en uno de los afluentes del Reservoirio con el mismo nombre. Anexo 5. Mapa Hidrológico.

En estos momentos el agua utilizada en el predio, proviene como se mencionó anteriormente de la Quebrada Cerro Negro (Concesión de aguas en renovación) dicha concesión fue establecida para el uso en cuatro predios de la misma familia, entonces el agua es recolectada en el predio El Castillo de allí

es bombeada a un tanque en su parte alta y de allí baja por gravedad a El Recuerdo

Según el mapa topográfico IGAC (escala 1:10000 del año 1985) por el costado norte en límites del predio se encuentra la quebrada Santa Ana la cual fue declarada agotada, presenta un caudal mínimo en los meses de alta pluviosidad secándose en el resto del año.

2.2.4. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.

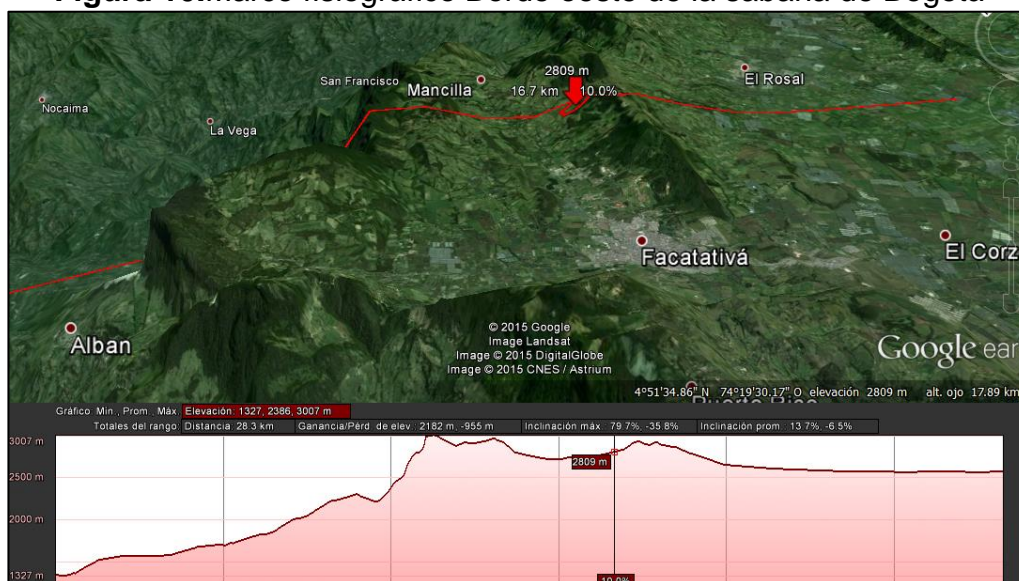
Según el mapa geológico de Cundinamarca el predio presenta las siguientes características. (Tabla 16)

Tabla 16. Geología y geomorfología de la finca El Recuerdo.

PAISAJE	RELIEVE	ÁREA TOTAL (HA)	ÁREA %
Montaña	Lomas	13.503	65.090
Montaña	Crestones	7.242	34.910
		20.745	100.00

Fisiográficamente el área de estudio está ubicada en el borde occidental de la sabana de Bogotá donde termina el altiplano o superficie plana de la sabana con una altura promedio de 2600 m.s.n.m, pasando a una zona de cordones montañosos con alturas hasta los 3200 m.s.n.m que limitan al altiplano en el borde oeste donde se da inicio al afloramiento de áreas con pendientes escarpadas y con formas redondeadas alargadas en sentido noreste suroeste; en dirección Facatativá-Villeta las alturas empiezan a caer resaltando una serie de pliegues anticlinales y sinclinales sobre rocas cretácicas y terciarias (Figura 10). Anexo 6. Mapa Geológico, Anexo 7. Mapa Geomorfológico

Figura 10.Marco fisiográfico Borde oeste de la sabana de Bogotá



Fuente: Google Earth

- **Unidades Geológicas**

Formaciones geológicas sedimentarias de origen marino y continental estructuralmente plegadas y falladas se encuentran alrededor del área de trabajo, el intervalo cretácico superior y cenozoico temprano aflora en este borde occidental de la sabana de Bogotá (Figura 11).

El predio de la vereda mancilla se encuentra sobre rocas del grupo Guadalupe que resaltan a manera de lomas estructurales alargadas en dirección noreste suroeste y afloran en el borde occidental del sinclinal de Subchoque, la finca está localizada sobre depósitos coluviales de ladera que descansan sobre las rocas del grupo Guadalupe.

El grupo Guadalupe constituye los cerros resistentes que circundan la Sabana de Bogotá y son visibles en el cambio fisiográfico de altiplano a montañas escarpadas que es evidente en la ruta que conduce de Facatativá hacia Villeta. Está compuesta por cuatro Formaciones: La Arenisca Dura en la base, los Plaeners, la Arenisca de Labor, y la Arenisca Tierna en la parte superior. Genéticamente son depósitos de playa y por ello varían facialmente.

- **Geología local**

- ✓ **Formación Arenisca Dura (ksgd)**

Está compuesto por bancos medianos hasta gruesos de areniscas ortocuarcíticas de color blanco-amarillento hasta gris-negro, de grano muy fino hasta medio, subredondeado, con esfericidad media a alta, bien sorteada, con estratificación de muy delgada hasta muy gruesa, duras, compactas, en general bien cementadas por sílice o carbonatos, y con esporádicas intercalaciones de limolitas silíceas grises claras en capas de 3 a 10 cm y arcillolitas negras hasta grises claras finamente laminadas en bancos hasta de 5 m de espesor, no existen afloramientos directos de esta formación en el área

de estudio pero está representado por el rasgo más prominente al este del predio pues resalta topográficamente por su naturaleza litológica.

✓ **Formación Plaeners (ksgpl)**

Está compuesto por arcillolitas laminadas, de dureza baja y resistencia débil, en capas delgadas; limolitas silíceas laminadas, en capas de 2 a 10 cm, compactas, con fractura concóidea, en estratos entre 5 y 20 m ; y por areniscas ortocuarcíticas de grano fino a muy fino, subredondeado, con esfericidad media a alta, bien sorteadas, compactas, con estratificación gruesa a muy gruesa.

✓ **Formación Arenisca Tierna (Ksglt)**

Está compuesto por areniscas cuarzosas y feldespáticas, blanco amarillentas, de grano medio hasta conglomerático, con estratificación cruzada, en estratos delgados hasta muy gruesos, débilmente cementados, friables, con algunas muy delgadas intercalaciones de lutitas grises. Su espesor oscila entre 100 y 125 m. Esta unidad no aparece en todas partes de la Sabana; se conoce en el sector de La Cita - Codito (Santafé de Bogotá), en Sibaté, en La Herrera, y en las Piedras de Tunja (Facatativá).

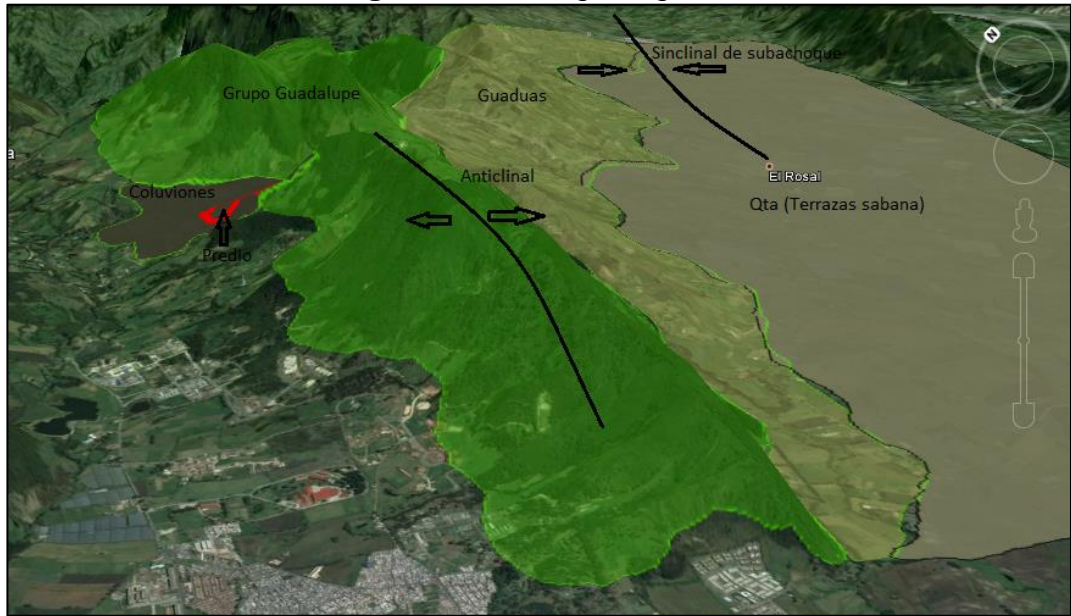
✓ **Formación Guaduas (Kpgg)**

Esta compuesta por arcillolitas grises compactas, bien estratificadas, arcillolitas carbonáceas, bancos de arenisca, arcillolitas abigarradas, y numerosos mantos de carbón situados hacia la parte inferior y media de la Formación. Los sedimentos del Guaduas tienen un espesor variable entre unos 250 m y 1200 m. Se ha subdividido en tres a cinco niveles litoestratigráficos con validez dentro de la respectiva sub-cuenca carbonífera, con base en la presencia de gruesos bancos de arenisca cuarzosa de grano variable, esta unidad esta presente en el borde occidental del predio.

✓ **Depósitos coluviales y aluviales (Qta)**

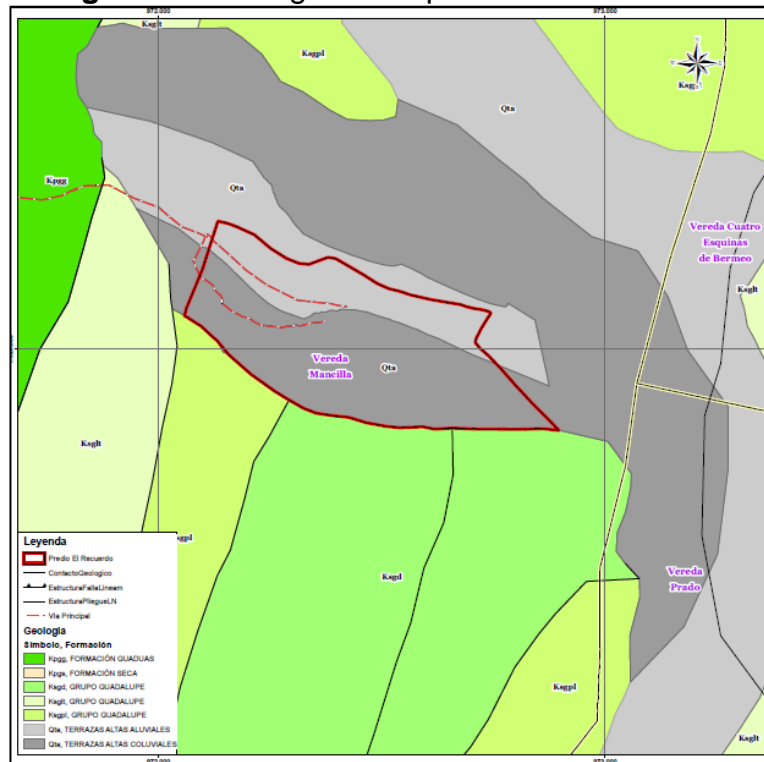
Dado que el predio se encuentra en zona de contrapendiente se han depositado materiales coluviales que resultan de la erosión hídrica de las laderas del grupo Guadalupe (Figura 12, Foto 1). Anexo 6. Mapa Geológico, Anexo 7. Mapa Geomorfológico.

Figura 11. Geología regional



Fuente: Google Earth

Figura 12. Geología Local predio vereda macilla



Fuente: Elaboración propia (SIG).

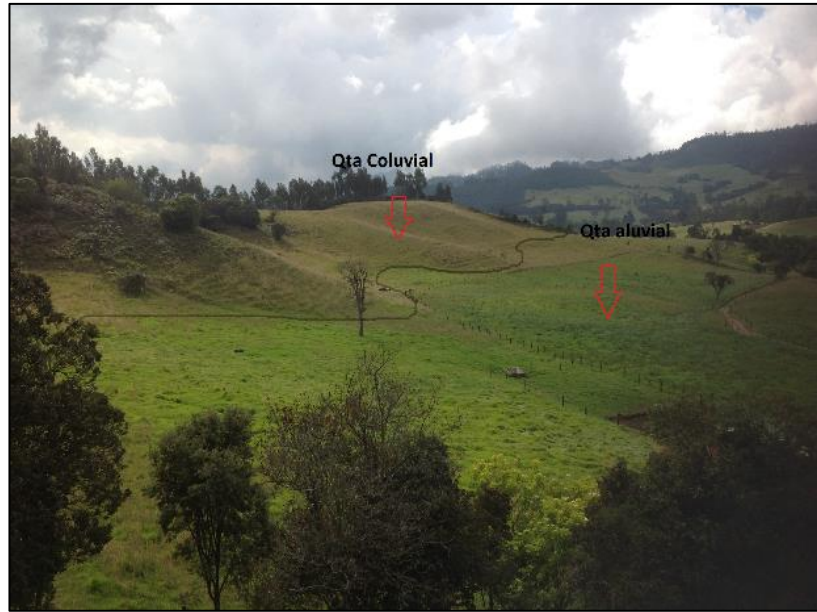


Foto 1. Expresión morfológica depósitos recientes coluviales y aluviales



Foto 2. Lomas alargadas Grupo Guadalupe



Foto 3. Proceso de erosión en terracetas



Foto 4. Escarpe Grupo Guadalupe

- **Geología estructural**

La Cordillera Oriental de los Andes Colombianos contiene a la latitud de Bogotá los sedimentos litificados, plegados y fallados de un miogeosinclinal mesozoico. Hacia el oriente existen los restos de un orógeno del Paleozóico Inferior y hacia el occidente los restos de un orógeno del Paleozóico Superior (Irving, E.M., 1971). La Sabana de Bogotá se puede describir como un apretado sinclinatorio fallado con rumbo SSW-NNE en el centro y la cresta de la Cordillera Oriental. Alrededor del predio en el occidente de la sabana de Bogotá están presentes las siguientes estructuras

✓ **Sinclinal de Subachoque**

Esta estructura va haciendo un cierre estructural al norte, sin embargo se puede subdividir en dos, al norte con una orientación N150 E, presenta su flanco oriental normal pero el flanco occidental está afectado por una falla inversa convergencia al oriente. El sector sur, localizado al sur de la localidad de Subachoque, cambia su orientación a N450 E y es el flanco oriental el que esta deformado por acción de la falla de Subachoque, presentando capas invertidas a menudo y generando el anticlinal de Caldas; en tanto el flanco occidental esta menos deformado y en posición normal. En los flancos afloran las formaciones Guaduas y Labor-Tierna y en su núcleo principalmente la Formación Guaduas, pero está muy cubierto por depósitos recientes, su terminación sur se considera donde pierde su expresión la serranía de Tabio - Tenjo. El predio mancillas está localizado en el borde sur occidental del sinclinal de Subachoque.

✓ **Falla de Subachoque**

Se denomina con este nombre a la falla que bordea el flanco occidental de la serranía de Tabio – Tenjo, desde la falla Chital al norte y se extiende por debajo del relleno cuaternario en la parte central de la Sabana. Es una falla con rumbo N10-450 E, inversa, convergencia al occidente y pone en contacto rocas de las formaciones Labor-Tierna, Plaeners y Dura sobre las rocas de la Formación Guaduas. De esta falla se desprenden 2 fallas menores que atraviesan la serranía con rumbo N600 E y terminan en la Falla Chital entre las localidades de Tabio y Tenjo.

✓ **Sistemas de fallas de Mondoñedo**

Está conformado por al menos 4 fallas que se desprenden de la falla de Santa Bárbara hacia el Noroccidente hasta localidad de Bojacá y que afectan las rocas aflorantes en la región de Mondoñedo. El rumbo varía de N100 W a N400 W y aunque su salto vertical es notorio como fallas inversas convergencia al Occidente, presentan movimientos transcurrentes sinestrales. Este movimiento combinado genera escamación tectónica y pliegues con buzamientos suaves de corta longitud (5 km.).

✓ **Sistemas de fallas transversales**

Otras fallas de este tipo (rumbo N450 W), se han observado en la Sabana de Bogotá, las cuales ocasionan cambios bruscos en el rumbo de las fallas longitudinales de dirección Norte-Sur a nororiente; éstas con frecuencia son interrumpidas. En la localidad de Facatativá se observa un lineamiento de dirección N450 W, cubierto por depósitos cuaternarios, pero que establece una discontinuidad entre las estructuras INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA INGEOMINAS Geología de la Sabana de Bogotá 87 longitudinales (NE), por lo que se considera una falla con características similares a la de Santa Bárbara.

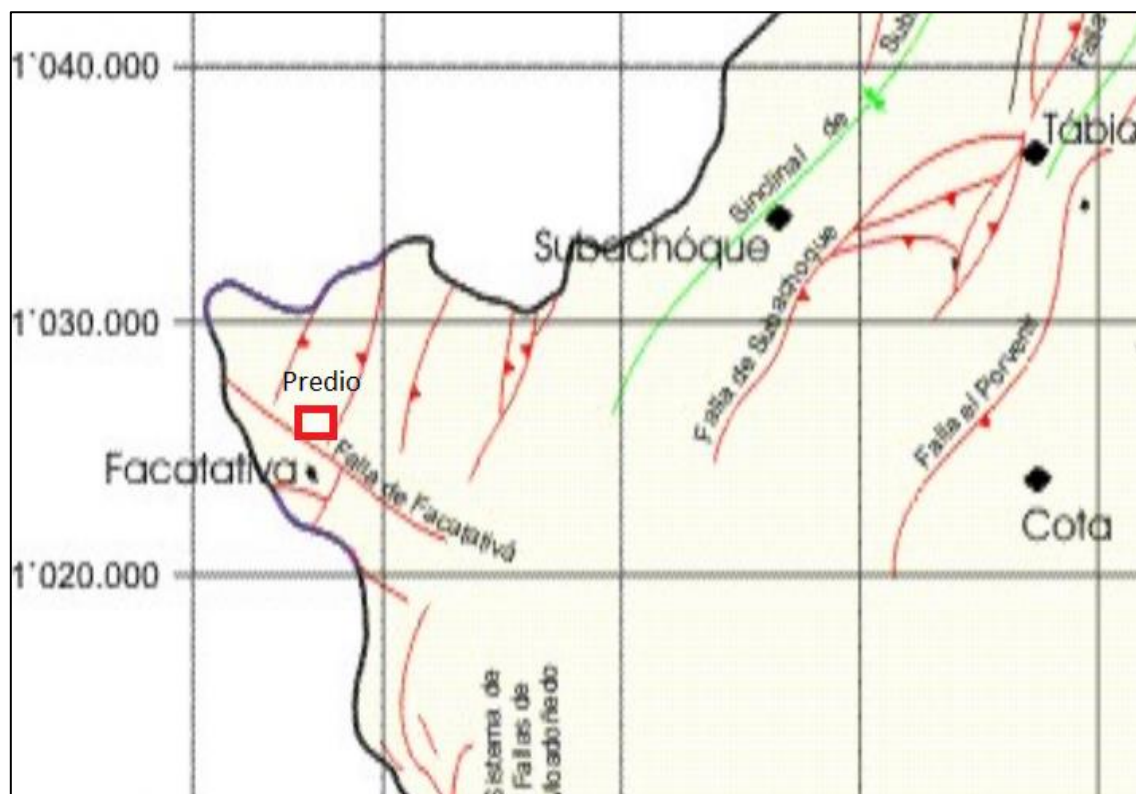


Figura 13. Sistema de fallas

2.2.5. SUELOS

Para la determinación de los suelos existentes se tomó como base el estudio general de Suelos de Cundinamarca (Escala 1:100.000); debido a la escala del estudio solo se presentan dos unidades taxonómicas de suelos que a su vez generan dos unidades por capacidad de uso (Tabla 17). Anexo 8. Mapa de Suelos.

Tabla 17. Clasificación de suelo finca el Recuerdo

Asociación	Clase Agrológica	Área Total (Ha)	Área %
MLCd	IV	13.503	65.090
MLVf	VII	7.242	34.910
		20.745	100.00

“Los símbolos de las unidades cartográficas de suelos están representados por tres (3) letras mayúsculas que indican en su orden, paisaje, clima ambiental y tipo de relieve.

Estas tres letras están acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican fases por rango de pendiente, grado de erosión y pedregosidad, tal como se presenta a continuación:

a =Pendiente 0-3%, topografía plana, plano cóncava y ligeramente plana.

b =Pendiente 3-7%, topografía ligeramente inclinada, ligeramente ondulada.

c =Pendiente 7-12%, topografía ondulada, inclinada.

d =Pendiente 12-25%, topografía fuertemente ondulada, fuertemente inclinada.

e =Pendiente 25-50%, topografía fuertemente quebrada.

f =Pendiente 50-75%, topografía escarpada.

g =Pendiente > del 75%, topografía muy escarpada.

- Número arábigo empleado para fase por grado de erosión:

2 = Grado de erosión moderada.

3 = Grado de erosión severa.

Letra empleada para la fase por pedregosidad superficial: p= pedregosidad en superficie.”⁵

⁵ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos de Cundinamarca. Bogotá D.C., Año 2000.

Tabla 18. Leyenda de suelo.

PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	MATERIAL PARENTAL	CLIMA	UNIDADES CARTOGRÁFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y SUS SUELOS	SÍMBOLO
Montaña	Crestones	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de cenizas volcánicas	Frío Húmedo	Asociación Humic LithicEutrudepts Typic Placudands Dystric Eutrudepts	Relieve moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes de 12 a 75%, afectado en sectores por erosión hídrica ligera y moderada; suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta	MLVd MLVe MLVe2 MLVf
Montaña	Lomas	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas y mantos de ceniza volcánica.	Frío Húmedo	Complejo Humic Dystrudepts Typic Argiudolls Typic Hapludands Thaptic Hapludands	Relieve ligera a fuertemente quebrado, con pendientes 7-12,12-25 y 25-50%, afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera; suelos profundos a superficiales, bien drenados, contexturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción extremada a fuertemente ácida, saturación de aluminio media a alta y fertilidad en general moderada.	MLCc MLCd MLCe

- **“Asociación Humic Lithic Eutrudepts – Typic Placudands – Dystric Eutrudepts. Símbolo MLV. Fases: MLVd, MLVe, MLVe2, MLVf.**

Esta asociación se localiza en un amplio sector del departamento en jurisdicción de los municipios de Albán, La Vega, Bojacá, La Calera, Usme, Chipaque, Zipacón, Sibaté, entre otros. Se encuentra en alturas entre 2.000 y 3.000 msnm, en un clima ambiental frío y húmedo, con temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitación promedio anual entre 1.000 y 2.000 mm.

Geomorfológicamente estos suelos se ubican en crestones de relieve que varía de moderadamente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes 12-75% (Figura 78). Algunos de los suelos de la unidad están afectados por erosión moderada (en surcos), principalmente en sectores con pendiente 25-50% (unidades con símbolo MLVe2) .

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, químicas carbonatadas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica; son profundos a superficiales limitados por contacto con el manto rocoso, bien a moderadamente bien drenados y de texturas finas a moderadamente gruesas.

La asociación está integrada por los suelos Humic Lithic Eutrudepts (CC-307) en una proporción estimada del 35%, Typic Placudands (CU-79) en un 25% y Dystric Eutrudepts (perfil CC-308) en un 25%. Las inclusiones están representadas por los suelos Pachic Melanudands (MU-10) y afloramientos de roca en 10 y 5% respectivamente.

Los suelos **Humic Lithic Eutrudepts (CC-307)** se localizan en pendientes 25-50%, formando parte de laderas largas y rectilíneas en relieve moderadamente escarpado. Los suelos han evolucionado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, son bien drenados, de texturas finas a medias y profundidad efectiva superficial, limitada por contacto lítico.

Morfológicamente presentan perfiles del tipo Ap-A2-Bw-R. El horizonte superficial Ap es espeso (15 a 20 cm), de color pardo muy oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el horizonte A2 es pardo grisáceo muy oscuro, de textura arcillosa con bajo contenido de gravilla, estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada y espesor entre 15 y 18 cm; posteriormente aparece un horizonte cámbico (Bw) de más de 12 cm de grosor, color pardo grisáceo muy oscuro con moteados pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa con poca gravilla y estructura en bloques subangulares de moderado desarrollo, el cual suprayace la roca dura y coherente.

Son suelos de reacción fuerte a medianamente ácida, alta la saturación de bases y la capacidad de intercambio catiónico, contenidos medios a altos de calcio, magnesio y potasio; niveles medios a bajos de fósforo y fertilidad

moderada a alta.

Las fuertes pendientes y la profundidad efectiva superficial constituyen los mayores limitantes para la explotación agropecuaria de estos suelos.

Los **Typic Placudands (perfil modal CU-79)** se localizan en la parte inferior de las laderas estructurales en pendientes 25-50%; han evolucionado a partir de ceniza volcánica, son moderadamente profundos limitados por un horizonte plácico, bien drenados y de texturas moderadamente gruesas a gruesas.

El perfil de estos suelos es medianamente evolucionado y presenta una distribución de horizontes morfogenéticos del tipo Ap-Bw1-Bw2-Bsm-Bw3. El horizonte superficial Ap es espeso (30 a 35 cm), de color negro, textura franco arenosa y estructura granular moderadamente desarrollada; el horizonte siguiente que corresponde a un cámbico, se separó por color y textura en Bw1 (20-25 cm), pardo amarillento, textura franco arenosa y estructura prismática fuertemente desarrollada y Bw2 (25 a 30 cm), de color pardo a pardo oscuro, textura arenosa franca y estructura prismática fuertemente desarrollada. A una profundidad en promedio de 90 cm aparece un horizonte plácico (capa de hierro cementada) de 3 a 4 cm de espesor que suprayace un horizonte Bw3 de color pardo amarillento, textura arenosa franca y estructura en prismas débilmente desarrollada.

Químicamente son suelos con bajo contenido de fósforo, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases; niveles medios a altos de calcio, magnesio y potasio en el horizonte superficial Ap y bajos en los horizontes subsiguientes. La reacción de estos suelos es fuertemente ácida y la fertilidad alta.

Los suelos **Dystric Eutrudepts (CC-308)** se localizan en laderas ligeramente convexas, medias y largas con pendiente 12-25%; se caracterizan por ser de evolución baja, desarrollados a partir de rocas clásticas limoarcillosas, son moderadamente bien drenados, de texturas finas a medias y moderadamente profundos a causa del contacto con la roca dura y coherente.

La morfología del perfil es de tipo Ap-A2-Bw-R. El primer horizonte (Ap) tiene espesores que varían entre 10 y 12 cm, color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollada; el horizonte A2 (8 a 10 cm) es negro, arcilloso con poca gravilla y de estructura blocosa subangular; enseguida aparece un horizonte gris pardusco claro con moteados grises, arcilloso, de estructura moderadamente desarrollada y espesor superior a los 50 cm (Bw), por debajo del cual se encuentra el lecho de roca.

Las propiedades químicas de estos suelos reflejan reacción fuerte a medianamente ácida, contenidos altos de calcio, potasio y fósforo a través de todo el perfil; niveles medios de magnesio en los dos primeros horizontes y alto

en el horizonte cámbico. La capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases son altas al igual que la fertilidad.

Las inclusiones de la unidad están representadas por los suelos **Pachic Melanudands (MU-10)**, distribuidos en laderas con pendiente superior al 75%. Estos suelos son profundos, bien drenados, de texturas medias y distribución de horizontes Ap (40 a 50 cm), AB (20 a 25 cm), Bw1 (40 a 45 cm) y Bw2 (espesor mayor de 40 cm). Son de reacción fuerte a medianamente ácida, capacidad de intercambio catiónico media a alta, baja saturación de bases y fertilidad moderada. El resto de inclusiones dentro de la unidad las constituyen los afloramientos rocosos que conforman un relieve fuertemente escarpado.

▪ **Complejo Humic Dystrudepts – Typic Argiudolls – Typic Hapludands. Símbolo MLC. Fases: MLCc, MLCd, MLCe.**

Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan en los municipios de Guasca, Villapinzón, Anolaima, Chocontá, Cogua y Gachancipá, en alturas entre 2.000 y 3.000 msnm, caracterizados por clima ambiental frío y húmedo, temperaturas promedio entre 12 y 18 °C y precipitación promedio anual que varía entre 1.000 y 2.000 mm. Ocupan la posición de lomas dentro del paisaje de montaña; el relieve es ligero a fuertemente quebrado, con laderas medias y largas, ligeramente convexas y cimas estrechas y redondeadas.

Estos suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas arenosas, limo arcillosas y mantos de espesor variable de ceniza volcánica; son bien drenados, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, profundos a superficiales (limitados por horizonte argílico) y de evolución baja a moderada. La unidad cartográfica la componen los suelos Humic Dystrudepts (CC-226) en una proporción del 30%, Typic Argiudolls (perfil modal CC-228) en otro 30%, Typic Hapludands (perfil CU-75) en un 20% y Thaptic Hapludands (CU-123) en el restante 20% de la unidad.

Los suelos **Humic Dystrudepts (CC-226)** se distribuyen en las laderas con pendiente superior al 50%, son profundos, bien drenados y de grupo textural moderadamente fino.

Han evolucionado a partir de rocas clásticas arenosas y presentan una morfología del tipo Ap-AB-Bw1-Bw2-C. El horizonte Ap tiene en promedio de 18 a 22 cm de espesor, color gris muy oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares de moderado desarrollo; inmediatamente debajo del anterior se encuentra un horizonte transicional (AB) de 25 a 30 cm, color pardo grisáceo muy oscuro y textura franco arcillo arenosa; posteriormente se encuentra un horizonte cámbico separado por color en: Bw1 (25 a 30 cm de espesor), color pardo grisáceo oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares, y Bw2 de color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa y 30 a 35 cm de grosor; finalmente se

encuentra un horizonte C rojo amarillento, de textura franco arcillo arenosa y sin estructura (masiva). (Figura 14).

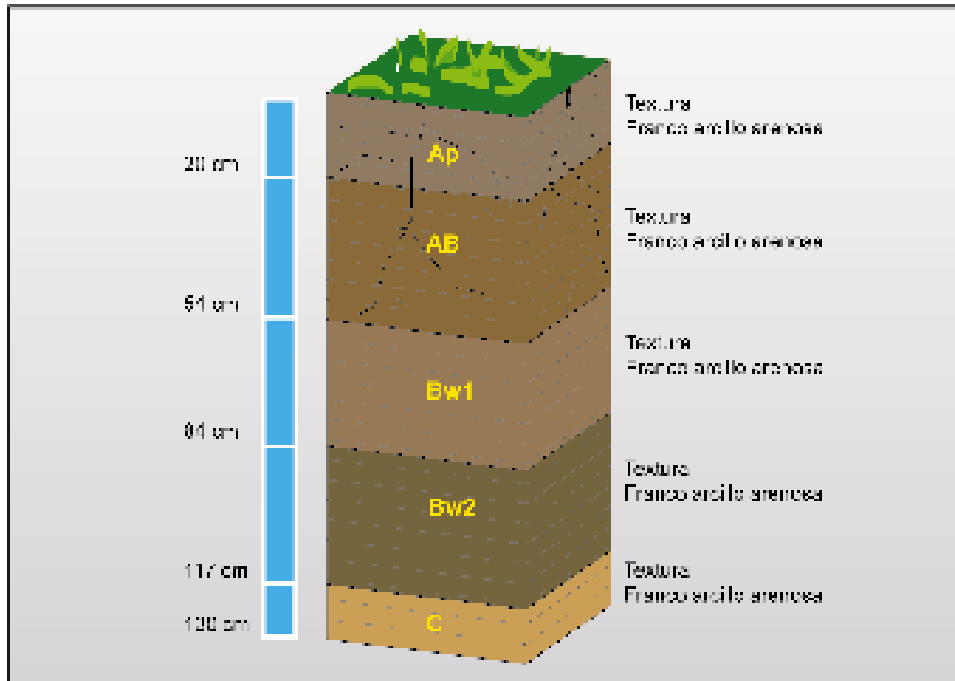


Figura 14. Suelos Humic Dystrudepts, perfil CC-226.
Fuente: Estudio general de Suelos de Cundinamarca

Químicamente son suelos bajos en fósforo, calcio y magnesio, de reacción extremada a fuertemente ácida, con mediana a alta saturación de aluminio, mediana a baja capacidad de intercambio catiónico y fertilidad baja. La susceptibilidad a la erosión y a la remoción en masa por las fuertes pendientes, constituyen el limitante de uso principal de estos suelos.

Los suelos **Typic Argiudolls, (CC-228)** se localizan en sectores de relieve moderadamente quebrado, han evolucionado a partir de rocas clásticas limo arcillosas, son modera a bien drenados, de grupo textural fino a moderadamente fino y profundidad efectiva superficial limitada por la presencia de un horizonte argílico (Bt).

Morfológicamente presentan perfiles del tipo Ap-AB-Bt1-Bt2-C. El horizonte Ap tiene 18 a 22 cm de espesor, color pardo grisáceo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el horizonte transicional AB es delgado (8-10 cm) de color pardo grisáceo oscuro con moteados pardo amarillento, textura arcillosa con frecuente gravilla y estructura blocosa subangular. Posteriormente aparece un horizonte de acumulación de arcilla conocido como argílico (Bt), el cual se separó por color en: Bt1, amarillo pardusco, de textura arcillosa y estructura blocosa subangular y Bt2, también arcilloso, pardo amarillento y gris muy oscuro, estructura en

bloques subangulares y espesor conjuntamente con el anterior de 50 a 55 cm; inmediatamente después aparece un horizonte de incipiente desarrollo (C), de colores pardusco y gris claro, sin estructura (masiva).

De acuerdo con el resultado de los análisis químicos, son suelos de reacción muy fuertemente ácida a neutra, altos contenidos de calcio, potasio y fósforo en el horizonte superficial y medios a bajos en los horizontes inferiores; la capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases son altas en el primer horizonte y decrecen a niveles medio y bajo en profundidad. La saturación de aluminio se incrementa con la profundidad y su fertilidad es en general moderada a alta.

La profundidad efectiva superficial limitada por el horizonte argílico constituye el principal obstáculo para la utilización agrícola de estos suelos.

Los suelos **Typic Hapludands (CU-75)**, están ubicados en pendientes 25–50%, en relieve fuertemente quebrado, caracterizado por pendientes de longitud media y ligeramente convexas. En general estos suelos son profundos bien drenados y de grupo textural medio a moderadamente grueso.

Presentan una distribución de horizontes en el perfil: Ap-A2-Bw1-Bw2-C el horizonte Ap es pardo oscuro, de textura franca (17 a 20% de gravilla) y estructura en bloques subangulares de moderado desarrollo; el horizonte A2 es negro, de textura franca, estructura en bloques subangulares y espesor (incluyendo el horizonte anterior) de 40 a 45 cm; a continuación se encuentran: el subhorizonte Bw1, de color pardo oscuro, textura franca y estructura moderadamente desarrollada, y el Bw2 de color pardo fuerte, textura franco arenosa con 17% de gravilla y estructura en bloques subangulares. En promedio, a partir de 130 cm, aparece el horizonte C de incipiente desarrollo.

Estos suelos presentan reacción extremada a muy fuertemente ácida, contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, baja saturación de bases, mediana a alta capacidad de intercambio catiónico y fertilidad baja.

El subgrupo taxonómico **Thaptic Hapludands (CU-123)** constituye otro de los componentes de la unidad cartográfica y se caracteriza por presentar una distribución de horizontes Ap-C-Ab- 2C. El horizonte superficial es negro, de textura franca y estructura en bloques subangulares débilmente desarrollada, el C no tiene desarrollo estructural y su color es amarillo pardusco; inmediatamente después aparece un horizonte enterrado (Ab), de color negro, textura arenosa franca y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada, este reposa sobre un horizonte gris muy oscuro con moteados negros sin estructura (masiva) y textura arenosa franca.

Químicamente presentan alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, bajos niveles de calcio, magnesio y fósforo, contenidos medios a altos de potasio en los horizontes superficiales y bajos en

profundidad; la saturación con aluminio es media a alta y su fertilidad moderada.

- **CLASIFICACIÓN POR CAPACIDAD DE USO**

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso, es una interpretación basada en los efectos combinados del clima y de las características poco modificables de las geoformas y los suelos, en cuanto a limitaciones en su uso, capacidad de producción, riesgo de deterioro del suelo y requerimientos de manejo. La evaluación se hace con base en las propiedades de los suelos, relieve, drenaje, erosión y clima, de cada uno de los componentes de las diferentes unidades cartográficas. Este tipo de agrupación es relativo ya que no proporciona valores absolutos de rendimientos económicos, sino que asocia los suelos según el número y grado de limitaciones.

Las diferentes unidades de suelos cartografiadas se agrupan en un mapa, conformando unidades que tienen limitaciones similares y responden en igual forma a los mismos tratamientos. La clasificación se aplica tanto para fines agropecuarios como para identificar zonas de mayor protección y conservación, en ella se conjugan todos los aspectos que determinan el uso más indicado para cada suelo, las prácticas recomendadas y las principales limitaciones, por esto constituye una herramienta básica para el desarrollo de una región determinada.

Las delineaciones de capacidad de uso no corresponden a unidades cartográficas de suelos o a suelos individuales, sino que son agrupaciones que pueden tener variaciones significativas en las características de cada componente, por esta razón una clase no indica que los suelos sean homogéneos, ya que se pueden reunir unidades que tengan suelos con características contrastantes. Igualmente, la clasificación no responde a usos específicos de las tierras, más bien agrupa subdivisiones de uso con el ideal de identificar las posibilidades que ofrecen para el desarrollo agropecuario, forestal o de conservación. Así, en una clase se agrupan unidades diferentes que poseen igual capacidad para un determinado tipo de actividad agropecuaria.

La estructura del sistema de clasificación comprende 3 categorías: Clases, Subclases y Grupos de Manejo o Unidades de Capacidad, las cuales se utilizan categorizadamente de acuerdo al nivel de detalle del levantamiento de suelos. En el caso particular del departamento de Cundinamarca, se clasificaron las unidades hasta el nivel de Grupos de Manejo.

Las Clases de tierras son grupos de suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos, son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, el número e intensidad de los limitantes de uso que presentan las tierras aumenta paulatinamente de tal manera que al llegar a la Clase VIII las tierras tienen tantas y tan severas limitaciones que no permiten

actividad agropecuaria alguna y solo se recomienda la conservación natural y/o la recreación. (Figura 15).

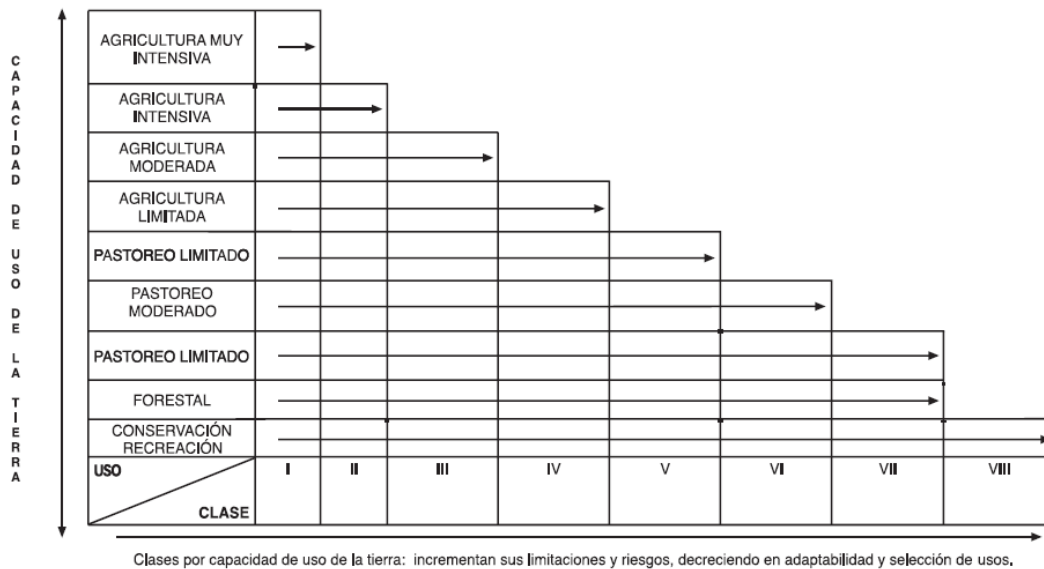


Figura 15. Relación de limitaciones, remoción de cobertura, perturbación del suelo y clases por capacidad de uso de las tierras.

Fuente: Estudios general de Suelos de Cundinamarca

Las Subclases son divisiones de la clase que tienen el mismo número y grado de limitaciones. En el departamento de Cundinamarca se definieron 6 Clases, 22 Subclases y 47 Grupos de Manejo.

Los limitantes que determinan las Subclases son cinco y se designan con letras minúsculas que se agregan al número de la clase; éstas son: p, pendientes; e, erosión actual; h, exceso de humedad en el suelo por tabla de agua o encharcamientos e inundaciones; s, limitaciones en la zona radicular y c, clima adverso.

Las limitaciones que determinan las Subclases pueden ser en algunos casos temporales, por ejemplo algunos encharcamientos o la fertilidad natural, que pueden corregirse con buenos drenajes y abono o fertilización o ambos. La mayoría de los limitantes son de carácter permanente, como las pendientes pronunciadas, la poca profundidad efectiva de los suelos o el clima desfavorable. De la misma manera una Clase puede estar afectada por una o varias limitaciones.

Los Grupos de Manejo son el nivel más detallado de la clasificación y se designan con números arábigos que acompañan el número de la Clase y la o las letras que indican la Subclase; así una unidad de tierra con el mismo símbolo de Subclase puede tener varios Grupos de Manejo, identificados cada

uno con un número diferente, interpretando que posee los mismos limitantes para el uso pero que las recomendaciones de manejo son diferentes.

Tabla 19. Capacidad uso de las tierras.

Sub clase por capacidad de uso	Grupo de manejo	Unidad de Suelos	Factores limitantes		Uso Potencial	Recomendaciones de manejo
			Principales	Secundarios		
IVp	1	MKCD MLVd MLTd MLCd MLKd MLJd	Pendientes fuertemente inclinadas con gradientes 12-25%	Fertilidad moderada de los suelos. En sectores se presentan fenómenos de remoción en masa.	Ganadería semi-intensiva y extensiva y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados, siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo.
VIIp	1	MLFf MKCf MLVf MLIf	Pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%	Poca profundidad efectiva y baja fertilidad de los suelos.	Bosque de protección y producción.	Evitar talas y quemas. Controlar la extracción de madera.

• **Tierras Clase IV**

Ocupan áreas de la montaña, el lomerío, piedemonte y la planicie fluvio lacustre, de relieve plano a ligeramente ondulado y fuertemente inclinado, con pendientes que oscilan entre el 1 y el 25%, en climas cálido seco y húmedo a frío húmedo y muy húmedo.

Presentan limitaciones moderadas por pendientes fuertemente inclinadas, reacción fuertemente ácida, altos contenidos de aluminio, profundidad efectiva limitada y por drenaje restringido que en ocasiones origina encharcamientos. Tienen capacidad para un reducido número de cultivos semi-comerciales y de subsistencia y para pastos utilizados en ganadería extensiva.

• **Subclase IV p-1**

Conforman esta agrupación las tierras de las unidades MKCd, MLVd, MLTd, MLCd, MLKd y MLJd, propias de los relieves de lomas, cuevas, crestones, abanicos aluviales y glaciares coluviales dentro del clima frío húmedo y en menor proporción muy húmedo.

Los suelos se caracterizan por derivarse de cenizas volcánicas poco evolucionadas, son profundos, de texturas medias y finas, bien drenados, con fertilidad baja a moderada, moderadamente ácidos y baja saturación de aluminio.

Los mayores limitantes para el uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas con gradientes hasta del 25%, la fertilidad natural baja de los suelos y la aparición sectorizada de fenómenos de remoción en masa.

Actualmente se dedican a cultivos de subsistencia y a la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos, igualmente hay sectores con cobertura de bosque natural intervenido. Estas tierras tienen vocación para ser utilizadas con cultivos anuales de subsistencia (papa, arveja, fresa), algunos frutales y pastos introducidos (azul orchero y falsa poa) para ganadería semi-intensiva y extensiva para producción múltiple.

Algunas prácticas y tratamientos especiales requeridos por estos suelos consisten en aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados y siembras en contorno, evitando el sobrepastoreo que origina procesos de remoción en masa (soliflucción). En las zonas que existen procesos remontantes actuales, se sugiere la siembra de especies arbóreas de raíces profundas, impedir el pastoreo sin control y las prácticas culturales y mecanización agrícola excesiva antes de la siembra.

- **Subclase VII p-1**

Pertencen a esta subclase las tierras de las unidades MLFf, MKCf, MLVf y MLlf, que se ubican en los tipos de relieve de espinazos, crestones, lomas y filas-vigas dentro del paisaje de montaña en clima frío húmedo.

Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada.

Los limitantes más severos para el uso de las tierras son las pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%, la profundidad efectiva limitada de los suelos y el bajo contenido nutricional.

Gran parte de la unidad conserva la vegetación natural, pero en los últimos años se ha realizado una tala selectiva de las especies de mayor valor comercial degradando el bosque. Las áreas sometidas a tala total se han dedicado a la siembra de cultivos transitorios de bajo rendimiento y a pastos, para ganadería extensiva.

Esta unidad tiene vocación forestal para producción, conservación y protección de los recursos naturales. Es importante en la explotación de las especies forestales dar un manejo técnico e integral, realizando prácticas que protejan la vegetación y conserven el equilibrio del ecosistema. Se deben evitar talas y

quemas del bosque nativo y disminuir la extracción de madera con labores de entresaca.”⁶



Foto 5. Capacidad de uso Finca El Recuerdo.

2.3. COBERTURA Y USO DEL SUELO.

Tabla 20. Cobertura y Uso del Suelo.

TIPO DE COBERTURA	USO ACTUAL	ÁREA (HA)	% ÁREA
Infraestructura anexa	Porcicultura y Ganadería	0.12	0.56
Infraestructura habitacional	Vivienda	0.06	0.30
Pastos limpios	Ganadería	14.65	70.60
Bosque abierto bajo	Conservación	4.36	21.03
Bosque de Galería y/o Ripario	Conservación	1.52	7.33
Cuerpo de agua artificial	Apoyo a actividades Productivas	0.04	0.18
TOTAL		20.75	100.00

- **Infraestructura anexa.**

Corresponde a la infraestructura asociada a la actividad productiva, incluye las instalaciones porcícolas (3 naves), establo de ordeño y de terneros.

Uso: Ordeño, terneriles e instalación porcícola.

⁶ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos de Cundinamarca. Bogotá D.C., Año 2000.



Foto 6. Establo de ordeño.



Foto 7. Establo terneros.



Foto 8. Infraestructura de la explotación porcina.

- **Infraestructura habitacional.**

Incluye la casa de vivienda para el administrador de la finca y su familia, además de un área de bodega (encerrada por pared) y una enramada. Son áreas destinadas a bodega y almacenamiento de equipos e insumos. Uso: Vivienda y bodegaje.



Foto 9. Casa de habitación, Bodega y enramada.

- **Pastos limpios.**

Tierras cubiertas con pastos que no presentan malezas ni están arbolados, debido a que la serie de prácticas culturales (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden su presencia. Lo componen principalmente especies como Kikuyo. Trébol rojo, azul orchoro y falsa poa. Uso: Pastoreo de bovinos.



Foto 10. Pastos limpios.

- **Bosque Abierto bajo.**

Cobertura vegetal cuyo estrato dominante está conformado principalmente por especies de tallo y tronco leñosos. Su dosel es más o menos discontinuo con densidad de cobertura entre el 30 % y el 70 %. En promedio el dosel alcanza una altura entre 5 y 15 metros. Especies como Siete cueros, Arrayán, Cedro, Trompeto, Encenillo, Borrachero, Helechos entre otros. Uso: Conservación.



Foto 11. Bosque abierto bajo.

- **Bosque de Galería y/ Ripario.**

Cobertura vegetal cuyo estrato dominante está conformado principalmente por especies de tallo y tronco leñosos. Se establece de forma natural en las riberas de los cuerpos de agua con un alto nivel freático. Uso: Conservación.



Foto 12. Bosque de galería.

- **Cuerpo de agua artificial.**

Áreas cubiertas por cuerpos de agua construidos por el hombre para almacenar agua para el abastecimiento de acueductos, generación de energía eléctrica, control de caudales. Uso: Apoyo a las actividades agropecuarias.



Foto 13 Cuerpo de agua artificial.

2.4. USO POTENCIAL.

“El Uso Potencial se define como la capacidad natural que poseen las tierras para producir o mantener una cobertura vegetal. Esta capacidad natural se puede ver limitada por la presencia de procesos erosivos severos y muy severos, por la profundidad efectiva, por el grado de pendiente, por las características químicas y físicas de cada suelo, por niveles freáticos fluctuantes, por el régimen de lluvias, entre otras.”⁷

Tomando como base el mapa de capacidad de uso del suelo (Anexo 8. Mapa de Suelos), los usos formulados en el POT del Municipio de Facatativá (Anexo 10. Clasificación uso del suelo según POT Facatativá), y agregando el área que corresponde a la protección del nacedero, se obtuvieron los siguientes usos y áreas. Anexo 11. Mapa de Uso Potencial.

⁷ COORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA, Grupo sistema de información ambiental. Guía rápida temática para el usuario SIG corporativo uso potencial y zonificación foresta. Internet: <http://geocvc.co/pdf/Usopotencial.pdf>

Tabla 21. Uso Potencial del Suelo.

USO DEL SUELO	RÉGIMEN DE USO			Área (Ha)	% ÁREA
	Principal.	Compatible	Condicionado		
Agropecuario tradicional	Agropecuario Tradicional; Forestal protector-productor; Sistemas agrosilvopastoriles.	Infraestructura para adecuación de tierras; Vivienda del propietario y trabajadores; Establecimientos institucionales de tipo rural; Granjas avícolas y cunículas; Silvicultura	Granjas porcinas; Recreación, Vías de comunicación; Infraestructura de servicios; Parcelaciones rurales.	10.39	50.09
Protección	Protección; Conservación y Restauración.			10.35	49.91
TOTAL				20.75	100.00

A pesar de que los autores no consideramos que los usos plasmados en el POT del municipio sean los más válidos fueron tenidos en cuenta ya que son una ley del orden municipal; en el anexo sobre el uso del suelo proporcionado por la Alcaldía para el predio El Recuerdo no es claro por ejemplo que es un uso agropecuario tradicional. Además de no reportar los usos prohibidos que al consultarlos nombran los siguientes: agricultura mecanizada y cultivos limpios, pastoreo abierto, usos urbanos y suburbanos, industria de transformación, agroindustria, minería y cultivos bajo invernadero. Entonces surgen preguntas como las siguientes: ¿Acaso el cultivo de papa no pertenece a la agricultura tradicional y es un cultivo clasificado como limpio? Dice: “En uso condicionado: las explotaciones de animales deberán presentar un plan de manejo ambiental para el control de la contaminación ambiental” ¿Solo porcinos o todos los animales? En uso principal dice: “Agropecuario tradicional” pero en prohibido dice “pastoreo abierto” entonces acaso el pastoreo abierto no es un sistema de producción agropecuario tradicional?, en prohibidos dice “cultivos bajo invernadero, si se tiene un cultivo hidropónico (muy eficiente en el uso del agua) ¿Porque se prohíbe el poder tener una cubierta plástica?. Debido a cuestiones de trámite al día de entrega del presente estudio nos fue imposible obtener la zonificación hecha para la Sub Cuenca del río Balsillas (POMCAS

Río Bogotá), la cual es la otra norma aparte del POT (Ley) existente para la zona en cuestión.

2.5. CONFLICTO DE USO DEL SUELO.

“El desconocimiento de las potencialidades y limitaciones de los recursos naturales unidos al desequilibrio en la distribución de las tierras y la presión que ejerce la población sobre las mismas, ha traído consigo usos inadecuados, que trasgreden y atentan contra las potencialidades naturales de las tierras”.⁸

De la misma manera la identificación de dichas áreas nos llevan a tomar medidas de planeación con el fin de poder llegar a un uso adecuado de las mismas en búsqueda de un desarrollo agropecuario acorde con el medio ambiente.

La valoración del conflicto de uso se basó en el Esquema de Matriz de Decisión del documento “Zonificación de los conflictos de uso de las Tierras del País, Capítulo IV, Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia. Corpoica IGAC”. Figura 16. Esquema de Matriz de decisión.

⁸ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos de Cundinamarca. Bogotá D.C., Año 2000.

Figura 3-1 .

VOCACIÓN			U S O A C T U A L										
			A G R I C O L A				A G R O F O R E S T A L		G A N A D E R A		F O R E S T A L		C O N S E R V A C I Ó N
			CTI, CTS	CSI		CSS	SAG	SAP-SPA	PSI	PEX	FPR	FPP	CFP, CRH
Tipo principal de uso		Cu	Cña, Ba, Fr,Cf, Pa	Ac	Cs-Cñ	Af	Pa	Pm	Ap, Pn	Bp	Bi, Ma		
A G R I C O L A	Cultivos transitorios intensivos	CTI	A	A	S2	S2	S2	S3	S1	S3	S3	S3	
	Cultivos transitorios semi-intensivos	CTS	A	A	S1	S1	S2	S3	S1	S3	S3	S3	
	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	CSI	A	A	S1	S1	S2	S3	S1	S3	S3	S3	
	Cultivos semipermanentes y permanentes semi intensivos	CSS	O1	O1	A	A	A	S2	O1	S2	S1	S3	
A G R O F O R E S T A L	Silvoagrícola	SAG	O3	O1	O2	O1	A	S2	O2	S1	A	S2	
	Agrosilvopastoril	SAP	O3	O1	O2	O1	O1	A	O2	A	A	S2	
	Silvopastoril	SPA	O3	O2	O3	O2	O2	A	O2	A	A	S2	
	Pastoreo intensivo y semiintensivo	PSI	O1	O1	O1	O1	O1	S1	A	S2	A	S3	
P E C U A R I A	Pastoreo extensivo	PEX	O3	O3	O3	O2	O2	S1	O1	A	A	S2	
F O R E S T A L	Producción	FPR	O3	O2	O3	O3	S1	O1	O3	S2	A	S2	
	Protección -producción	FPP	O3	O3	O3	O3	O2	O2	O3	O1	A	A	
	Protección	CFP	O3	O3	O3	O3	O2	O3	O3	O2	A	O1	
C O N S E R V A C I Ó N	Recursos hídricos	CRH	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	A	O3	
	Recuperación	CRE	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	A	O3	

Figura 16. Esquema de Matriz de decisión

En la tabla 22 se nombran los usos y conflictos existentes para el predio El Recuerdo, resultantes de la superposición de mapas en el SIG. (Mapas de Uso Potencial y mapa de Coberturas y Uso del suelo). Anexo 12. Mapa de Conflicto de Uso del Suelo.

Tabla 22. Conflicto de Uso del Suelo

CONFLICTO DE USO	ÁREA (HA)	% ÁREA
Tierras sin conflicto de Uso o Uso adecuado	13.67	65.90
Conflicto por sobreutilización moderada	6.86	33.06
Conflicto por sobreutilización ligera	0.22	1.04
TOTAL	20.75	100.00

- **“Sin conflicto de uso o uso adecuado. Símbolo A**

Bajo este título se califica a las tierras donde el agroecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

Estas áreas se definen como lugares geográficos en los cuales existen condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, por lo cual se recomienda evitar que entren en algún tipo de conflicto. Se debe mantener el uso actual o usos alternativos compatibles, incorporando en sus tecnologías de producción medidas que prevengan el deterioro de los Recursos para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

3. Conflicto por sobreutilización. Símbolo O

Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social.

4. Sobreutilización moderada. Símbolo O2

Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar en estos rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos.

5. Sobreutilización ligera. Símbolo O1

Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles. Estas áreas se representan en el mapa con color rojo muy claro; se anota que con estudios más detallados, esta sobreutilización puede ser confirmada o revaluada.”⁹

Como se puede apreciar en el Anexo 12 y tabla 21 Conflicto de uso del suelo; el predio El Recuerdo no presenta conflictos de uso grave por lo tanto con el mejoramiento de algunas prácticas de manejo y conservación, además de un estudio más detallado a nivel de uso potencial la finca lograra sub sanar o corregir los posibles sobre usos.

⁹ CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARA (CORPOICA), INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC), Zonificación de los conflictos de uso de las Tierras del País, Capítulo IV, Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia, Bogotá D.C, Año 2002.

3. DESCRIPCION DE PROCESO PRODUCTIVO

En este capítulo se explican los procesos adoptados por la finca “El Recuerdo” para el levante y ceba de porcinos así como el pastoreo y extracción de leche cruda. La finca cuenta con un terreno total de 20, 75 Ha de las cuales 14,65 Ha para ganadería (Pastoreo), 0,06 Ha para infraestructura de las actividades porcícola y ganadera, el resto de área está dividida en área de protección y reserva. La finca el Recuerdo cuenta con una concesión de aguas de la quebrada el Vino o Cerro Negro de 0,02 L/s, la cual se bombea hasta un tanque de almacenamiento ubicado en el predio de la finca el castillo de este tanque de almacenamiento por gravedad es distribuida el agua a la finca el Recuerdo (ANEXO 13). Para una mejor explicación de los procesos llevados a cabo en la finca, éstos se dividen en secciones las cuales exponen detalladamente la composición de cada uno de dichos procesos.

3.1. PORCICOLA

3.1.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

La explotación porcícola moderna pretende ser cada día más intensiva, esto implica el uso del suelo; para la explotación porcícola en la finca El Recuerdo, se cuenta con tres naves, las cuales tiene un área total (583,11 m²) como se observa en el tabla 23.

Tabla 23. Área naves porcicultura

NAVE	AREA (m²)
1	126
2	231,08
3	226.03
TOTAL AREA (m²)	583.11

La infraestructura está construida en piso de cemento, muros en bloque y teja de zinc, al interior de cada una de las divisiones de las naves se encuentran los bebederos automáticos, con una capacidad aproximada de 1 bebedero por cada 12 animales, y el consumo aproximadamente corresponde al 10% del peso vivo (ecuación. 2), se tiene un promedio de 200 animales permanentes en las explotación, con un peso promedio de 65 Kg (en todo el ciclo)

$$\text{número de animales} * \text{Peso promedio (Kg)} = \text{Cantidad de kilos}$$

Ecuación 2.

$$\text{Cantidad de kilos (Kg)} * 10\% = \text{Consumo aproximado de agua por día (L)}$$

Ecuación 3.

$$200 * 65 (Kg) = 13\ 000 (Kg)$$

$$\frac{13\ 000 (Kg) * 10}{100} = 1\ 300 (L)$$

En cuanto a los comederos estos también son automáticos y se maneja una relación de 1 por cada 40 animales (Foto 14); el consumo promedio por ciclo de engorde de cada animal es de 180 Kg de concentrado, a medida que baja el nivel de concentrado en el comedero este es llenado nuevamente por el operario. El área que requiere un cerdo en esta etapa es de 1,0 a 1,2 m².



Foto 14. Comederos y bebederos en la finca "El Recuerdo"

Se cuenta con un sistema de producción de ceba la cual cuenta con Lechones machos y hembras para engorde. Se adquieren lechones con un peso de entre 20 y 23 kilos y se engordan hasta los 105 a 115 kilos. Se hace en dos etapas: Levante: De los 20 – 23 kilos hasta los 50 – 60 kilos. Ceba: De los 50 – 60 kilos hasta los 105 – 115 kilos (sacrificio), las cuales difieren en las especificaciones del concentrado suministrado. En la etapa de ceba no se producen residuos como placentas, fetos, momificaciones, etc. Tampoco se usa gran cantidad de medicamentos, puesto que las vacunaciones y tratamientos se dan en la etapa de cría.

El lavado de las naves depende del clima y de la disponibilidad de agua, por lo general son lavadas 3 veces por semana el día que no se puede lavar se “raspa” que es el retiro en seco con una pala; el tanque estercolero tiene una capacidad de 15 m³ y se vacía tres veces por semana a los potreros de la ganadería, después del paso del ganado.

3.2. GANADERO

3.2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

En la finca El Recuerdo el área total de pastoreo es de 0.06 Has. (Foto 15). Se utiliza el sistema Cuerda Adelante Cuerda Atrás (CaCa), con este método se procura realizar un pastoreo más eficiente en términos de consumo de forraje, evitando la formación de cespedones y que el ganado regrese a consumir los brotes tiernos de la pastura, la base de la misma es pasto Kikuyo y Trébol Rojo lo cual es una buena mezcla nutricional debido a la combinación de una gramínea y una leguminosa. El aforo promedio puede estar del orden de 1 kg/m², lo cual se puede considerar bajo en comparación con fincas de mayor grado de tecnificación, actualmente no se realiza ningún tipo de aplicación de agroquímicos (Herbicidas, fertilizantes foliares y/o Insecticidas) y/o fertilizantes edáficos.



Foto 15. Área de pastoreo en la finca "El Recuerdo"

El suelo de los potreros es nutrido con los desechos orgánicos provenientes del ganado vacuno en pastoreo y las excretas recolectadas de los tanques de almacenamientos del ganado vacuno (provenientes del ordeño) y porcino (Foto 16), de igual manera el ganado envía a la atmósfera cierta cantidad de metano (CH₄) el cual según informes del IPCC son de 23 a 30 veces más contaminantes que el dióxido de carbono (CO₂).



Foto 16. Tanque estercolero (Establo Ordeño) en la finca "El Recuerdo"

El proceso de ordeño se lleva a cabo en una estructura abierta (sin paredes) construida con columnas de hierro y techo de zinc, tal y como se muestra en la (Foto 17); durante el proceso de ordeño, la vaca es alimentada con zanahoria, papa y subproductos de panadería entre otros.



Foto 17. Estructura donde se lleva a cabo el ordeño en la finca "El Recuerdo"

Se hace uso de un sistema de ordeño mecánico, la rutina de ordeño se hace 2 veces al día la primera a las 4 am y la segunda tipo 4 pm, este inicia con la recolección del ganado que es conducido al establo de ordeño, allí se procede a ordeñar en grupos de 4 animales, ya estando ubicados en los puestos de ordeño se procede a lavar la ubre, luego se realiza el “despunte” que consiste en sacar un poco de leche para determinar la presencia o no de mastitis, después se colocan las pezoneras y se extrae la leche (succión) la cual es conducida a las cantinas para su almacenamiento, por último se retiran las pezoneras , se lava de nuevo la ubre y se sellan con un producto conocido comercialmente como sellante de pezones que tiene entre otros activos Yodo y vaselina. Al finalizar el ordeño este se somete a un lavado con 3 soluciones detergente Acido, detergente Alcalino y solución clorada, esto con el fin de eliminar los residuos de grasas, carbonatos de Calcio y bacterias.

Posterior al ordeño, la leche recolectada es colocada en las cantinas de aluminio de 40 litros de capacidad el cual es retirado y transportado en la mañana y tarde por el vehículo recolector el cual traslada la leche a un centro de recolección.

El hato se compone en este momento de 30 vacas en ordeño, 10 terneros, y 40 animales entre ganado horro y las novillas, que pastorean en la finca el Tesoro y la Cumbre. Para el consumo de agua hace el cálculo del peso vivo de la siguiente manera:

$$\text{número de animales} * \text{Peso promedio (Kg)} = \text{Cantidad de kilos}$$

Ecuación 2.

$$\text{Cantidad de kilos (Kg)} * 10\% = \text{Consumo aproximado de agua por día (L)}$$

Ecuación 3.

Terneros

$$10 * 150 \text{ (Kg)} = 1500 \text{ (Kg)}$$

$$\frac{1500 \text{ (Kg)} * 10}{100} = 150 \text{ (L)}$$

Vacas en Ordeño

$$30 * 450 \text{ (Kg)} = 13500 \text{ (Kg)}$$

$$\frac{13500 \text{ (Kg)} * 10}{100} = 1350 \text{ (L)}$$

Para un consumo total de 1 500 Litros, no se cuenta con datos de consumo de agua en labores como el ordeño.

3.3. AGUA Y SUELO

3.3.1. CARACTERIZACIÓN DE AGUA EN LA ENTRADA: Se realizó una caracterización físico-química del agua a la entrada de la explotación porcícola (Figura 17)

	LABORATORIO QUIMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES	Código: F-PA-02	
	POST-ANALITICO	Versión: 05	
	INFORME DE RESULTADOS	Fecha: 2012/01/16 Página 1 de 3	



"Acreditación por el IDEAM según la Resolución No. 7859 de 2011, en las gerencias de: DQO, DQO 507, Sólidos, PVAH, grasas y aceites en aguas, variables físicas y químicas en aguas, variables físicas en aguas y a nivel de sistemas pesqueros y concheros"



"Acreditación del Laboratorio de Pruebas (Bios) variables físicas 4263 de 2012 para la realización de exámenes físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano"


Informe de resultados No.	I-15-080	Fecha de emisión:	Marzo 05 de 2015
Cliente:	JAIME ALBERTO CAMARGO SALCEDO		
Dirección del cliente:	Municipio Facatativá		
Solicitud de servicio No.	15-075	No. de muestras:	01
Fecha de recepción de las muestras:	Febrero 25 de 2015		
Muestra recibida por:	Amparo López		
Fecha de análisis:	Febrero 25 de 2015 - Marzo 05 de 2015		

1. ANALISIS FISICOQUIMICO

Codificación de la Muestra:	15-075-01	Tipo de muestra:	Postal
Identificación de la muestra:	Muestra 1		
Materia de la muestra:	Agua Cruda		
Muestreo realizado por:	EIC/Elvira		
Lugar y punto de muestreo:	Municipio de Facatativá - Vereda Manilla / Finca El Recuerdo		
Fecha del muestreo:	Febrero 22 de 2015		

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO/ NORMA
Demanda Biológica Oxígeno (mg O ₂ /L)	6,46	Respirométrico / SM 5210 D
Demanda Química Oxígeno (mg O ₂ /L)	10,5	Titrimétrico / SM 5220 C
Sólidos Suspensivos Totales (mg/L)	16	Gravimétrico / SM 2540 D
Sólidos Totales (mg/L)	60	Gravimétrico / SM 2540 B
Grasas y Aceites (mg/L)	9,71	Gravimétrico / SM 5520 B
Alcalinidad Total (mg CaCO ₃ /L)	18,41	Titrimétrico / SM 2320 B
Dureza Total (mg CaCO ₃ /L)	30,00	Titrimétrico-EDTA / SM 2340 C
Cloruros (mg Cl/L)	19,61	Argentométrico / SM 4500-Cl B
pH (Unidades de pH)	6,46	Potenciométrico / SM 4500-H ⁺ B
Conductividad (µS/cm)	33,3	Conductimétrico / SM 2510
Sodio (mg Na/L)	1,35	Absorción Atómica / SM 3111 B
Potasio (mg K/L)	0,63	Absorción Atómica / SM 3111 B
Calcio (mg Ca/L)	1,11	Absorción Atómica / SM 3111 B
Magnesio (mg Mg/L)	0,31	Absorción Atómica / SM 3111 B

Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9 – Edificio Camilo Torres / Laboratorio 222
 Conmutador: (7) 6344000 Ext. 2463 ó 2465. Telefax: (7) 6349009
 Página web: <http://ciencias UIS.edu.co/lqci/> E-mail: labquimco@qim.uni.edu.co
 Bucaramanga - Colombia

	LABORATORIO QUÍMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES	Código: F-PA-02	
	POST-ANALÍTICO	Versión: 05	
	INFORME DE RESULTADOS	Fecha: 201201/16 Página 2 de 3	

Informe de resultado No. 1-16-020 Botellón de cerveza No. 16-076

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO/ NORMA
Zinc (mg Zn/L)	0,011	Absorción Atómica / SM 3111 B
Hierro Total (mg Fe/L)	0,134	Espectrofotométrico / SM 3500-B
Nitritos (mg NO ₂ /L)	0,010	Espectrofotométrico / SM 4500 -NO ₂ B
Sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ /L)	1,98	Espectrofotométrico / SM 4500 E
Carbonatos (mg CO ₃ ²⁻ /L)	0	Titrimétrico / SM 2320 B
Bicarbonatos (mg/L)	18,41	Titrimétrico / SM 2320 B
Fósforo (mg P/L)	1,25	Espectrofotométrico / SM 4500 -P C
Nitrógeno (mg N/L)	1,11	Kjeldahl-Titrimétrico / SM 4500-N C

1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO/ NORMA
Recuento Estándar (UFC/100 ml)	2576	Filtración por Membrana / SM 9222B
Coliformes Totales (UFC/100 ml)	2000	Filtración por Membrana / SM 9222B
E. coli (UFC/100 ml)	0	Filtración por Membrana / SM 9222B

Observaciones: *Ninguna*

Nota 1: Esos resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas y reportadas por el laboratorio.

Nota 2: En caso de ser copia del resultado original se realizará la siguiente aclaración: Copia del resultado original.



Estimado cliente: Para nosotros es muy importante conocer sus inquietudes, sugerencias, felicitaciones, quejas y/o reclamos en los servicios prestados por el laboratorio, con el propósito de mejorar nuestros servicios. Le agradecemos que se comuniquen con el laboratorio, donde un miembro del personal amablemente recibirá su solicitud y pronto estaremos en comunicación con usted para atender y/o resolver su requerimiento.

Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9 – Edificio Camilo Torres laboratorio 222

Commutador: (7) 6344000 Ext. 2463 ó 2465. Telefax: (7) 6349009

Página web: <http://ciencias.uis.edu.co/lqci>. E-mail: labquimico@uis.edu.co

labquimico@uis.edu.co
Bucaramanga - Colombia

	LABORATORIO QUÍMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES	Código: F-PA-02	
	POST-ANALÍTICO	Versión : 05	
	INFORME DE RESULTADOS	Fecha : 201201/16 Página 3 de 3	

Informe de resultado No. 1-16-020

Batallón de cerúlo No. 16-076

Revisó y aprobó:

Luz Yolanda Vargas Rallo
Directora del Laboratorio
Química, M.Sc. Química UIS
MP PQ 1144

Elaboró el informe: Juan Sebastián

Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9 – Edificio Camilo Torres laboratorio 222
Commutador: (7) 6344000 Ext. 2463 ó 2465. Telefax: (7) 6349009
Página web: <http://ciencias.uis.edu.co/qscl> E-mail: labquimico@uis.edu.co
Bucaramanga - Colombia

Figura 17. Caracterización del agua de entrada finca El Recuerdo

3.3.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS EXCRETAS PORCINAS

Debido a la variabilidad de la composición química en excretas, la caracterización de las excretas es tomada de la Guía ambiental para el subsector porcícola.

“El factor más determinante de la caracterización de la porcina lo constituye el sistema de manejo de la misma en cuanto a las cantidades de agua que se adicionan. En nuestro medio existe gran variación al respecto.

Producción y componentes. La porcina está formada por heces fecales y orina mezcladas con el material utilizado como cama, residuos de alimento, polvo, otras partículas y una cantidad variable de agua proveniente de las labores de lavado y pérdidas desde los bebederos. La tasa de producción de excretas se puede ver afectada por varios factores, entre los cuales se puede señalar:

- Edad del animal
- Madurez fisiológica
- Cantidad y calidad de alimento ingerido
- Volumen de agua consumida
- Clima

La producción de porcina se cuantifica en términos de cantidades de excretas por día y por animal. También es común la expresión de algunos valores por cada 100 kilos de peso vivo.

Tabla 24. Producción de materia fecal y orina como proporción del peso vivo (%)

ESTADO	PROMEDIO	RANGO	PESO X (Kg/animal)	ESTIERCOL (Kg/cab./día)
LEVANTE	6.26	5.9 – 6.6	35	2.19
FINALIZACIÓN	6.26	5.7 – 6.5	80	5.01

La orina representa aproximadamente el 45% de la excreta y las heces el 55%. El contenido de humedad de la excreta está alrededor del 88%; el contenido de materia seca es del 12%. Cerca del 90% de los sólidos se excretan en las heces; la orina contiene el 10% de los sólidos.

La densidad de la excreta fresca es ligeramente menor de 1.0 (aunque son comunes las referencias de valores ligeramente superiores a 1.0). El total de los sólidos tiene una densidad baja, de 0.84 kg/l. La excreta porcina contiene sólidos que flotan y sólidos que se sedimentan, además de sólidos en

suspensión. Los Sólidos Volátiles Totales constituyen el 80% de los STT y cerca del 10% de las heces y orina excretadas por día.

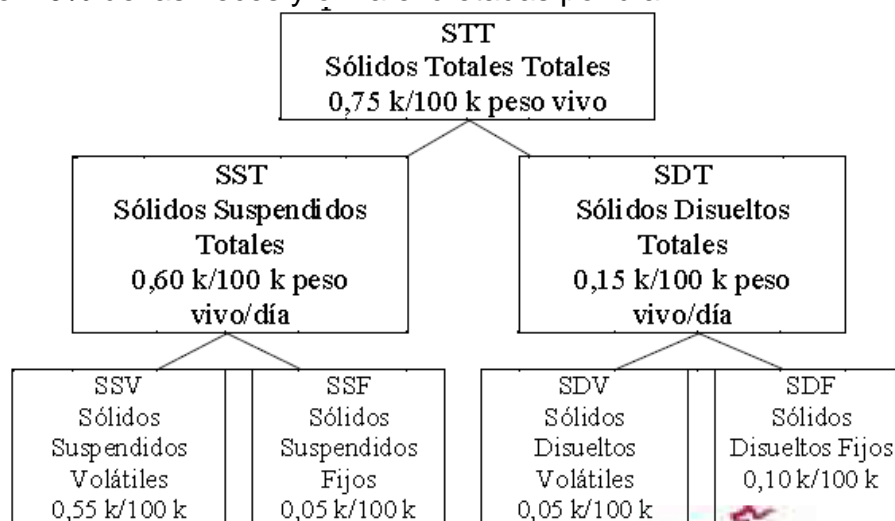


Figura 18. Fraccionamiento de los componentes sólidos de las excretas porcinas.

3.3.2.1. PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS

Diariamente se producen 0,25 kg de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y 0,75 kg de Demanda Química de Oxígeno (DQO) por cada 100 k de peso vivo. Por lo general, la DBO es un tercio de la DQO y cerca de un tercio de los Sólidos Totales Totales (STT) en las excretas porcinas frescas.

El pH varía entre 6 y 8. Mientras más fresca sean las excretas, más neutro será su pH. La temperatura de la excreta fresca al momento de su expulsión es la misma que la del cuerpo del cerdo. Poco después, la excreta alcanza la temperatura del piso y de la instalación. Adicionalmente, esta temperatura llegará a estar fuertemente determinada por la del agua con la cual se mezcla.

La alcalinidad y conductividad son propiedades más del agua de lavado y de bebida que propiamente de la excreta. El Carbón Orgánico Total (COT) es una medida de la disponibilidad inmediata de carbón por descomposición de las bacterias. Su valor estimado es de 0,30 k por cada 100 k de peso vivo/día.

3.3.2.2. CONTENIDO DE NUTRIENTES PARA FERTILIZACIÓN AGRÍCOLA

El nitrógeno de las excretas es el elemento de fertilización más importante, debido a que el alimento suministrado a los cerdos tiene contenidos altos de proteína; siendo, por tanto, su contenido en las excretas de un nivel alto. Además, de los distintos nutrientes presentes en la excreta, es el nitrógeno el que presenta mayor riesgo ambiental cuando ella se utiliza en fertilización. Por ello, la fertilización agrícola se fundamenta en el contenido de nitrógeno de las excretas.

En las excretas, el Nitrógeno Total Kjeldahl (TKN) se compone principalmente de nitrógeno orgánico y de amoníaco (TAN). Del nitrógeno total producido, el 60% está en forma amoniacal (TAN) y el 40% en forma orgánica (TON). La gran mayoría del nitrógeno de las heces fecales es orgánico, mientras que la totalidad del de la orina es amoniacal.

Por acción de las bacterias aeróbicas de los suelos, el nitrógeno orgánico es transformado en nitrógeno amoniacal. Así mismo, el nitrógeno amoniacal es llevado a nitritos (NO₂) y nitratos (NO₃) por la acción bacteriana en el suelo. El NO₃⁻ es la forma como las plantas absorben el nitrógeno; pero el excedente no utilizado por los cultivos es lixiviado a través del perfil del suelo, ya que es altamente soluble en el agua. En esta medida, en el suelo, los excesos de nitrógeno por encima de las necesidades de los cultivos se convierten en riesgo de contaminación de aguas.

Tabla 25. Producción diaria de nutrientes para fertilización según el estado fisiológico

Estado	Peso X	Nitrógeno		P2O5		K2O	
		k gms /animal	Gms /100k	k gms /animal	gms /100k	k gms /animal	Gms /100k
Levante	35		45,1		31,3		34,4
Finalización	80		44,5		34,9		34,9

* Gramos por cada 100 kilos de peso vivo

En granjas con un solo lote de ceba o de precebos y que funcionan con sistema “todo dentro – todo fuera” el inventario de población porcina en pie varía a medida que transcurre el lote y con ello varía la cantidad diaria de fertilizante nitrogenado que se produce. En estos casos es recomendable calcular para cada periodo 2 ó 3 semanas la cantidad de nitrógeno que se produce en un día.

Tabla 26. Variación de la producción diaria de nitrógeno en una granja de 200 cerdos de ceba que funciona con sistema “Todo dentro – Todo fuera”

Semana	Peso promedio (Kg)	Peso total (Kg)	Producción de N (Kg/día)	Superficie a fertilizar (m ² /día)*
1	22,5	4 500	2,0	406
3	32,5	6 500	2,9	586
5	42,5	8 500	3,8	767
7	52,5	10 500	4,7	947
9	62,5	12 500	5,6	1 113
11	72,5	14 500	6,5	1 291
13	82,5	16 500	7,3	1 469
15	92,5	18 500	8,2	1 647
17	102,5	20 500	9,1	1 825

* Aplicación de N = 50 k / ha / pastoreo

Se observa cómo al iniciar el lote de engorde se necesitan casi tres semanas de producción para fertilizar una hectárea de pasto, mientras que en el periodo final de ceba se necesitaría una semana o menos.

El principal determinante de la variación en el valor fertilizante de la excreta porcina es la calidad del alimento recibido por los cerdos. En Colombia, en donde unas cuantas fábricas de alimento entregan la gran mayoría del concentrado para la explotación porcina, puede decirse que no hay, desde el punto de vista de la calidad del fertilizante orgánico, una variación que amerite tratamientos particulares.

Tabla 27. Composición de la porquinaza sólida producto de la separación ¹⁰

NUTRIENTE	RANGO EN %
Materia Seca	21,00 - 35,00
Proteína	2,50 – 4,50
Fibra cruda	10,00 – 18,00
Grasas	0,80 – 2,70
Cenizas	2,10 – 2,80
Calcio	0,38 - 0,400

3.3.3. CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Se realizó una toma de muestra de dos de lotes de suelo más representativas de la finca (Figura 19).

¹⁰ Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), Asociación Colombiana de porcicultores, GUIA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR PORCICULA, Bogotá D.C. 2002 Internet:

http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUA%20RIO/Gu%C3%ADa%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Porc%C3%ADcola.pdf



LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS
CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER-UIS
RESULTADO ANÁLISIS DE SUELOS

Código: F-LQS-24

Versión: 01

Página 1 de 1

Cliente:	Hugo Díaz	Fecha de Ingreso de la muestra:	Febrero 25 de 2015	Departamento:	Facatativá	Municipio:	Cundinamarca
Entidad:	N.S	Fecha de Análisis:	Febrero 27 de 2015	Vereda:	Mancilla	Cultivo:	N.S
Dirección:	N.S	Fecha de Emisión de Resultado:	Marzo 3 de 2015	C.E.:		Finca:	El Recuerdo
Análisis solicitado:	Caracterización x	Elementos Menores	x	Azufre		C.I.C.	

RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS

Cód. Muestra	pH Unid	%C	P (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%Arena	%Limo	%Arcilla	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/ 100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo									(ppm)							
P - 01	5.3	7.99	20.6	4.99	1.80	0.18	0.78	n.d	64	28	8	Franco – Arenoso	0.14	91.7	4.88	4.00	6.17	14.2	40.8	0.09

PARÁMETROS	MÉTODO ANALÍTICO	NOTAS	ABREVIATURAS
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica	Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black $K_2Cr_2O_7-H_2SO_4$ Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH ₄ F 0,03 N Absorción Atómica; Extracción: Acetato de Amonio Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción: Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada	Nota 1: Los resultados almacenados en la base de datos y los enviados por fax ó e-mail se conservarán durante tres meses a partir de la entrega de los mismos. Nota 2: Prohibida la reproducción total o parcial de este documento. Nota 3: Estos resultados son válidos únicamente para las muestras suministradas por el cliente. Nota 4: Los métodos analíticos aplicados en el laboratorio son válidos únicamente para muestras de suelos, y no a otros materiales de características físicas similares. Nota 5: La contramuestra de la muestra analizada se almacenará por un periodo de tiempo de 2 meses a partir de la fecha de emisión del resultado. Nota 6: Información y muestra suministrada por el cliente. Nota 7: Favor comunicar su sugerencia, observación o reclamo al teléfono 6324861 ó al correo electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com	N.D: No Detectable a la mínima concentración establecida por el método. N.S: No Suministrado por el Cliente. N.A: No Aplica. N.S.C: No Solicitado por el Cliente. VoBo ROSA CLAUDIA LÓPEZ QUIROGA Química Mat. Prof. 0591
OBSERVACIONES:	MUESTRA I		



LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS
CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER-UIS
RESULTADO ANÁLISIS DE SUELOS

Código: F-LQS-24

Versión: 01

Página 1 de 1

Cliente:	Hugo Díaz	Fecha de Ingreso de la muestra:	Febrero 25 de 2015	Departamento:	Facatativá	Municipio:	Cundinamarca
Entidad:	N.S	Fecha de Análisis:	Febrero 27 de 2015	Vereda:	Mancilla	Cultivo:	N.S
Dirección:	N.S	Fecha de Emisión de Resultado:	Marzo 3 de 2015	C.I.C.		Finca:	El Recuerdo
Análisis solicitado:	Caracterización x	Elementos Menores	x	Azufre		C.E.	

RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS

Cód. Muestra	pH Unid	%C	P (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%Arena	%Limo	%Arcilla	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/ 100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo									(ppm)							
P - 02	5.3	8.17	10.2	1.88	0.69	0.15	0.79	0.6	60	32	8	Franco – Arenoso	0.05	77.3	4.74	3.31	2.86	5.32	43.4	0.10

PARÁMETROS	MÉTODO ANALÍTICO	NOTAS	ABREVIATURAS
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica	Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black $K_2Cr_2O_7-H_2SO_4$ Colorimétrico: Bray II, HCl 0.1 N-NH ₄ F 0.03 N Absorción Atómica; Extracción: Acetato de Amonio Bouyoucous: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción: Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada	Nota 1: Los resultados almacenados en la base de datos y los enviados por fax ó e-mail se conservarán durante tres meses a partir de la entrega de los mismos. Nota 2: Prohibida la reproducción total o parcial de este documento. Nota 3: Estos resultados son válidos únicamente para las muestras suministradas por el cliente. Nota 4: Los métodos analíticos aplicados en el laboratorio son válidos únicamente para muestras de suelos, y no a otros materiales de características físicas similares. Nota 5: La contramuestra de la muestra analizada se almacenará por un periodo de tiempo de 2 meses a partir de la fecha de emisión del resultado. Nota 6: Información y muestra suministrada por el cliente. Nota 7: Favor comunicar su sugerencia, observación o reclamo al teléfono 6324861 ó al correo electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com	N.D: No Detectable a la mínima concentración establecida por el método. N.S: No Suministrado por el Cliente. N.A: No Aplica. N.S.C: No Solicitado por el Cliente. VoBo ROSA CLAUDIA LÓPEZ QUIROGA Química Mat. Prof. 0591
OBSERVACIONES:	MUESTRA 2		

Figura 19. Análisis de Suelo Finca El Recuerdo

4. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar los impactos ambientales causados por las actividades porcícola y ganadera, se emplearon los diagnósticos ambientales sectoriales¹¹, la Guía Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente¹², la bibliografía del sector y la información recolectada en las visitas a campo (Análisis).

4.1. ENTRADAS Y SALIDAS:

Con la información recolectada, se determinaron el flujo de entradas y salidas de materia primas (Tabla 28).

Tabla 28. Flujo de entrada y salidas del proceso productivo

ETAPA	PROCESO	ACTIVIDAD	ENTRADAS	SALIDAS
CEBA Y LEVANTE DE PORCINOS	Manejo de cerdos en ceba y levante	Lavado de naves	Agua de lavado (No se tienen especificaciones de caudal ya que no se cuenta con medidores)	Aguas residuales
			Detergentes y desinfectantes	
		Distribución de agua a bebederos	Agua de lavado (No se tienen especificaciones de caudal ya que no se cuenta con medidores)	
		Alimentación de los cerdos	Alimento concentrado	Empaques de alimentos vacíos
				Excretas sólidas
				Emisiones Atmosféricas

¹¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Agendas Ambientales Sectoriales. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2011. Internet: https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Uso%20de%20Recursos/Instrumentos%20administrativos/Cuadro%201_protocolos_manuales_guias.pdf

¹² Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), Asociación Colombiana de porcicultores, GUIA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR PORCICULA, Bogotá D.C. 2002. Internet: http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Gu%C3%ADa%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Porc%C3%ADcola.pdf

ETAPA	PROCESO	ACTIVIDAD	ENTRADAS	SALIDAS
		Sanidad y seguridad animal (Vacunación)	Medicamentos y Jeringas.	Residuos de medicamentos Jeringas usadas
PASTOREO Y ORDEÑO DE GANADO VACUNO	Manejo de Ganado Vacuno	Pastoreo	Ganado Vacuno, Forraje vegetal y suelos	Excretas sólidas Orina Emisiones atmosféricas de CH ₄
		Ordeño	Agua de lavado (No se tienen especificaciones de caudal ya que no se cuenta con medidores)	Aguas residuales
		Limpieza y desinfección del sistema de ordeño	Agua de lavado (No se tienen especificaciones de caudal ya que no se cuenta con medidores)	Aguas residuales
			Detergentes y desinfectantes	

4.2. CRITERIOS DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se organizó la información en una matriz donde se relacionan las acciones del proceso de desarrollo y operación, los impactos potenciales agrupados en los componentes ambiental, social y legal, la valoración para determinar cuál impacto tiene mayor significación, se hizo teniendo en cuenta tres criterios cada uno de los cuales fue valorado en componente, el *criterio legal* valorado por existencia y cumplimiento, el *criterio ambiental* valorado por frecuencia, severidad y alcance; y el *criterio de las partes interesadas*, valorado por existencia y gestión.

4.2.1. EVALUACIÓN SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO

Cada criterio tuvo el mismo peso en la calificación final y cada componente de valoración se calificó con 1, 2 ó 3. Una vez se asignó la calificación de los componentes en cada impacto, se multiplicaron para obtener el valor del

criterio y al final (ecuaciones 4, 5, 6), se sacó un total con la suma de los valores obtenidos para cada uno de ellos (ecuación 7). La tabla presenta los criterios de valoración de impactos ambientales que se aplicaron para este caso.

Tabla 29. Criterio de calificación Impactos Ambientales.

CRITERIO	VALORACIÓN	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
LEGAL	Existencia	1	No existe
		2	Existe y no está reglamentado
		3	Existe y está reglamentado
	Cumplimiento	1	No aplica
		2	Cumple
		3	No cumple
Ambiental	Frecuencia	1	Frecuencia <25% = Anual
		2	Frecuencia >25% y <75% = Semanal
		3	Frecuencia >75% = Diaria
	Severidad	1	Baja
		2	Media
		3	Alta
	Alcance	1	Puntual
		2	Veredal
		3	Municipal
Partes Interesadas	Existencia	1	No aplica
		2	No hay exigencia
		3	Si hay exigencia
	Gestión	1	No aplica
		2	No hay gestión
		3	Si hay gestión

CUMPLIMIENTO REQUISITO LEGAL (CL)

*= Existencia Requisito Legal * Cumplimiento*

Ecuación 4

*CRITERIO IMPACTO AMBIETNAL (CIA) = Frecuencia * Severidad * Alcance*

Ecuación 5

*CRITERIO PARTES INTERESADAS (CPI) = Existencia acuerdo * Gestión*

Ecuación 6

SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO

*= (0.5 * CL) + (0.35 * CIA) + (0.15 * CPI)*

Ecuación 7

Con este total se pudo establecer el valor de significancia del impacto dentro del proceso productivo (Tabla 29):

Tabla 30. Relación de valor y significancia del impacto

VALOR DE CALIFICACIÓN OBTENIDO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
1 – 3.9	Baja Significancia (BS)
4 – 7.9	Media Significancia (MS)
8 – 11	Alta Significancia (AS)

4.2.2. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES. (Tabla 30)

ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	LEGAL		TOTAL	AMBIENTE			TOTAL	PARTES INTERESADAS		TOTAL	CARÁCTER		IMPACTO
			EXISTENCIA	CUMPLIMIENTO		FRECUENCIA	SEVERIDAD	ALCANCE		EXISTE ACUERDO	GESTIÓN				
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	Consumo de agua	Agotamiento recurso hídrico	3	3	9	3	2	1	6	3	3	9	-	7.95	Alta significancia
		Contaminación del agua	3	2	6	3	2	1	6	3	3	9	-	6.45	Media Significancia
	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	3	1	3	2	1	1	2	1	2	2	-	2.50	Baja Significancia
		Contaminación del agua	3	3	9	1	1	1	1	2	1	2	-	5.15	Media Significancia
ALIMENTACIÓN	Generación de residuos	Contaminación del suelo	3	2	6	2	2	1	4	2	2	2	-	5.00	Media Significancia
		Proliferación de plagas	1	1	1	3	2	1	6	2	1	2	-	2.90	Baja Significancia
	Producción de excremento	Contaminación de suelo	1	1	1	3	1	1	3	3	3	9	-	2.9	Baja Significancia
		Contaminación de agua	1	1	1	3	3	1	9	3	2	6	-	4.55	Media Significancia
		Olores ofensivos	3	3	9	3	2	1	6	3	3	9	-	7.55	Alta significancia

		Proliferación de plagas	1	1	1	3	2	1	6	3	2	6	-	3.50	Baja Significancia
	Emisiones atmosféricas	Emisión de gases de efecto invernadero	1	1	1	3	3	3	27	2	2	4	-	10.55	Alta significancia
		Olores ofensivos	3	3	9	3	2	1	6	3	3	9	-	7.95	Alta significancia
	Generación de aguas residuales	Olores ofensivos	1	1	1	3	2	1	6	2	1	2	-	2.90	Baja Significancia
		Contaminación de agua	1	1	1	3	3	1	9	2	3	6	-	4.55	Media Significancia
		Contaminación del suelo	3	2	6	3	1	1	3	3	3	9	-	5.40	Media Significancia
		Proliferación de plagas	1	1	1	3	2	1	6	1	1	1	-	2.75	Baja Significancia
	Degradación del suelo	Degradación de la estructura del suelo	3	2	6	3	1	1	3	1	1	1	-	4.20	Media Significancia
		Degradación de la cobertura vegetal	3	2	6	1	1	1	1	1	3	3	-	3.80	Baja Significancia
		Erosión del suelo	3	3	9	3	1	1	3	1	3	3	-	6.00	Media Significancia
SANIDAD Y SEGURIDAD ANIMAL	Consumo de medicamentos	Generación de residuos peligrosos de uso pecuario	3	3	9	2	1	1	2	1	2	2	-	5.50	Media Significancia
ORDEÑO	Generación de aguas residuales	Agotamiento recurso hídrico	2	3	6	3	1	1	3	1	1	1	-	4.20	Media Significancia
		Contaminación de agua	3	3	9	3	2	1	6	1	3	3	-	7.05	Media Significancia

Tabla 31. Matriz de Impactos Ambientales

4.3. DESCRIPCIÓN IMPACTOS ALTAMENTE SIGNIFICATIVOS Y MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVOS.

4.3.1. Agotamiento del Recurso Hídrico:

Debido al lavado de las naves y el consumo de los animales, no se tiene un consumo establecido generando un consumo sin control lo cual ocasiona un agotamiento del recurso hídrico, así mismo no se genera una recolección o control adecuado de las aguas lluvia.

4.3.2. Generación de aguas residuales:

Por el lavado de las naves y las excretas sólidas, se generan aguas residuales con una alta carga contaminante.

4.3.3. Generación de Olores y Emisión de Gases:

La producción de olores se debe a la descomposición en terreno y de manera concentrada en un solo lugar de la materia orgánica presente en las aguas residuales que se almacenan en los tanques estercoleros. Teniendo en cuenta que el alcance es Puntual, sin generar afectación a vecinos cercanos, pero sí hay afectación a las personas que ocupan la finca. Adicional se debe considerar los olores característicos provenientes de los corrales.

4.3.4. Generación de cuerpos por mortalidad:

Los animales que mueren en el proceso de levante y engorde por diferentes motivos, sus cuerpos no son dispuestos de la manera correcta lo cual genera un problema sanitario.

4.3.5. Generación de Residuos Peligrosos:

El manejo y la disposición final de los residuos peligrosos generar problemas de sanidad, este tipo de residuos son hospitalarios (agujas y medicamentos).

4.3.6. Generación de Residuos convencionales:

El manejo y la disposición final de los residuos peligrosos generar problemas de sanidad, olores y daño al forraje vegetal ya que se incineran.

4.3.7. Generación y proliferación de plaga

La disposición ó enterramiento de residuos peligrosos puede convertirse en un problema de salubridad ya que genera un ambiente propicio para el desarrollo de vectores de enfermedad como las ratas, moscas, zancudos, etc. Desmejorando la calidad de la salud no solo de los operarios y dueños de la porcícola, sino también puede llegar a afectar a los vecinos.

4.3.8. Degradación Estructura del suelo:

El inadecuado manejo del pastoreo en el ganado vacuno genera una degradación y perdida vegetal, deterioro en el forraje vegetal

5. FORMULACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con los impactos ambientales identificados como altamente significativos, se establecen las metas y objetivos y se proponen actividades para desarrollar en la finca para prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA FINCA EL RECUERDO, FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA.

OBJETIVO: Evitar, prevenir, controlar, minimizar, amortiguar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados en el desarrollo de las actividades de la Finca El Recuerdo ubicada en Facatativá, Cundinamarca.

ALCANCE: El presente PMA tiene como alcance las actividades socioeconómicas de porcicultura y ganadería que se llevan a cabo en los predios de la Finca el Recuerdo, ubicada en la vereda la Mancilla, municipio de Facatativá, Cundinamarca.

PROGRAMAS GENERADOS: Después de realizar el análisis de los impactos ambientales y teniendo en cuenta los impactos que son altamente significativos se generaron los siguientes programas para cumplir el objetivo del presente PMA, cada programa tiene Título, Objetivo, y las actividades que se proponen para controlar, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos generados por las diferentes actividades producto de la porcicultura y ganadería.

Tabla 32. Programas para el PMA Finca El Recuerdo

IMPACTO ALTAMENTE Y MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO	PROGRAMA
Agotamiento del Recurso Hídrico.	Manejo y disposición de aguas lluvias y captación de agua
Contaminación del agua	Manejo de porcinaza sólida y líquida
Contaminación del Suelo	Manejo de residuos sólidos orgánicos (Mortandad)
	Manejo de Residuos Sólidos convencionales.
	Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.
Generación de Olores y Emisión de gases.	Manejo y control de emisiones atmosféricas
Degradación de la estructura del suelo	Manejo Paisajístico

1- PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y CAPTACIÓN DE AGUA.

OBJETIVO: Realizar una adecuada captación y disposición de aguas lluvias, así como un monitoreo adecuado de la captación de aguas de la quebrada el Vino

META: Controlar el consumo de agua en la finca, aprovechamiento de las aguas lluvias en el proceso productivo

IMPACTOS A CONTROLAR: Agotamiento del recurso Hídrico.

RESPONSABLE: Dueño del predio y administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Mejoramiento de los techos de casa y naves con la adecuación de canales que permitan el manejo a tanques de recolección; los cuales deben tener un tratamiento físico para disminuir la cantidad de sólidos.
2. Realizar mantenimiento constante a los techos, evitando la acumulación de sólidos.
3. Compra e instalación de medidores de caudal y recolección de datos de caudal.

2- PROGRAMA DE MANEJO DE EXCRETAS LÍQUIDA Y SÓLIDA.

OBJETIVO: Realizar una adecuada captación y manejo de las excretas líquida y sólida.

META: Optimizar el manejo de la porcínaza líquida y sólida.

IMPACTOS A CONTROLAR: Generación de Aguas Residuales.

RESPONSABLE: Dueño del predio y administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. No almacenar la porcínaza por más de 3 días, de lo contrario.
2. El líquido fertilizante se debe aplicar a una distancia mínima de 6 metro de las franjas forestales protectoras y 30 metros de las fuentes de agua.
3. Biofertilización de pastos se debe hacer cinco (5) días después de la salida del ganado.
4. Realizar un registro de la biofertilización de cada área para potrero (según análisis de suelo), para controlar las aplicaciones y hacer seguimiento a los resultados.

3- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS ORGANICOS PELIGROSOS (MORTANDAD).

OBJETIVO: Ejecutar un manejo adecuado de los cuerpos de animales que fallecen por diferentes circunstancias.

META: Adecuado manejo de los cuerpos de animales fallecidos por medio de compostaje.

IMPACTOS A CONTROLAR: Generación de residuos sólidos orgánicos.

RESPONSABLE: Administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Selección de un área para el manejo y tratamiento de este material orgánico.
2. Construcción de cajones para realizar el compost de mortandad.

4- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES.

OBJETIVO: Generar un manejo adecuado de los residuos sólidos convencionales.

META: Adecuado manejo de los residuos sólidos convencionales, por medio de separación en la fuente.

IMPACTOS A CONTROLAR: Contaminación de suelo.

RESPONSABLE: Administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Compra de un punto ecológico para la correcta separación y disposición de residuos
2. Entrega del material separado a la empresa recolectora de basura.
3. Creación de registro para el control de disposición de la basura.

5- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDOS PELIGROSOS.

OBJETIVO: Generar un manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos.

META: Adecuado manejo de los residuos peligrosos, por medio de almacenamiento y disposición con terceros. (Decreto 2676 de 2000)

IMPACTOS A CONTROLAR: Contaminación de suelo.

RESPONSABLE: Dueño de la finca y Administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Generar un contrato con un tercero (gestor), para la adquisición de recipientes de disposición de acuerdo a la resolución 1164 de 2002.
2. Generación de un registro, para el control y seguimiento de los residuos generados
3. La frecuencia de la recolección no debe ser superior a los 30 días.
4. Solicitar al gestor los certificados de transporte y disposición final.
5. Realizar una correcta disposición de envases provenientes de plaguicidas (Programa campo limpio pos consumo ANDI).

6- PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS.

OBJETIVO: Minimizar la emisión de olores.

META: Reducción del olor.

IMPACTOS A CONTROLAR: Generación de Olores y Emisión de gases.

RESPONSABLE: Dueño de la finca y Administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Adecuado mantenimiento de las naves y manejo de las excretas.
2. Aplicar la porcinaza incorporándola rápidamente al suelo, para optimizar el aprovechamiento del nitrógeno y reducción de la emisión de amoniaco.
3. Disponer de la mortalidad en el compost en menos de 12 horas y hacer procesos adecuados.
4. Barreras vivas con arbustos.
5. Construcción de un biodigestor.

7- ROGRAMA DE MANEJO PISAJISTICO.

OBJETIVO: Disminuir la degradación de la estructura del suelo y la erosión

META: Siembra de especies nativas y que sean del piso térmico de la zona.

IMPACTOS A CONTROLAR: Degradación vegetal

RESPONSABLE: Dueño de la finca y Administrador de la finca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

1. Sembrar barreras vivas con especies nativas y que sean del piso térmico de la zona.
2. Conservar las franjas forestales protectoras.
3. No aplicar ningún agroquímico en las franjas forestales protectoras.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El predio El Recuerdo a pesar de encontrarse en un área sensible ambientalmente presenta un uso apropiado del recurso suelo y flora, ya que respeta los usos del suelo propuestos por las autoridades municipales y ambientales (CAR).
- El recurso agua es muy limitado, por lo cual se recomienda llevar a cabo las diferentes actividades que conlleven a la conservación y buen uso del mismo, además de poder ejercer prácticas de control para la optimización del recurso.
- Las actividades pecuarias en este caso la explotación de bovinos y porcinos son la principal causa de afectación del recurso aire, por lo tanto se recomienda como prioridad la construcción del biodigestor ya que el mismo ofrece soluciones prácticas y medibles.
- Con el fin de que el predio El Recuerdo sea reconocido como una explotación líder en temas de producción sostenible se recomienda poner en práctica más rigurosa la implementación de las buenas prácticas pecuarias (Ganaderas y Porcinas); para acceder en un futuro a las respectivas certificaciones en búsqueda de mercados que valoren las mismas.
- Se recomienda realizar un estudio de suelos más detallado y exacto para determinar si existe la posibilidad o no de hacer una reclasificación en la capacidad de uso del suelo; con el fin de buscar una ampliación en el uso del mismo.
- Al analizar el sistema biofísico sobre todo en el factor pendientes, suelos y en lo limitado del recurso agua, no se observa una concordancia a nivel de los usos propuestos por el municipio en el POT; ya que se habla de explotaciones tradicionales siendo que pueden ser causantes de un mayor deterioro, además que no se especifica realmente que es tradicional, así como se prohíbe las actividades de agroindustria, qué es agroindustria?, no será que una cantidad pequeña bien manejada con su PMA bien implementado puede ofrecer desarrollo económico y más sustentable que las actividades agropecuarias tradicionales.

BIBLIOGRAFIA

ÁVILA REYES, Eduardo Alejandro y NIETO, Alberto. Las Buenas Prácticas Ganaderas en la Producción Porcícola. Bogotá D.C. Colombia 2011 Internet:
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/documentos/60379.pdf>

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Agendas Ambientales Sectoriales. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2011. Internet:
https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Uso%20de%20Recursos/Instrumentos%20administrativos/Cuadro%201_protocolos_manuales_guias.pdf

COORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA, Grupo sistema de información ambiental. Guía rápida temática para el usuario SIG corporativo uso potencial y zonificación foresta. Internet:
<http://geocvc.co/pdf/UsoPotencial.pdf>

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARA (CORPOICA), INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC), Zonificación de los conflictos de uso de las Tierras del País, Capitulo IV, Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia, Bogotá D.C, Año 2002.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos de Cundinamarca. Bogotá D.C., Año 2000.

Fondo Nacional del Ganado (FNG) Buenas Prácticas Ganaderas. "*Ley 1712 de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional*". Internet:
http://www.fedegan.org.co/programas/buenas_practicas-ganaderas.

Machado Hernández, Eliana Marcela, **Robayo Gomez**, Yudy Milena, **Ayala Bello**, Heyden Uriel, **Porrás**, Álvaro Chávez. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UN PROYECTO PORCÍCOLA. ESTUDIO DE CASO: PROYECTO LA ZAMBERA, OTANCHE.

Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), Asociación Colombiana de porcicultores, GUIA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR PORCÍCOLA, Bogotá D.C. 2002 Internet:
http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADAs%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio

[%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Gu%C3%ADa%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Porc%C3%ADcola.pdf](#)

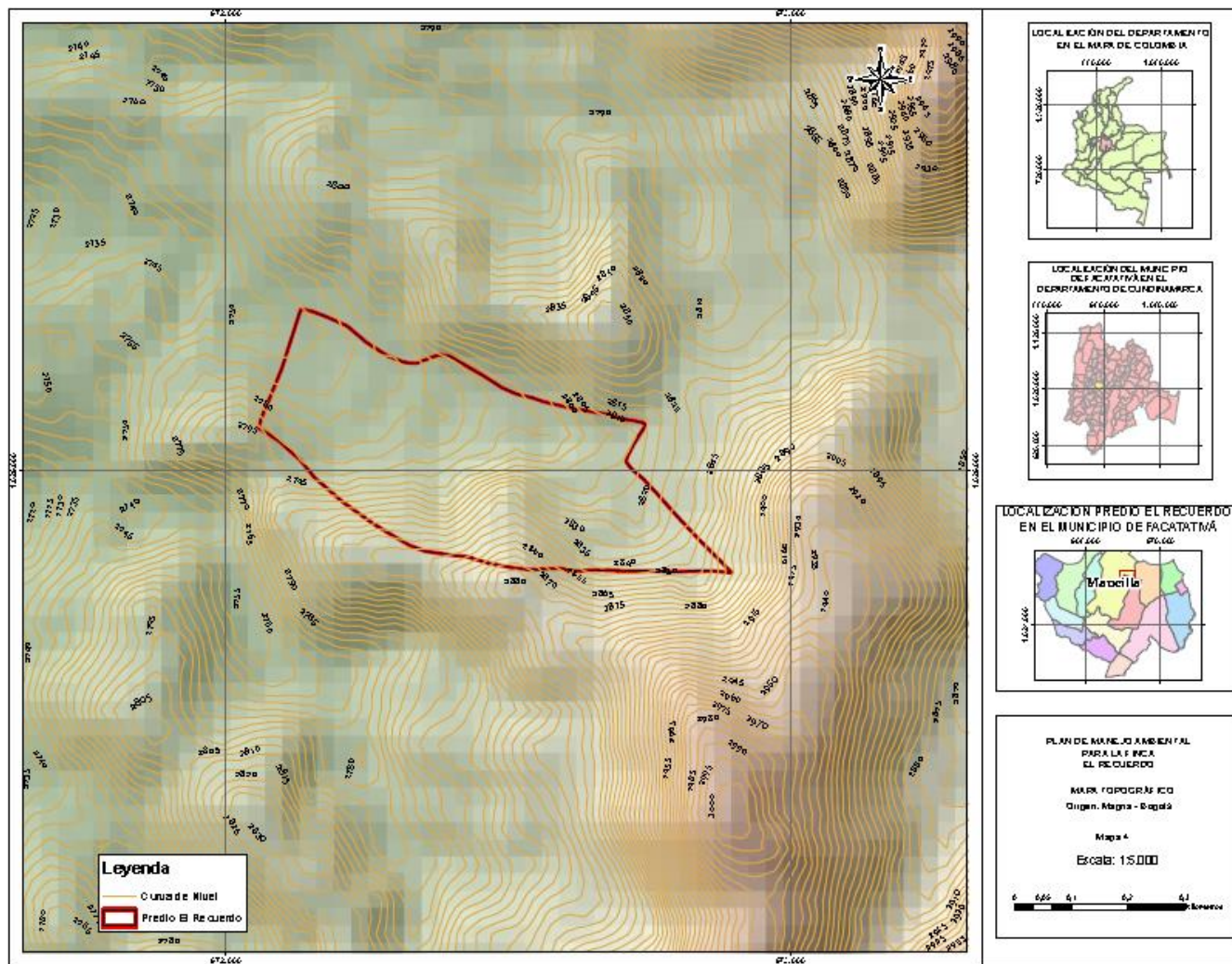
33w

Santana Rodríguez, Martha Oliva y **Valencia Rea**, José Darío. I
SEMINARIO PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE
SILVOPASTOREO. Caucasia, Noviembre 19 de 1.998

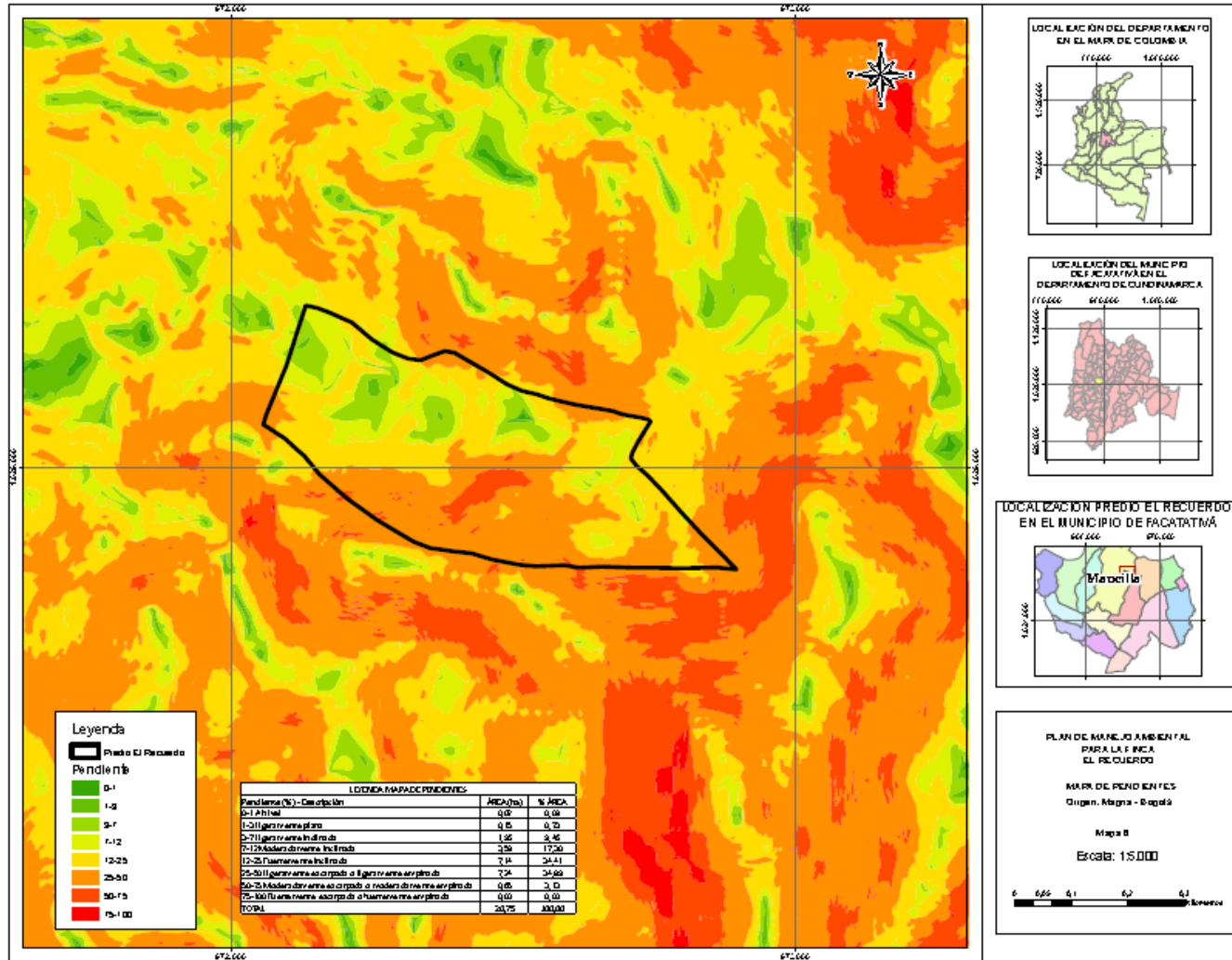
ANEXO A. UBICACIÓN PREDIO EL RECUERDO (Fuente: Google Earth).



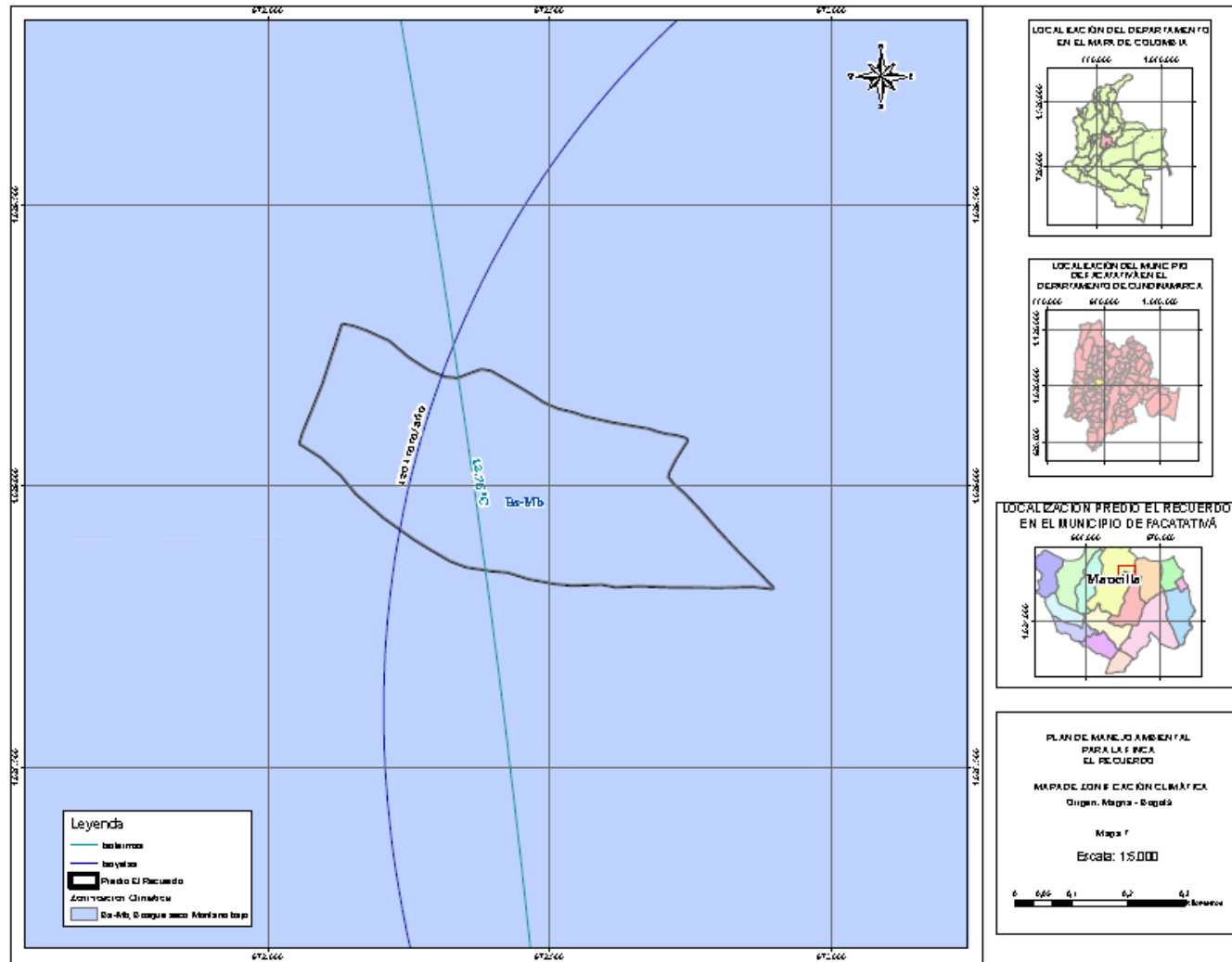
ANEXO B. MAPA TOPOGRÁFICO.



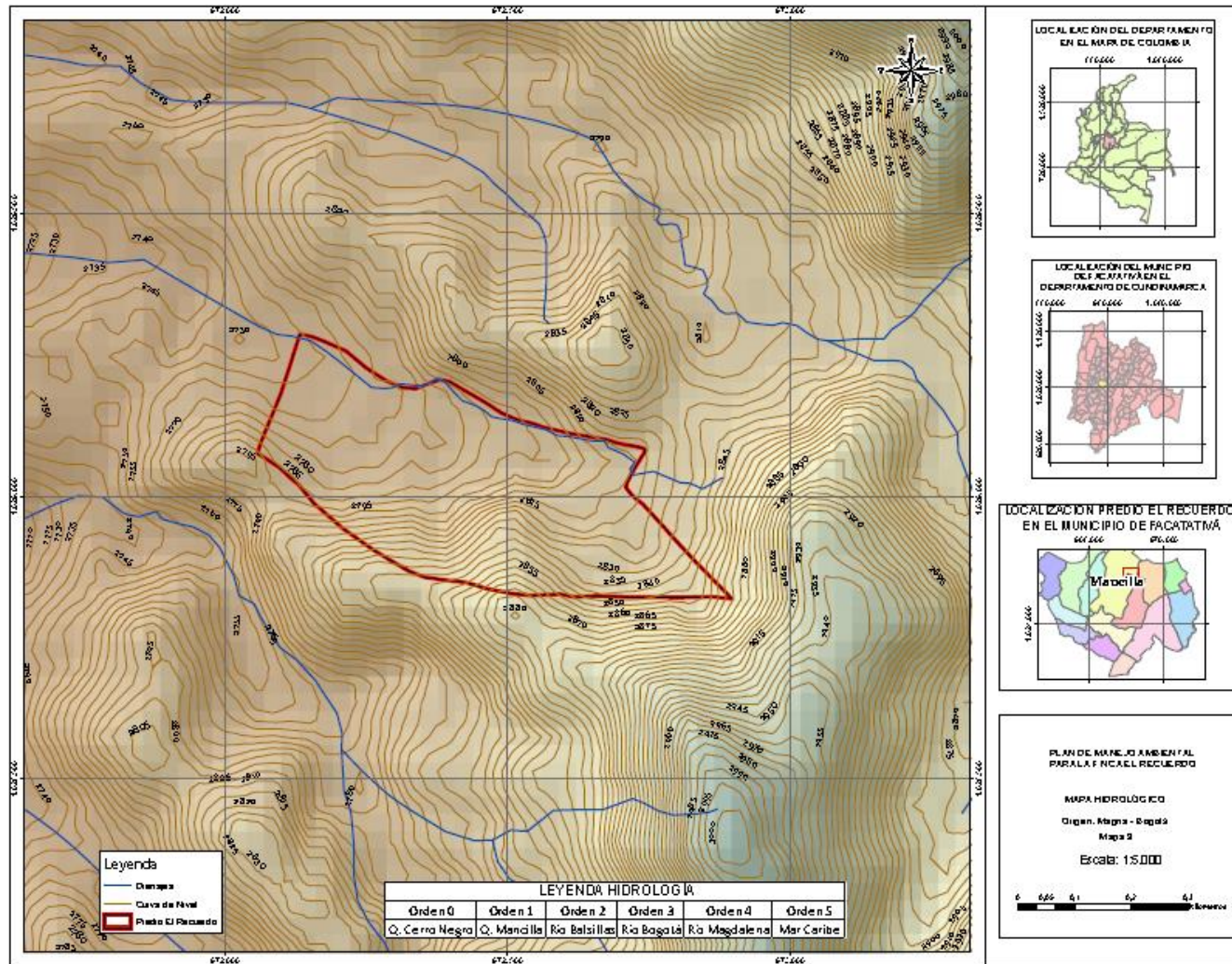
ANEXO C. MAPA DE PENDIENTES.



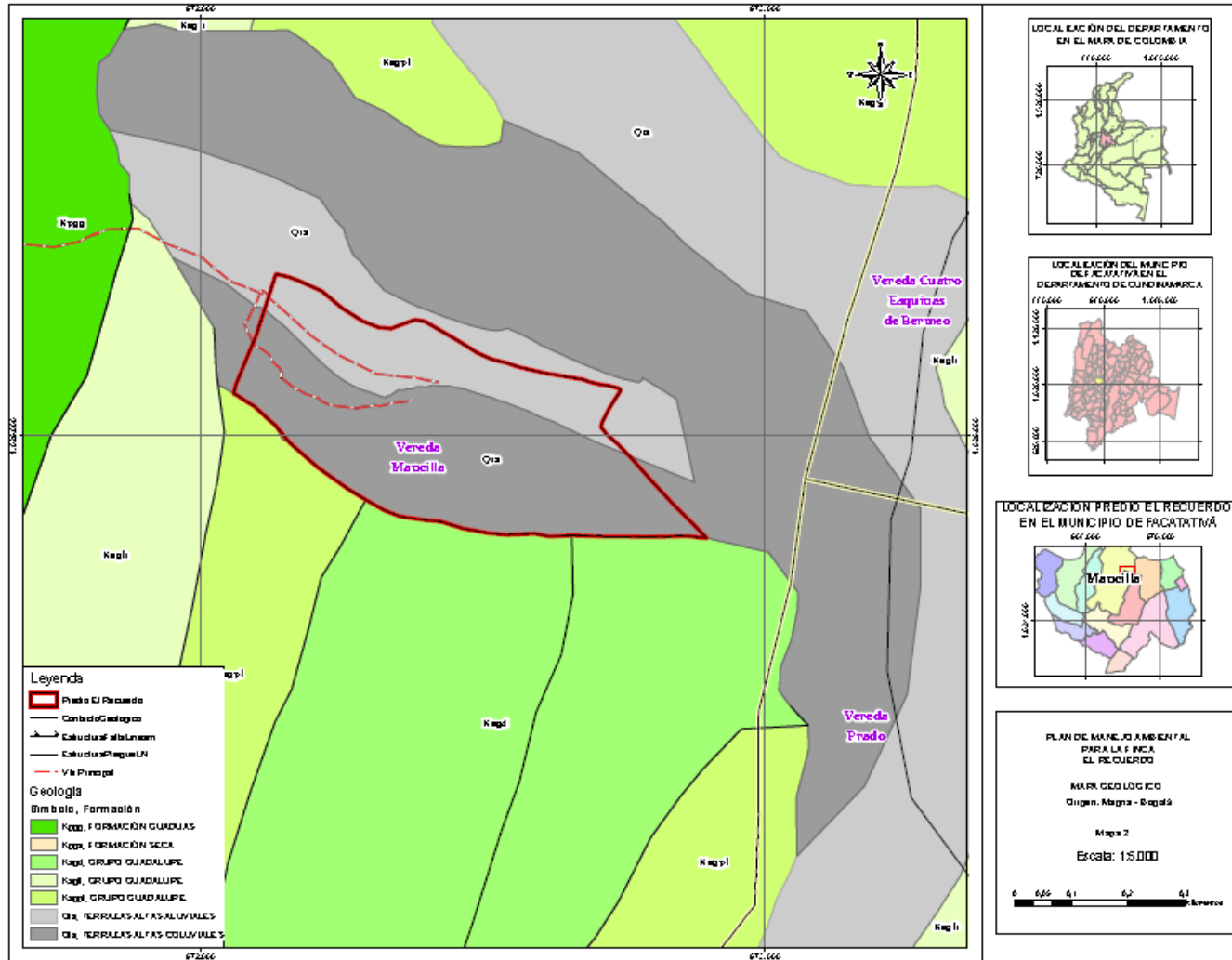
ANEXO D. MAPA CLIMATOLÓGICO



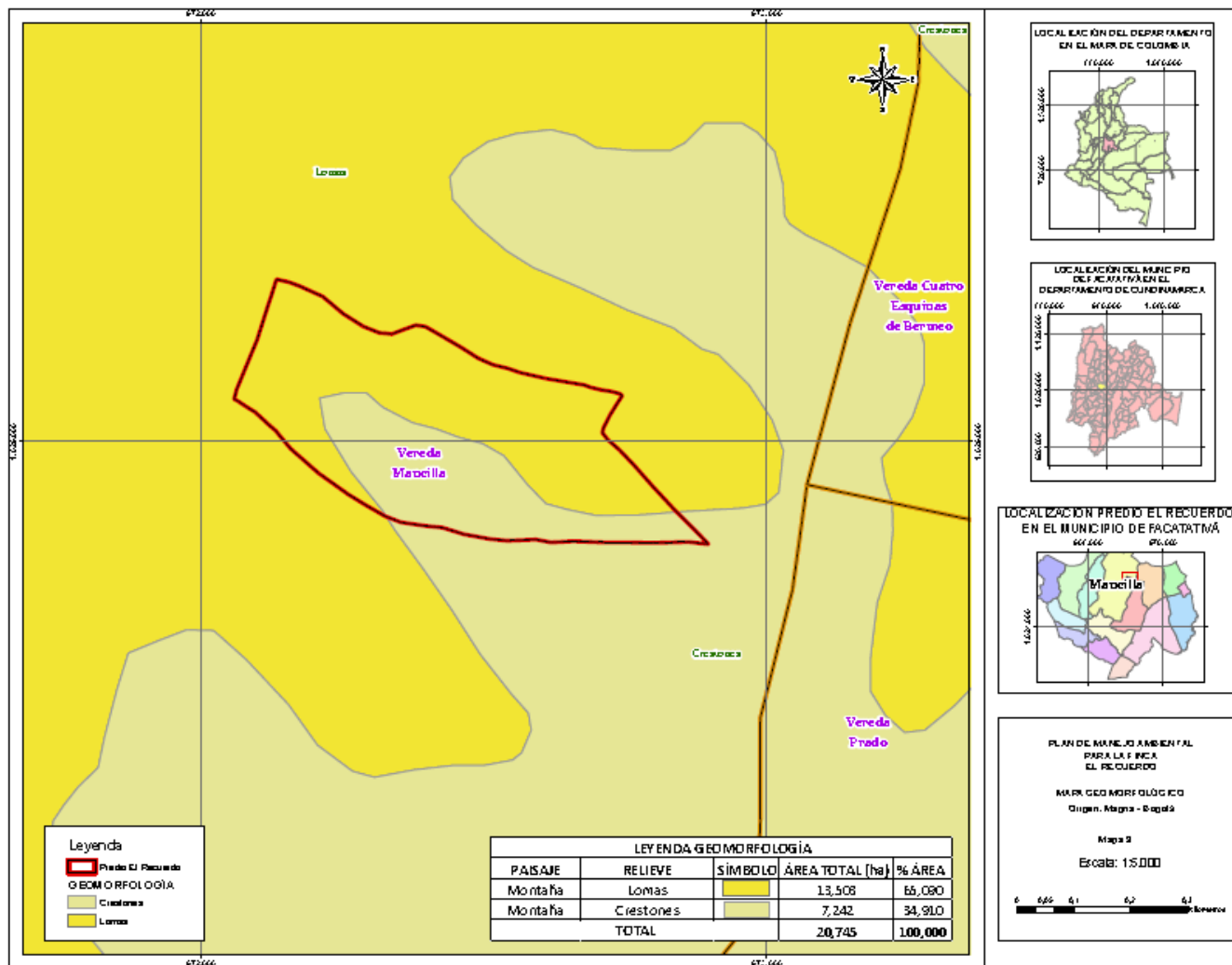
ANEXO E. MAPA HIDROLÓGICO



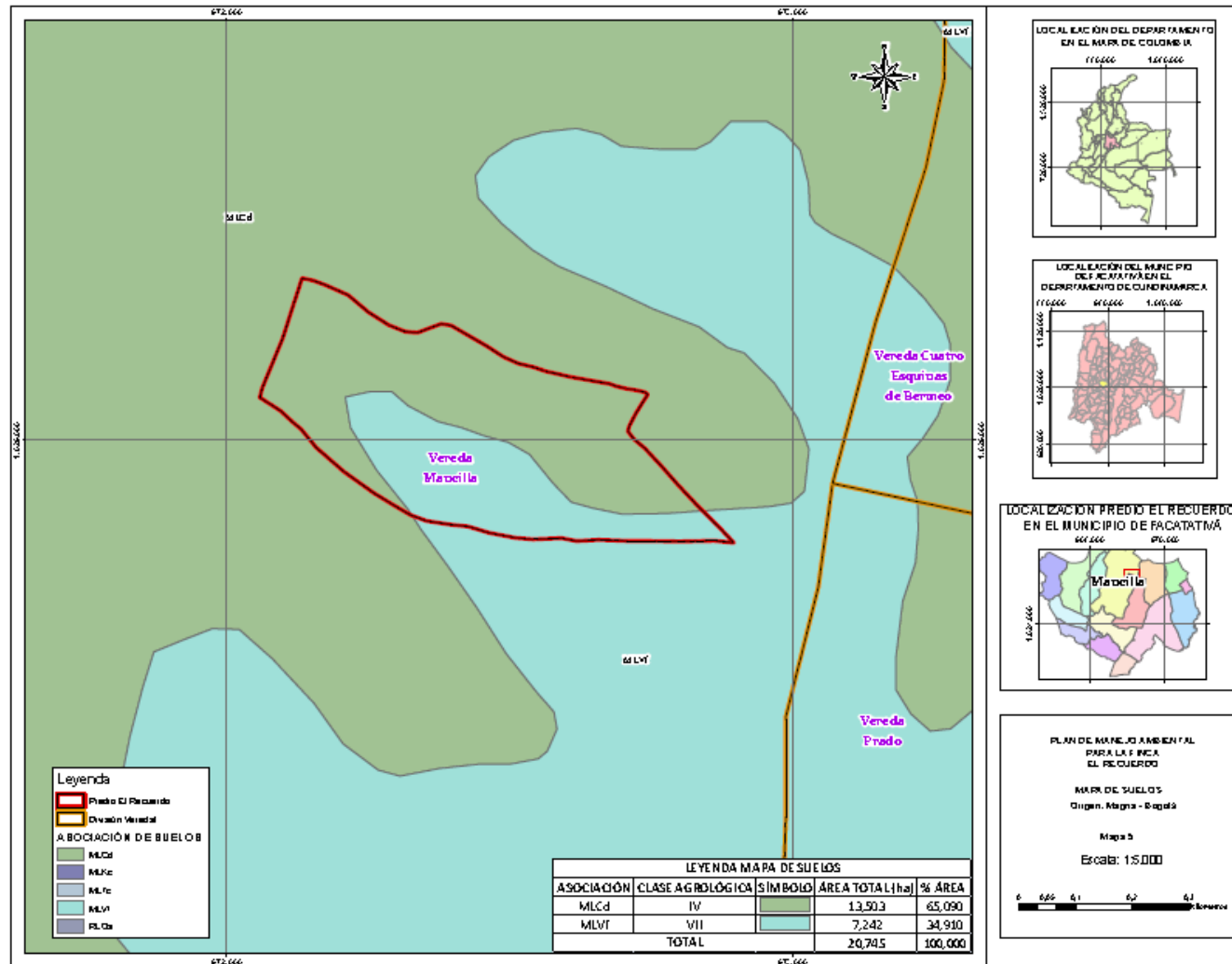
ANEXO F. MAPA GEOLÓGICO



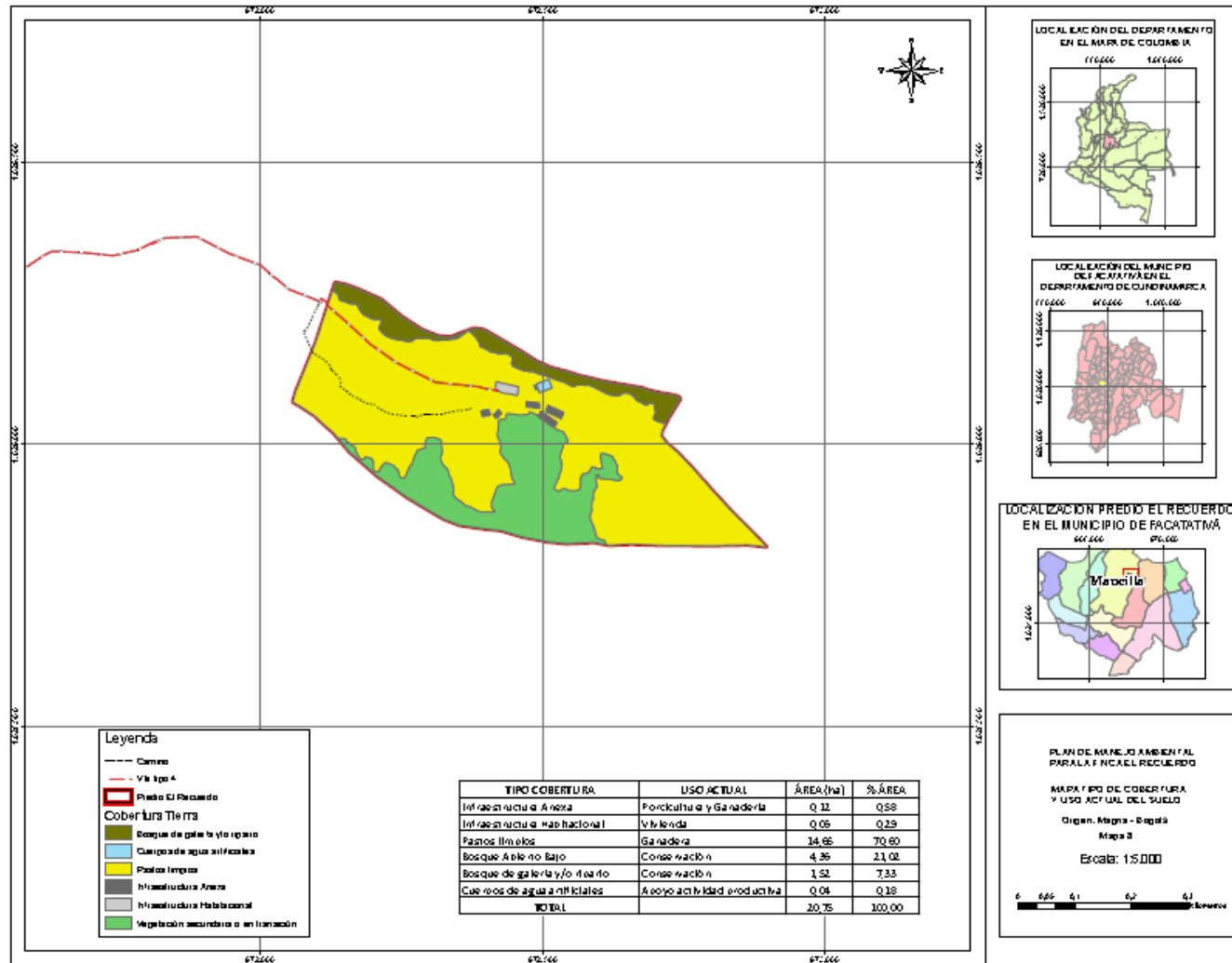
ANEXO G. MAPA GEOMORFOLOGÍA



ANEXO H. MAPA SUELOS



ANEXO I. MAPA COBERTURA Y USO DE SUELO



ANEXO J. INFORMACIÓN USO DEL SUELO POT FACATATIVÁ

SECRETARÍA DE
URBANISMO



**EL SUSCRITO SECRETARIO DE URBANISMO
DEL MUNICIPIO DE FACATATIVA-CUNDINAMARCA
INFORMA**

Que el Municipio de Facatativá adoptó, a través del Decreto 069 de 2.002 el Plan De Ordenamiento Territorial-P.O.T. de Facatativá, el cual fue revisado y ajustado por el Acuerdo No. 006 de 2.006.

Que con base en lo establecido en el citado Plan, el predio identificado con cédula catastral No: 00-01-0004-0023-000, y conocido con el nombre de "EL RECUERDO" ubicado en la Vereda Tierra Mancilla, se encuentra clasificado como Suelo Rural, conforme al Título III. Componente rural del plan de ordenamiento territorial y al Plano R-6 Usos del Suelo.

6. DESARROLLO AGROPECUARIO	Áreas donde las actividades agrícolas o ganadera pueden ser desarrolladas con mayores o menores restricciones; según las características del suelo pero sin afectar los recursos hídricos o florísticos.	Tres Categorías: Suelo de usos agropecuario tradicional. Suelos de uso agropecuario semi-intensivo o semi-mecanizado. Suelos de uso agropecuario intensivo o mecanizado.
a. SUELOS DE USO AGRO-PECUARIO TRADICIONAL Area: 1.983,03 Has.	Aquellas áreas con suelos poco profundos, pedregosos, con relieve quebrado susceptibles a los procesos erosivos y de mediana o baja calidad productiva generalmente se ubican en laderas de formación montañosa, con pendientes entre el 30% y 50%. Comprende los suelos de ladera media de los cerros circundantes.	USO PRINCIPAL Agropecuario tradicional, forestal protector-productor y sistemas agrosilvopastoriles; se debe dedicar como mínimo el 20% del predio para uso forestal protector-productor; para promover la formación de la malla ambiental. Se deberá respetar la zona de ronda de fuentes de agua., establecida en el numeral 5 de este artículo. USOS COMPATIBLES Infraestructura para construcción de distritos de adecuación de tierras, vivienda del propietario y trabajadores, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas, cunícolas y Silvicultura. USOS CONDICIONADOS Granjas porcinas, recreación, vías de comunicación, infraestructura de servicios, parcelaciones rurales, con fines de construcción de vivienda campestre, siempre y cuando no resulten predios menores a los indicados por el municipio para tal fin. Las explotaciones de animales deberán presentar un Plan de Manejo Ambiental para el control de la contaminación ambiental.



República de Colombia
Departamento de Cundinamarca
Alcaldía de Facatativá

Cra. 3 No. 5-68 - PBX. (1) 842 4822
www.facatativa-cundinamarca.gov.co

SECRETARÍA DE
URBANISMO



Que adicionalmente en una porción del predio presenta Área De Reserva Forestal.

Que se anexa la cartografía técnica para facilitar la lectura de la norma urbanística.

La presente se expide en Facatativá a los diecisiete (17) días del mes de Marzo del año Dos Mil Quince (2.015).

ARQ. FERNANDO PULIDO GARCÍA
Secretario De Urbanismo.

Proyectó: Arq. Julio Cesar Vásquez Bacheloth
Revisó: Arq. Fernando Pulido García.
Rad.: 011/2015
c.c. Archivo.

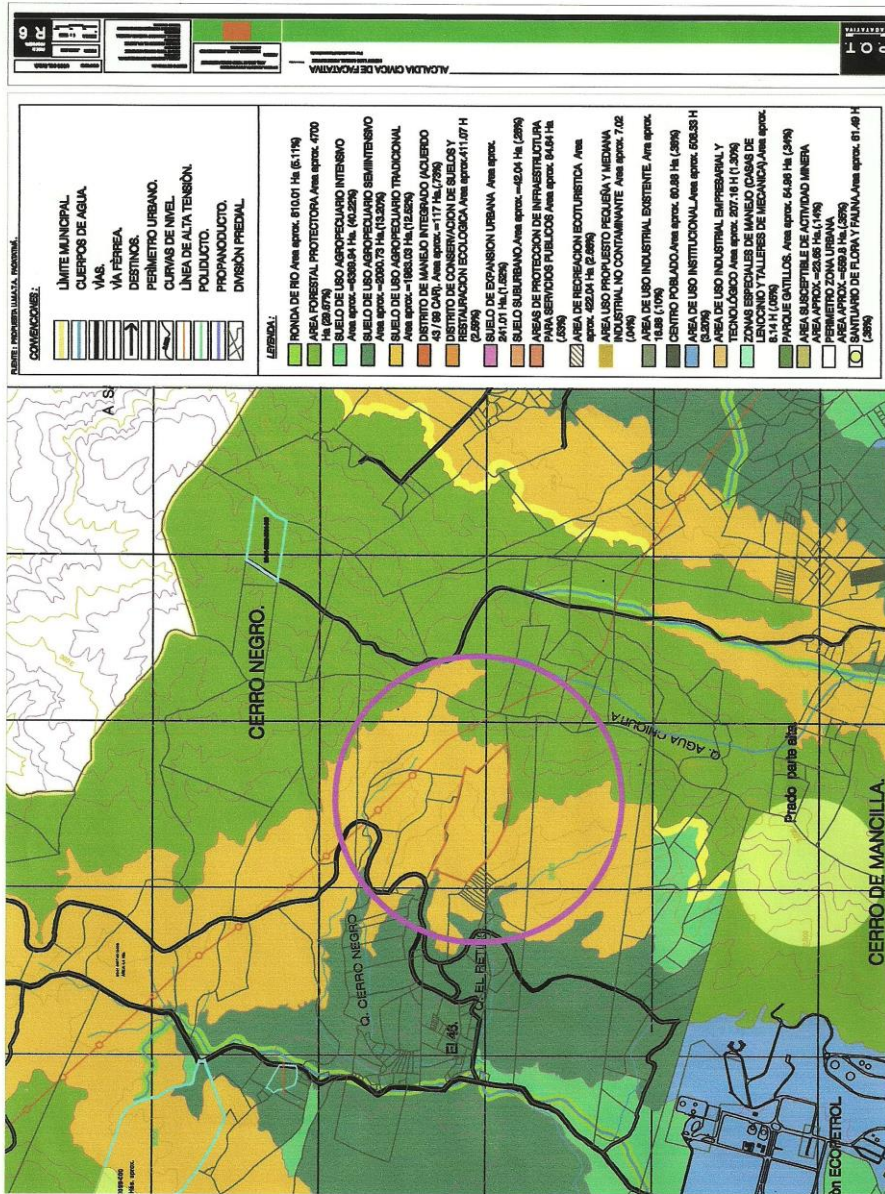


República de Colombia
Departamento de Cundinamarca
Alcaldía de Facatativá

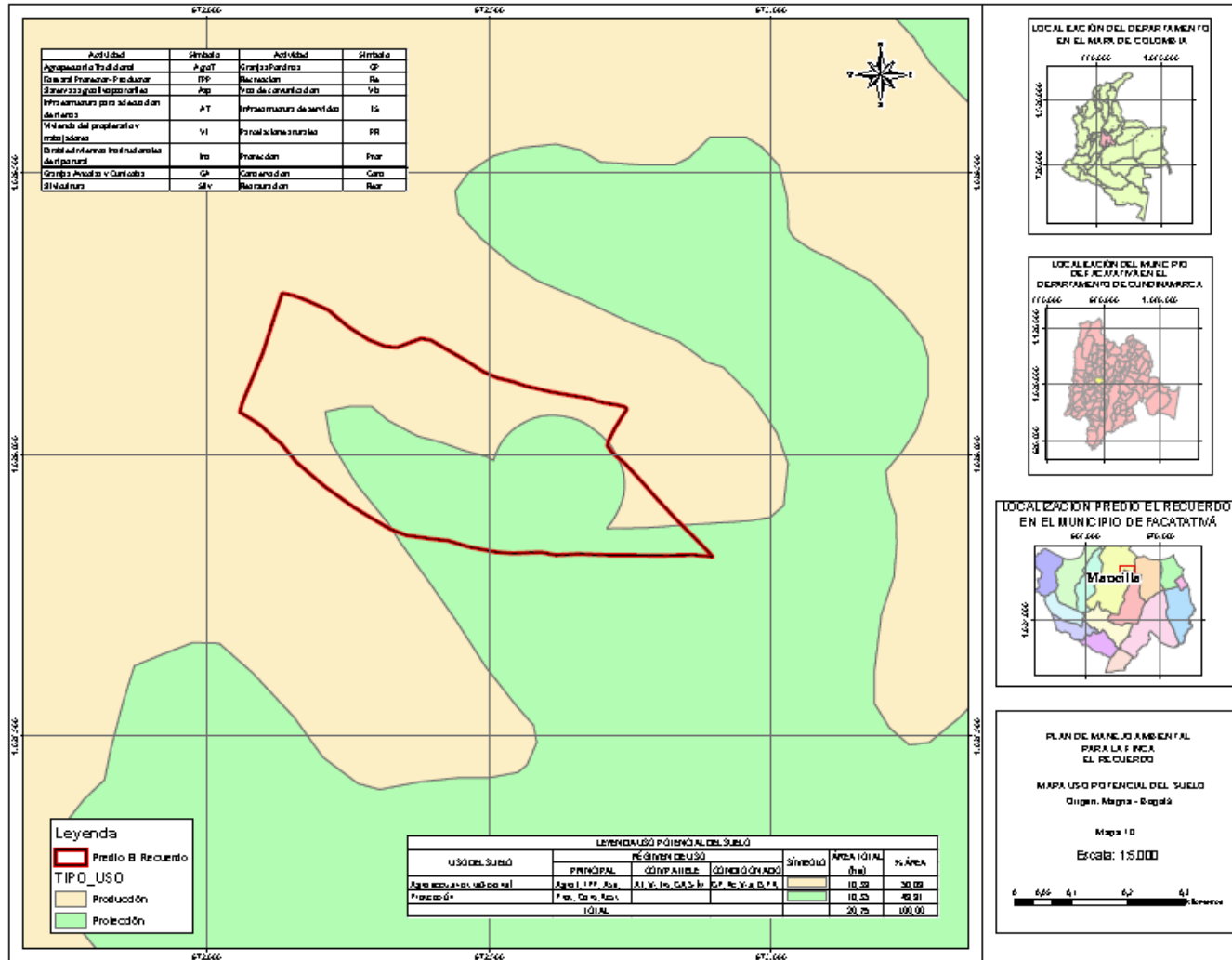
Cra. 3 No. 5-68 - PBX. (1) 842 4822
www.facatativa-cundinamarca.gov.co

- COMERCIO:**
- ÁREA DE USO AGROPECUARIO INTENSIVO
Área aprox. = 280,73 Ha. (2,80%)
 - ÁREA DE USO AGROPECUARIO TRADICIONAL
Área aprox. = 186,03 Ha. (1,86%)
 - DISTRITO DE MANEJO INTERMEDIO (ACUERDO 49 / 89 CAS), Área aprox. = 117 Ha. (1,17%)
 - DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SIEMBROS Y MANEJO DE LA VEGETACIÓN ECOLÓGICA, Área aprox. 11,07 H (0,11%)
 - SUELO DE EXPANSIÓN URBANA, Área aprox. 241,07 Ha. (1,24%)
 - SUELO SUBURBANO, Área aprox. = 42,04 Ha. (0,42%)
 - ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA SERVIDORES PÚBLICOS, Área aprox. 8,84 Ha. (0,09%)
 - ÁREA DE RECREACIÓN ECOTURÍSTICA, Área aprox. 16,08 Ha. (0,16%)
 - ÁREA DE USO PARA SERVICIOS ESCOLARES Y MEDIANA INDUSTRIAL NO CONTAMINANTE, Área aprox. 7,02 Ha. (0,07%)
 - ÁREA DE USO INDUSTRIAL EXISTENTE, Área aprox. 60,89 Ha. (0,61%)
 - CENTRO POBLADO, Área aprox. 208,29 H (2,08%)
 - ÁREA DE USO INDUSTRIAL EMPRESARIAL Y TECNOLÓGICO, Área aprox. 10,11 Ha. (0,10%)
 - ÁREA DE USO PARA SERVICIOS DE ALTA TENSIÓN DE ENERGIÍA Y TALLERES DE MECÁNICA, Área aprox. 8,14 (0,08%)
 - PARKER GATILLOS, Área aprox. 64,98 Ha. (0,65%)
 - ÁREA SUSCEPTIBLE DE ACTIVIDAD MINERA, Área aprox. = 23,26 Ha. (0,23%)
 - ÁREA DE USO PARA SERVICIOS PÚBLICOS, Área aprox. 208,29 H (2,08%)
 - BANTUARIOS DE FLORA Y FAUNA, Área aprox. 61,49 H (0,61%)

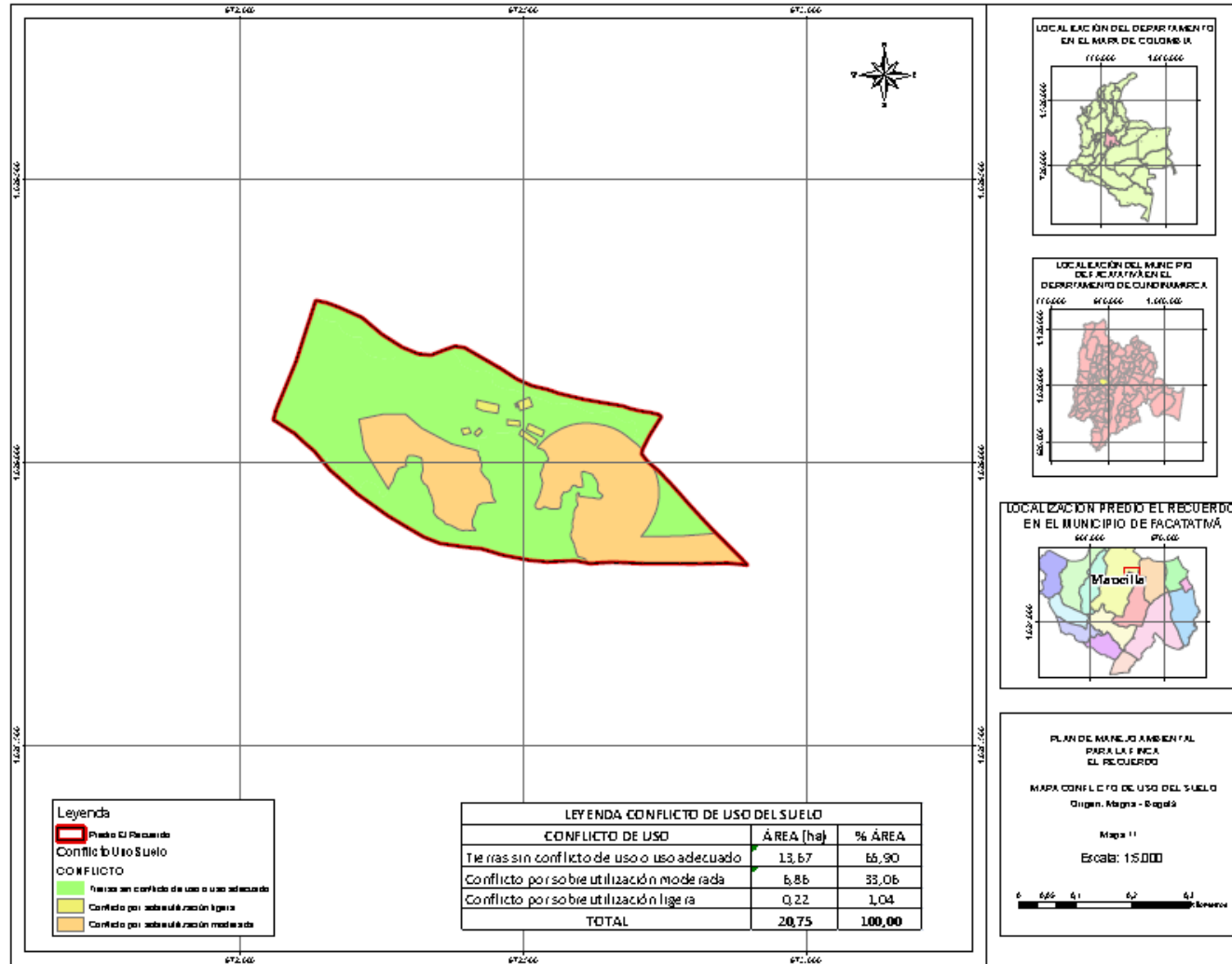




ANEXO K. MAPA USO POTENCIAL



ANEXO L. MAPA CONFLICTO DE USO



ANEXO M. PLANO DE LAS FINCAS (FLIA DIAZ)

