ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LOS POT DE LOS MUNICIPIOS DE LA CALERA, SOPÓ, GUASCA, GUATAVITA Y SESQUILE DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Paul Felipe Rodriguez Prieto

Jeimy Alexandra Cruz Torres

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Tecnología en Cartografía

Fusagasugá

2021

ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LOS POT DE LOS MUNICIPIOS DE LA CALERA, SOPÓ, GUASCA, GUATAVITA Y SESQUILE DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Paul Felipe Rodriguez Prieto
Cód.190217222
Jeimy Alexandra Cruz Torres
Cód. 190217209

Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al título de “Tecnólogo en Cartografía”

Director del Proyecto:
Luis Alberto Herrera Martínez

Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Tecnología en Cartografía
Fusagasugá
2021

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

LUIS ALBERTO HERRERA MARTÍNEZ

Docente del programa

Director de proyecto

_____

Jurado

_____

Jurado

Fusagasugá, febrero de 2021

CONTENIDO

RESUMEN 12
INTRODUCCIÓN 14
1. JUSTIFICACIÓN 15
2. OBJETIVOS 17
2.1. Objetivo general 17
2.2. Objetivos específicos 17
3. MARCO REFERENCIAL 18
3.1. Marco Teórico 18
3.1.1. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 19
3.1.2. CTM12: 20
3.1.3. Sistemas de Información Geográfica: 20
3.1.4. Base de Datos: 21
3.1.5. Bases de Datos jerárquicas: 22
3.1.6. Bases de Datos en Red: 22
3.1.7. Bases de Datos Relacionales: 22
3.1.8. Bases de Datos Orientadas a Objetos: 23
3.1.9. Bases de Datos Geográficas: 23
3.2. Marco Conceptual 23
3.2.1 Generalidades 23
3.3. Marco Normativo 25
4. DISEÑO METODOLÓGICO 28
5. DESARROLLO 30
5.1. INFORMACIÓN DE LOS POT 30
5.1.1. Recolección de la información 30
5.1.1.1. Zona de estudio 30
5.1.1.2. Recopilación de la información 30
5.1.1.2.1. Municipio de Sopó 31
5.1.1.2.2. Municipio de Guatavita 32
5.1.1.2.3. Municipio de La Calera 35
5.1.1.2.4. Municipio de Guasca 36
5.1.1.2.5. Municipio de Sesquilé 38
5.1.1.3. Análisis de la información 41
5.1.1.3.1. Municipio de Sopó 41
5.1.1.3.2. Municipio de Guatavita 42
5.1.1.3.3. Municipio de La Calera 43
5.1.1.3.4. Municipio de Guasca 44
5.1.1.3.5. Municipio de Sesquilé 45

5.2. MODELO DE ALMACENAMIENTO 49
5.2.1. Diseño 49
5.2.2. Depuración de la información 49
5.2.3. Generación de GDB 53
5.3. ESTRUCTURACIÓN 56
5.3.1. Conversión 57
5.3.2. Proyección 60
5.3.3. Adecuación 60
6. RESULTADOS. 63
6.1. Excel 63
6.2. Geodatabase 65
6.3. Visor Geográfico 67
7. CONCLUSIONES 67
BIBLIOGRAFIA 69

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación de la zona de estudio en el departamento de Cundinamarca. Fuente: Elaboración propia....30
Ilustración 2 Contenido de la información entregada por el municipio de Sopó. Fuente: Propia.31
Ilustración 3 Contenido de la información entregada por el municipio de Guatavita. Fuente: Propia....32
Ilustración 4 Contenido de la información entregada por el municipio de Guasca. Fuente: Propia 36
Ilustración 5 Contenido de la información entregada por el municipio de Sesquilé. Fuente: Propia 39
Ilustración 6 Contenido del archivo "REFORMAS.DWG". Fuente: Propia....47
Ilustración 7 Contenido de los archivos "eses.dwg" y "T.dwg" 47
Ilustración 8 Contenido del archivo "lunes f1.dwg". Fuente: Propia 48
Ilustración 10Estructura definida por el DNP para los POT Modernos. Fuente: ttps://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/C%20ALISTAMIENTO.pdf....51
Ilustración 12 Feature Dataset de la GDB estructurada. Fuente: Propia. 54
Ilustración 13 Dataset Biofísica. Fuente: Propia. 54
Ilustración 14 Dataset División_Politica. Fuente: Propia.....54
Ilustración 15 Dataset Funcional_y_Servicios. Fuente: Propia.....55
Ilustración 16 Dataset Geografía. Fuente: Propia.....55
Ilustración 17 Dataset Relieve. Fuente: Propia. 55
Ilustración 18 Dataset Socio_Económica. Fuente: Propia.....56
Ilustración 19 Dataset Superficie_Agua. Fuente: Propia.....56
Ilustración 20 Dataset Tranporte_Terrestre. Fuente: Propia. 56
Ilustración 21 Entorno de PDFCreator. Fuente: Propia.....57
Ilustración 22 Georreferenciación de una imagen. Fuente: Propia 58
Ilustración 23 Parámetros para el sistema de proyección único para Colombia CTM12. Fuente: https://origen.igac.gov.co/ 60
Ilustración 24 Entorno de la herramienta Feature Class to Feature Class. Fuente: Propia.....61
Ilustración 25 Descripción para la actividad en suelo de protección. Fuente: MODELO_DE_DATOS_GEODATABASE_EIA_PMA_DAA-ABRIL12.xlsl de la ANLA....61
Ilustración 26 Creación de los Dominios. Fuente: Propia. 62
Ilustración 27 Estructura inicial del EOT de Sopó. Fuente: Propia.....62
Ilustración 31 Geodatabase del municipio de Guatavita. Fuente: Propia. 66
Ilustración 32 Visor Geográfico municipio de Sopó. Fuente: Propia....67

TABLAS

Tabla 1. Información de Sopo. Fuente: Elaboración propia.....31
Tabla 2. Información de Guatavita. Fuente: Elaboración propia 35
Tabla 3. Información de La Calera. Fuente: Elaboración propia 36
Tabla 4. Información de Guasca. Fuente: Elaboración propia 38
Tabla 5. Información de Sesquilé. Fuente: Elaboración propia 40
Tabla 6. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Sopo. Fuente: Elaboración Propia 42
Tabla 7. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guatavita. Fuente: Elaboración Propia 43
Tabla 8. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de La Calera. Fuente: Elaboración Propia 44
Tabla 9. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guasca. Fuente: Elaboración Propia 45
Tabla 10. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guasca. Fuente: Elaboración Propia 45
Tabla 11. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 1°. Fuente: Elaboración Propia.....46
Tabla 12. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 2°. Fuente: Elaboración Propia.....48
Tabla 13.. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 3°. Fuente: Elaboración Propia.....49
Tabla 14.Registro de la información con respecto al POT de primera generación del DNP. Fuente: Elaboración Propia 50
Tabla 15.Estructura preliminar de la GDB. Fuente: Elaboración Propia 53
Tabla 16.. Estructura Del Modelo De Almacenamiento Para La Geodatabase Del POT. Fuente: Elaboración Propia 64
Tabla 17. Tabla Feature Class. Fuente: Elaboración Propia.....65

RESUMEN

El presente proyecto, consiste en organizar la información cartográfica que poseen los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios de La Calera, Sopó, Guasca, Guatavita y Sesquilé del departamento de Cundinamarca, deduciendo si esta tiene la cartografía en un formato adecuado que permita el estudio de planificación, ordenamiento urbano, prevención de desastres naturales, servicios públicos etc. Lo que ha generado un conflicto a la hora de realizar proyectos que requieren información geográfica de un amplio territorio ya que la cartografía entre varios municipios no coincide, lo que origina sobrecostos, pérdida de tiempo al elaborar sus propios mapas que igualmente no se ajusta con la información que tienen los entes administrativos. Por lo cual se hace indispensable que la cartografía de los municipios sea complementaria entre sí, y sea adquirida con facilidad por cualquier persona, entidad y empresa interesada en consultarla, esta información estandarizada en un modelo de almacenamiento permite el análisis espacial, temporal y ambiental.

Palabras Clave: POT, Cartografía, Geomática, Sistema de Información Geográfica, Bases de Datos Geográfica.

ABSTRACT

This project consists of organizing the cartographic information that the Territorial Organization Plans (POT) have of the municipalities of La Calera, Sopó, Guasca, Guatavita and Sesquilé of the department of Cundinamarca, deducing if it has the cartography in an adequate format that allow the study of planning, urban planning, prevention of natural disasters, public services, etc. What has generated a conflict when carrying out projects that require geographic information of a wide territory since the cartography between several municipalities does not coincide, which causes cost overruns, loss of time when preparing their own maps that also does not fit with the information that administrative entities have. Therefore, it is essential that the cartography of the municipalities is complementary to each other, and is easily acquired by any person, entity and company interested in consulting it, this standardized information in a storage model allows spatial, temporal and environmental analysis.

INTRODUCCIÓN

El documento de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios de Colombia, pueden presentar una buena estructura, tener un buen enfoque a la conservación del ambiente un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y cumplir con lo estipulado en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), no obstante estos documentos aparte de estar desactualizados, no son fáciles de interpretar en el terreno, ocasionando conflictos entre el documento y la cartografía, entre empresas multinacionales y ambientalistas y entre lo público y lo privado, estos conflictos frenan el crecimiento económico; al analizar la información dada por las administraciones locales, verificando los formatos de esta y la concordancia entre los POT de los municipios y en especial sus límites, se evidencia el mal manejo que se le ha dado a la cartografía por parte de los entes administrativos, ya sea por descuido o por desconocimiento de la administración que debe tener esta. El proyecto tiene el objetivo realizar la estructuración de la información cartográfica de los POT de los municipios de la Calera, Sopó, Guasca, Guatavita y Sesquilé, para ello se llevará a cabo la recolección de los diferentes POT esta información será analizada, y posteriormente se diseñará, generando el modelo de almacenamiento de los datos geográficos estructurando dicha información. Con el fin de brindar una herramienta que guie a las entidades administrativas a consolidar de forma adecuada su información geográfica, generando una estructura común entre los municipios, que cualquier persona, entidad o empresa interesada puedan hacer uso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ley 388 de 1997 (art. 6) establece que el objeto principal del Plan de Ordenamiento Territorial de los municipios y distritos es "complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible" (Cámara de Comercio de Bogotá, s.f.). De tal manera la cartografía de los POT debe ser precisa para que los estudios que se realicen en el territorio tengan la certeza de la información y puedan utilizarla. Sin embargo, esta información cartográfica se encuentra en diferentes formatos (PDF, JPG, DWG; y otros formatos CAD), dificultando un mejor análisis espacial y temporal. Lo anterior ocurre porque no se encuentra una debida estructuración de la información cartográfica del POT de los diferentes municipios. (Muñoz, 2016) gerente del POT modernos afirma:

En la formulación de los primeros POT se improvisó. Los municipios no sabían bien cómo formularlo. Algunos lo hicieron a las carreras, otros lo copiaron, pocos hicieron bien la tarea; la conclusión es que los primeros POT son de muy mala calidad.

Por ello en la actualidad encontramos ese déficit en la cartografía de los diferentes municipios, la primera generación del POT no contó con el debido uso de los Sistemas de Información Geográfica que les permitieran generar una adecuada organización de la cartografía, por otro lado, no le dieron la importancia que merecía, por lo que actualmente el acceso a este tipo de información no se encuentra unificado en un solo formato para su uso en una base de datos geográfica.

1. JUSTIFICACIÓN

Los motivos que dieron lugar a iniciar el proyecto parten desde las dificultades que se presentan en el momento de adquirir la información de los POT en primer lugar, para acceder a la información se debe solicitar directamente a las alcaldías debido que su acceso es restringido esto no solo sucede con los municipios en estudio. Ministerio de Vivienda ciudad y Territorio & Universidad Nacional de Colombia, (2017) afirma que:

> En definitiva, el acceso a la información de los POT de los diferentes municipios es muy restringido, lo que llama la atención sobre el reto que se tiene en términos de capacidad institucional de los gobiernos municipales para garantizar la divulgación de información de carácter e interés público. (p.45)

En segundo lugar, la información cartográfica de los POT no cuenta con una organización apropiada, esto en gran parte ocurre porque en el momento de formular el POT no se realizó bajo los estándares sugeridos, Muñoz (2017) explica "los primeros POT se hicieron a la brava, pues, si no lo sacaban no podían ejercer su facultad de expedir licencias" generando que el proceso empleado en la cartografía no fuera adecuado, esto conlleva a la evidente falta de organización en la información y en tercer lugar, se observa que la cartografía realizada en el POT se presenta en diversos formatos (PDF, JPG, DWG; y otros formatos CAD), lo cual dificulta su análisis tanto para las entidades gubernamentales encargadas del municipio, como entidades privadas y profesionales de diversas áreas.

Con el desarrollo del proyecto se logrará obtener que la información cartografía de los POT tenga una mejor estructuración además que al ser compatible con los SIG permitirá un mejor desempeño en el momento de análisis y toma de decisiones territoriales por parte de las entidades encargadas de planeación e interesados.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Estructurar la información cartográfica de los POT de municipios de La Calera, Sopó, Guasca, Guatavita y Sesquilé del Departamento de Cundinamarca.

2.2. Objetivos específicos

1. Adquirir y analizar la información cartográfica y documental de los POT.
2. Diseñar y generar un modelo de almacenamiento de datos geográficos para los POT.
3. Estructurar los datos cartográficos de los POT de acuerdo con el modelo de almacenamiento establecido.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco Teórico

La mala gestión de la información cartográfica por parte de los municipios del país provoca conflictos no solo entre los diferentes usuarios de esta información ambientalistas y empresas multinacionales sino en muchas ocasiones entre los gobiernos municipales y departamentales, ya que los límites de sus mapas no coinciden, no se llega a un acuerdo del uso de tierras o a las zonas de protección causado problemas ambientales, sociales y económicos, por ello

> La importancia de tener información espacial completa, actualizada y veraz que respondan a la situación actual del municipio en los temas físicos y socioeconómicos, para que los resultados y análisis realizados en los procesos de diagnóstico y formulación resulten en un Plan de Ordenamiento Territorial que sea la sirva de guía a las administraciones para lograr un desarrollo económico y mejora en la calidad de vida para la población (Duarte, 2019).

No obstante, al no compartir la información geográfica se dificulta el análisis del territorio generando gastos innecesarios en muchos estudios, Massiris (1999) concluye que la formulación de los POTs es el desarrollo de una actitud abierta y solidaria de las instituciones involucradas, implicando intercambios de información (pp. 45). producto de que los municipios manejen cartografía con fuentes diferentes, los resultados no concuerdan, originando errores en la mayoría de estos, (Massiris, 1999) por lo que el fortalecimiento de las instituciones productoras de información geográfica y cartográfica, enfocado a implementar los sistemas de información geográfica que faciliten el intercambio y uso eficiente de la información (pp. 45). Con el fin de comprender el desarrollo del presente proyecto se debe tener en cuenta el concepto de:

3.1.1. Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

Es una herramienta que permite la planeación para el desarrollo del territorio colombiano. La Ley 388 (1997) lo define como "un conjunto de objetivos, normas, políticas, directrices, estrategias y metas las cuales permiten orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo". Por ello radica la importancia de que todos los municipios de Colombia cuenten con un POT actualizado ya que esto facilita la toma de decisiones políticas y económicas permitiendo tener una visión más clara del futuro del municipio aportando estrategias para el desempeño económico, políticas de conservación de los patrimonios culturales, alertando de los riesgos de amenazas, permite regulaciones entre la conservación, prevención, el manejo del uso de suelo y medio ambiente. Cada municipio cuenta con características y tamaños diferente por lo cual se establecen tres tipos de planes para cada caso:

- Plan de Ordenamiento Territorial (POT): adoptando aquellos municipios que cuente con una población superior a 100.000 habitantes.
- Plan Básico De ordenamiento Territorial (PBOT): adoptando aquellos municipios que cuente con una población entre 30.000 y 100.000 habitantes.
- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT): adoptando aquellos municipios que cuente con una población inferior a 30.000.

Cada uno de estos planes cuenta una serie de componentes, entre los cuales podemos mencionar:

- Componente general: encargado de crear objetivos y estrategias en cuanto a la clasificación del uso del suelo tanto urbano, rural y expansión para definir el perímetro de cada uno, además de crear un sistema que permita la comunicación entre el área urbana y la rural, sin olvidar que delimitar las áreas de protección y las áreas de amenazas y riesgos.
- Componente urbano: encargado de las políticas, acciones y normas que permite el desarrollo de las ciudades, tiene en cuenta el plan de red vial, plan de servicios públicos, programas de interés social; vivienda, mejoramiento integral y las normas urbanísticas.

- Componente rural: encargado de definir normas, políticas, acciones y programas para la mejor orientación del uso del suelo y garantiza la adecuada interacción los asentamientos rurales y municipales, además de que es el encargado de delimitar aquellas zonas de conservación, protección y amenazas, también define la localización de las zonas suburbanas a sí mismos como los centros poblados y por último se encarga de expedir las normas de parcelación de los predios rurales que se destinan como vivienda campestre. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004)

Toda esta información es montada a una base de datos geográfica, la cual el Instituto Geográfico Nacional España, (s. f.) detalla que es un "conjunto de datos geográficos organizados de tal manera que permiten la realización de análisis y la gestión del territorio dentro de aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG)".

3.1.2. CTM12:

Es una proyección cilíndrica transversa, en donde el eje del cilindro yace en el plano generado por el paralelo de referencia y la línea de tangencia está alineada con el meridiano central. La proyección CTM12 utiliza una única banda de longitud de 12°, que se extiende 6° al este y al oeste del meridiano central. CTM12 es una proyección conforme con factor de escala constante para el meridiano central. El ámbito de aplicación sugerido para la proyección se concentra en la totalidad de la parte continental del territorio nacional. (Salvini, 2018)

3.1.3. Sistemas de Información Geográfica:

La importancia de los SIG en el desarrollo de los asentamientos humanos; no solamente en su planificación y ordenamiento urbano, de igual forma como determina Pinzón (2018, p. 443) todo lo que hace referencia a la protección y conservación del medio ambiente, se encuentra afectado por la falta de una visión sistemática y estructurada que integre todas o la mayoría de estas áreas (pp. 443) también su aplicación en los servicios públicos, en la salud, en el sistema de transporte, en el aprovechamiento de los recursos naturales, en la educación, en la agricultura, en la actividad forestal, en obras civiles, en la minería, en el turismo, en prevención de desastres naturales, etc.(Olaya, 2014). Los SIG son el desarrollo de nuevos enfoques de la cartografía, pasando del uso exclusivo de los mapas en papel a buscar y desarrollar software para el manejo

de la reciente información geográfica que a principios de los años 60 carecía de una gestión y un uso óptimo (pp. 7-8). La definición de un SIG es muy diversa más se distinguen dos líneas que aclaran la función de estos, por una parte, se puede entender como el "conjunto de componentes específicos que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio" (Geoinnova Formación Sig y Medio Ambiente, s. f.), o también como:

> Sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos. En cierto modo. Un SIG es un mapa de orden superior. (Star & Estes, 1999) como se citó en (Olaya, 2014).

Un SIG se compone de: Primero, tecnología que le permita al usuario ingresar la información geográfica correspondiente para su posterior uso, segundo, datos o información geográfica que representa la realidad, el territorio, que es la base del SIG, tercero, métodos que establecen la estructura de un SIG, la metodología con la cual se realizara el POT y cuarto, tener en cuenta que un SIG solamente tiene sentido en el contexto de una organización, entendida como la estructura que establece procedimientos. (Olaya, 2014)

3.1.4. Base de Datos:

El objetivo principal de una base de datos es su fácil acceso y gestión de la información que suministra, por lo que sus datos deben presentar una estructura adecuada y eficiente y su almacenamiento debe ser de una forma sistemática, generando que sus datos tengan mayor independencia, mayor disponibilidad, mayor seguridad, menor redundancia, mayor eficiencia en la captura, codificación y entrada de datos, mayor coherencia, mayor eficiencia, mayor valor informativo.

Se debe tener diferentes fases (Olaya, 2014) en el proceso global de desarrollo de una base de datos iniciando por la fase de Diseño lógico (Independiente del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) empleado, es un diseño conceptual que pretende modelizar el contenido de la base de datos.) que implica un análisis de los datos que se van a almacenar. Seguido de un Diseño Físico (adaptación del diseño conceptual a las particularidades del SGBD escogido) donde se estructura la información de forma que el usuario de la base de datos comprenda de

forma sencilla el contenido y forma de esta. Este modelo debe intentar capturar del mejor modo posible la realidad que se pretende modelizar. Ya en una fase de implementación se introduce la información en la base de datos y se pasa a una fase de mantenimiento. (pp. 216) En cuanto a la estructura utilizada para construir una base de datos existen distintos modelos de bases de datos, como lo son:

3.1.5. Bases de Datos jerárquicas:

Donde los datos se almacenan mediante una estructura basada en nodos interconectados. Creando una estructura en forma de árbol invertido en el que todos sus nodos dependen en última instancia de uno denominado raíz. Aunque potente, el modelo jerárquico presenta algunas deficiencias, principalmente la escasa independencia de sus registros. Otra grave deficiencia de este modelo es la mala gestión de la redundancia de datos, ya que, si un registro guarda relación con dos o más, debe almacenarse varias veces, ya que no se permite que el nodo correspondiente tenga varios padres. Esto tiene consecuencias no solo en el mayor volumen de datos que se almacena, sino también en la integridad y coherencia de los datos. Si se modifica una de las «copias» de ese registro en la base de datos, deben modificarse también las 208 Sistemas de Información Geográfica restantes, ya que, aunque no conectadas en la estructura de la base de datos, realmente representan una única realidad y debieran ser idénticas entre sí.(Olaya, 2014)

3.1.6. Bases de Datos en Red:

Con objeto de solucionar los problemas de redundancia de las bases de datos jerárquicas, surge el modelo en red. Este modelo permite la aparición de ciclos en la estructura de la base de datos (es decir, no ha de existir un único padre para cada nodo), lo cual permite una mayor eficacia en lo que a la redundancia de datos se refiere. Presenta, no obstante, otros problemas, siendo el más importante de ellos su gran complejidad, lo que hace difícil la administración de la base de datos. (Olaya, 2014)

3.1.7. Bases de Datos Relacionales:

Constituyen el modelo de bases de datos más utilizado en la actualidad. Solucionan los problemas asociados a las bases de datos jerárquicas y en red, utilizando para ello un esquema basado en tablas, que resulta a la vez sencillo de comprender y fácil de utilizar para el análisis y la consulta de los datos. Las tablas contienen un número dado de registros (equivalentes a las

filas en la tabla), así como campos (columnas), lo que da lugar a una correcta estructuración y un acceso eficiente. (Olaya, 2014)

3.1.8. Bases de Datos Orientadas a Objetos:

Se trata de uno de los modelos más actuales, derivado directamente de los paradigmas de la programación orientada a objetos. El modelo extiende las capacidades de las bases de datos relacionales, de tal modo que estas pueden contener objetos, permitiendo así una integración más fácil con la propia arquitectura de los programas empleados para el manejo de la base de datos, en caso de que estos hayan sido desarrollados mediante programación orientada a objetos. Su popularidad crece de forma notable en ciertas áreas en las cuales resultan más ventajosas que el modelo relacional, siendo los SIG una de ellas. (Olaya, 2014)

3.1.9. Bases de Datos Geográficas:

Conjunto de datos geográficos organizados de tal manera que permiten la realización de análisis y la gestión del territorio dentro de aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Además, una BDG se utiliza de soporte para la implantación de servicios geográficos relacionados con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), y su contenido es la base fundamental en los procesos de producción cartográficos.

3.2. Marco Conceptual

3.2.1 Generalidades

La estructuración de la información cartografía de los Planes de Ordenamiento Territorial vigentes en los 5 municipios ya mencionados, representa el punto de partida para diseñar un modelo de almacenamiento de datos geográficos que permita hacerle frente a las necesidades detectadas en su cartografía. Por ello es necesario reconocer los conceptos esenciales.

La Real Academia Española define el **análisis espacial** como: "*distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos*" (2001). Para la Geografía "*el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes"* (Madrid & Ortíz, s.f, pág. 1). Por ello se distingue la variable territorial, donde cabe resaltar sus componentes abióticos, bióticos, socioeconómicos, etc. Se puede afirmar que el análisis espacial es el encargado de estudiar esos componentes de forma individual y así mismo observar cómo se comportan bajo diversas situaciones, pero para lograr tal estudio el análisis espacial se fundamenta a través de herramientas técnicas, teniendo en cuenta que este da respuesta a una parte de la dinámica del espacio.

Pero al momento de analizar dicha información espacial, es importante hacerlo a través de una representación gráfica, ya que hace más sencillo e inteligible un fenómeno permitiendo la visualización de ciertas características que de otra forma son difícilmente perceptibles. Para Montoya, Flórez y Blanca, clasifican la representación gráfica en dos grupos: las no cartográficas y las cartográfica. La primer hace énfasis en diagramas, redes y matrices y la segunda incluyen todo tipo de mapas, fotografías aéreas e imágenes de satélite (1991). Por ende, en este caso nos enfocaremos más en la representación cartográfica, específicamente con los mapas ya que serán nuestro principal insumo. De acuerdo con La Universidad la Republica de Uruguay y la Dirección Nacional en Topografía, define un **mapa** como "*una representación gráfica de la realidad, de forma plana, a escala, simplificada y convencional. En él se localizan, distribuyen, seleccionan y relacionan determinados aspectos del espacio geográfico*" (2012). Aunque espacio geografico sea tan complejo, el mapa se vuelve una hermienta fudamental al momento de analizar fenomenos ya que tiene la carateristica de abstraer la realidad para hacerla mas entendible.

De igual manera **Los Sistemas de Información Geográficos** permiten procesar la información espacial de una manera más fácil para el investigador. De acuerdo con la (Universidad de Melbourne, 2001) un SIG:

> “Es la que considera la disposición, en capas de sus conjuntos de datos. Serie de mapas de la misma porción del territorio, donde la localización de un punto tiene las mismas coordenadas en todos los mapas incluidos en el sistema. De esta forma, es posible analizar sus características temáticas y espaciales para obtener un mejor conocimiento de la zona.”

Así mismo es un método que permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica. Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. Por otra parte, la **Base Cartográfica** es la encarda de los mapas que representan diferentes clases de información de una rea especifica. Corresponde a las coberturas o categorías.

Para finalizar el **Departamento nacional de planeación**, es una entidad que impulsa la planeación de una visión estratégica del País en los campos social, económico y ambiental a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y la asignación de la inversión públicas y la concentración de estas en planes programas y proyectos.

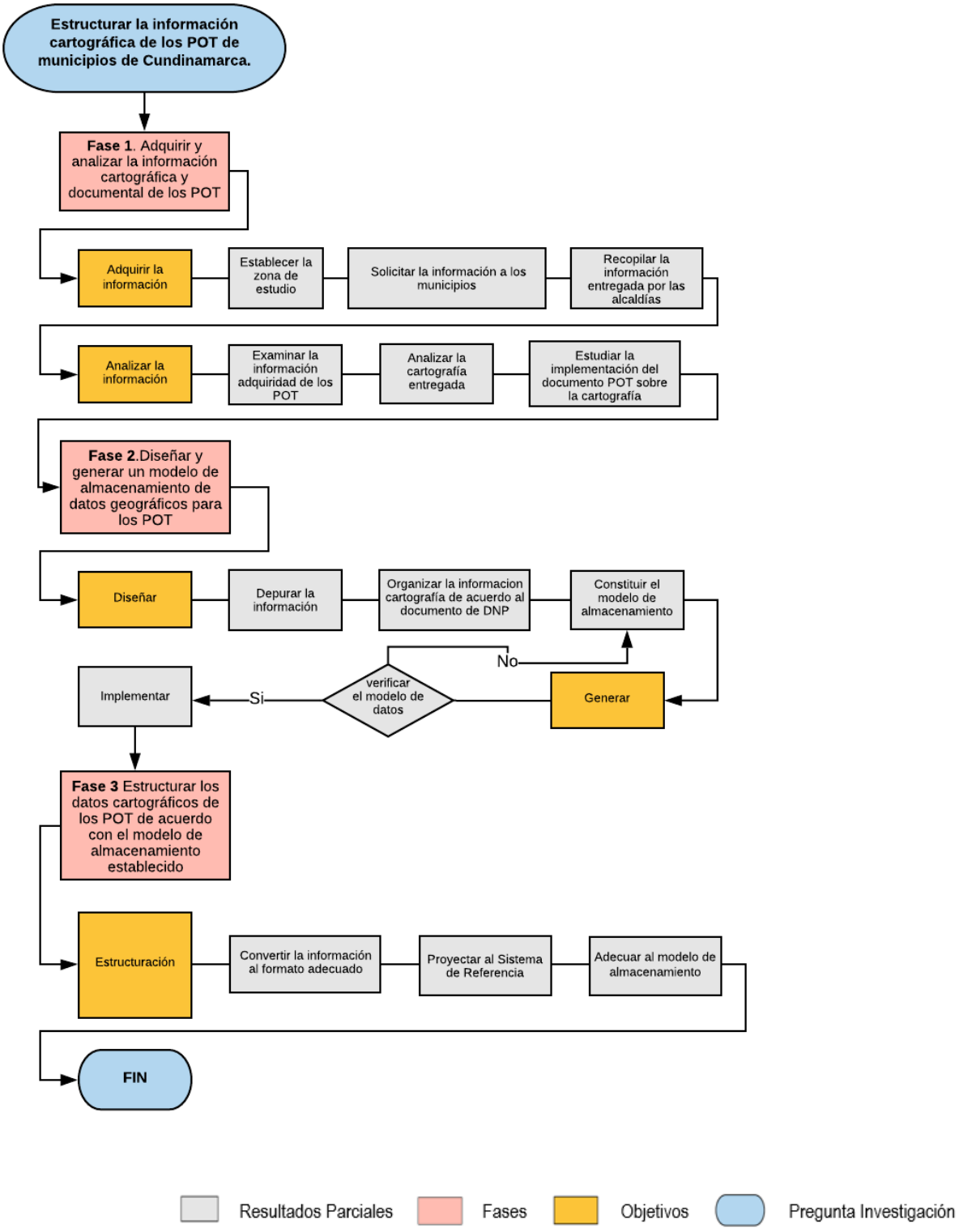
3.3. Marco Normativo

No.	ENTIDAD	TIPO DE NORMA	ART	DESCRIPCIÓN
1	El Congreso de	LEY 1454	9	**Objetivo.** El Estado promoverá procesos asociativos entre

	Colombia	DE 2011		entidades territoriales para la libre y voluntaria conformación de alianzas estratégicas que impulsen el desarrollo autónomo y autosostenible de las comunidades.
2	El Congreso de Colombia	LEY 1454 DE 2011	16	**Provincias administrativas y de planificación.** Dos o más municipios geográficamente contiguos de un mismo departamento podrán constituirse mediante ordenanza en una provincia administrativa y de planificación por solicitud de los alcaldes municipales, los gobernadores o del diez por ciento (10%) de los ciudadanos que componen el censo electoral de los respectivos municipios, con el propósito de organizar conjuntamente la prestación de servicios públicos, la ejecución de obras de ámbito regional y la ejecución de proyectos de desarrollo integral, así como la gestión ambiental.
3	El Congreso de Colombia	LEY 1454 DE 2011	29	Distribución de competencias en materia de ordenamiento del territorio. a) Formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio. b) Reglamentar de manera específica los usos del suelo, en las áreas urbanas, de expansión y rurales, de acuerdo con las leyes. c) Optimizar los usos de las tierras disponibles y coordinar los planes sectoriales, en armonía con las políticas nacionales y los planes departamentales y metropolitanos
4	EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	DECRETO 1232 DE 2020	2.2.2.1.2.1	Plan de ordenamiento territorial. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal.
5	EL CONGRESO DE COLOMBIA	LEY 388 DE 1997 (Julio 18)	2	PRINCIPIOS. El ordenamiento del territorio se fundamenta en los siguientes principios: 1. La función social y ecológica de la propiedad. 2. La prevalencia del interés general sobre el particular. 3. La distribución equitativa de las cargas y los beneficios
6	EL CONGRESO DE COLOMBIA	LEY 388 DE 1997 (Julio 18)	6	OBJETO. El ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante: 1. La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales. 2. El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital. 3. La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos. El ordenamiento del territorio municipal y distrital se hará tomando

				en consideración las relaciones intermunicipales, metropolitanas y regionales; deberá atender las condiciones de diversidad étnica y cultural, reconociendo el pluralismo y el respeto a la diferencia; e incorporará instrumentos que permitan regular las dinámicas de transformación territorial de manera que se optimice la utilización de los recursos naturales y humanos para el logro de condiciones de vida dignas para la población actual y las generaciones futuras.
7	EL CONGRESO DE COLOMBIA	LEY 388 DE 1997 (Julio 18)	9	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. El plan de ordenamiento territorial que los municipios y distritos deberán adoptar en aplicación de la presente ley, al cual se refiere el artículo 41 de la Ley 152 de 1994, es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Los planes de ordenamiento del territorio se denominarán: a) Planes de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes; b) Planes básicos de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes; c) Esquemas de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.
8	EL CONGRESO DE COLOMBIA	LEY 388 DE 1997 (Julio 18)	11	COMPONENTES DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Los planes de ordenamiento territorial deberán contemplar tres componentes: 1. El componente general del plan, el cual estará constituido por los objetivos, estrategias y contenidos estructurales de largo plazo. 2. El componente urbano, el cual estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para encauzar y administrar el desarrollo físico urbano. 3. El componente rural, el cual estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo.

4. DISEÑO METODOLÓGICO



La fase 1, comprende una primera etapa donde se adquirirá la información; para ello primero se delimitará la zona de estudio, luego se llevará una carta de solicitud del POT vigente de cada municipio la cual será radicada en su respectiva alcaldía con fin de obtener la información en un lapso de 15 días, por consiguiente, se recopilará los POT entregados. En la

segunda etapa se examinará la información para poder así analizar la cartografía entregada la cual nos permitirá estudiar la congruencia entre el documento y la cartografía del POT de cada municipio.

La fase 2, en su primera etapa se diseñará el modelo de almacenamiento geográfico a partir de depurar la información teniendo en cuenta lo estipulado por el DNP en su página web Portal Territorial de Colombia, este establece que la información menos relevante que se tiene en el POT vigente para poder estructurar la información cartográfica adecuada, de igual manera se investigará los diseños de modelos de datos geográficos, estableciendo el modelo de almacenamiento. En la segunda etapa se verificará que esta cumpla con los requerimientos de lo contrario se volverá a diseñar para implementarlo.

La fase 3, en esta última etapa se convertirá la información al formato shapefile siendo un archivo geoespacial que nos permite analizarla mejor. Para este proceso se separará por formatos, los archivo que están en PDF y JPG se georreferenciarán y se digitalizarán. Mientras que los archivos que estén en archivos CAD y DWG que son nativos de AutoCAD, se realizará la conversión a shapefile y se proyectara a las coordenadas planas Magna Colombia Bogotá y reproyectado al sistema de coordenadas CTM12. Posteriormente teniendo toda la información en el formato SHP se adecuará al modelo de almacenamiento.

5. DESARROLLO

5.1. INFORMACIÓN DE LOS POT

5.1.1. Recolección de la información

5.1.1.1. Zona de estudio

El área de estudio comprende 5 municipios del departamento de Cundinamarca como son: Sopó, ubicado en la sabana Centro, que cuenta con un área de 111 Km2, 17 Veredas, 1 Centro Poblado, una altitud promedio de 2650 m.s.n.m. y una población de 27339 habitantes en 2020, Guasca ubicada en El Guavio con un área de 346 Km2, 14 Veredas, una altitud promedio de 2710 m.s.n.m. y una población de 15003 habitantes, La Calera ubicada en El Guavio con un área de 485 Km2, 30 Veredas, 2 Centros Poblados, una altitud promedio de 2780 m.s.n.m. y una población de 27878 habitantes, Guatavita ubicada en El Guavio con un área de 247 Km2, 15 Veredas, una altitud de 2680 m.s.n.m. y una población de 6924 habitantes y Sesquilé con un área de 141 Km2, 11 Veredas, una altitud de 2595 m.s.n.m. y una población de 14410 habitantes.

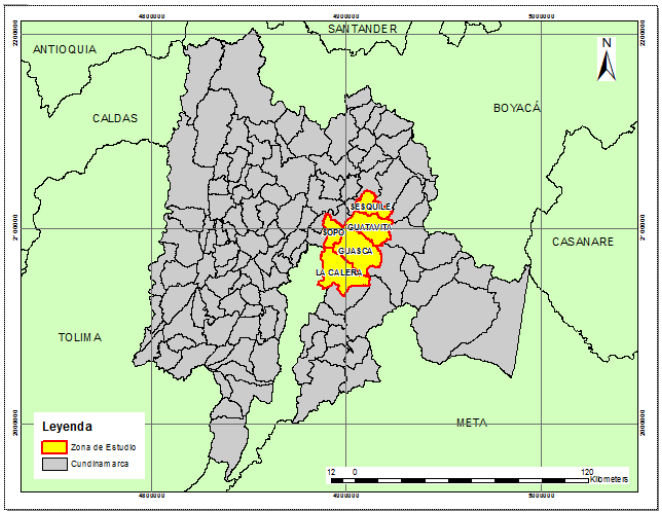


Ilustración 1 Ubicación de la zona de estudio en el departamento de Cundinamarca. Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2. Recopilación de la información

En primer lugar, se recolectaron los POT de los cinco municipios en estudio a través de una carta de solicitud siendo cada una radicada en su respectiva alcaldía, de esta manera la información nos fue entregada al cabo de 15 días por medio de correos.

Al recopilar los POT se prosiguió a revisar la información entregada, para ello se realizó un inventario en Excel con los campos de información, formato, la extensión de la zona mapeada (si era a nivel local o municipal), escala, el marco de referencia y la fuente de información de cada mapa. Los últimos dos campos eran opcionales ya que no todos los archivos contenían esta información

5.1.1.2.1. Municipio de Sopó

El EOT de Sopó contaba con una carpeta llamada cartografía y el decreto 080 de 2010.

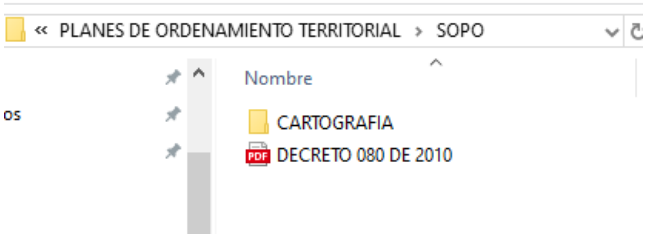


Ilustración 2 Contenido de la información entregada por el municipio de Sopó.

La carpeta incluía 12 PDF de los cuales se encontraba la siguiente información:

INFORMACIÓN	FORMATO	EXTENSIÓN ZONA	ESCALA	MARCO DE REFERENCIA	FUENTE
Modelo de Ordenamiento	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Estructura Ecológica	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Clasificación del Suelo	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Categorías de Suelo	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Unidades de Desarrollo	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Operaciones Estratégicas	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Usos del Suelo rural(feb09)1 Model (1)	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Sistema Vial	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Riesgos	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Áreas de Actividad	PDF	Municipal	50000	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía Municipal de Sopó
Tratamientos Urb	PDF	Local	Sin Información	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía municipal de Sopó
Áreas de Actividad	PDF	Local	250	Magna Colombia Bogotá	Alcaldía municipal de Sopó

Tabla 1. Información de Sopo. Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2.2. Municipio de Guatavita

El EOT de Guatavita, contaba con dos carpetas, en la primera se encontraba la cartografía del municipio y en la segunda, la parte documental adjuntados el E.O.T APROBADO, el Plan desarrollo Guatavita Acuerdo 05 de 2016 y la respuesta de solicitud que se realizó.

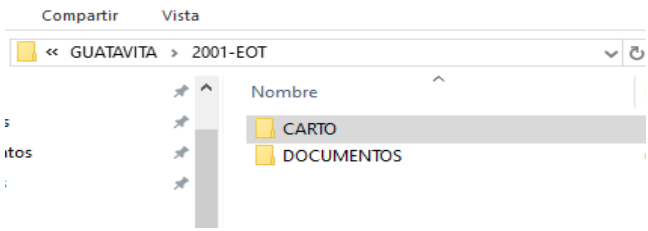


Ilustración 3 Contenido de la información entregada por el municipio de Guatavita. Fuente:

En la carpeta llamada CARTO se encontraban 73 DWG.

INFORMACIÓN	FORMATO	EXTENSIÓN ZONA	ESCALA	MARCO DE REFERENCIA	FUENTE
(GUAT) Nuevo Infraestructura	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
(GUAT) Nuevo llenos y vacíos	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
(GUAT) Zonas de Riesgo	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
(GUAT) Nuevos Usos por Zona Urbana	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Acueducto	DWG	Local	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Ajustes Coordenadas	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Base	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Base 1	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Base Final	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Base suelo	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información

Base uso	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Clima4	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Cobertura11	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Divipolitic12	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Erosión	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Geologia7	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Geomorfo8	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Hidrogeo9	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Localización Polideportivo	DWG	Local	25000	Sin Información	Sin Información
Localización	DWG	Local	25000	Sin Información	Sin Información
Paisaje14	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Paramo	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Pendiente2	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Polígonos Mineros (MAPA PREDIAL)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Plano Invias (mapa división política)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Poluso (Mapa propuesto de uso)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Predial6	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE,	Sin Información

				Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	
Protección	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. Fotografías áreas	Sin Información
Proyecto Tomine de Blancos (MAPA PREDIAL)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Riesgo y Protec	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Sanitarias (red de alcantarillado)	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Señalización	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Subcuenca5	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Suelos3	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Superfi (Mapa propuesto de uso)2	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Suscepti10 (susceptibilidad de erosión)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Transp.Esc.05	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Urba (delimitación)	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Usofin (ultima actualización de la propuesta de suelo)	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Uso predial	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Uso-Suelo	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Vial	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Vías Guatavita	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Vías	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Zcriticas13	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000.	Sin Información

				fotografías áreas	
Zonas	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
(GUAT) Nuevo Usos Por Zona Urbana	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Acueducto	DWG	Local	2500	Sin Información	Sin Información
Clima4	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Consulta usos COORDENADAS ACOPLADAS	DWG	Municipal	25000	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Divipolitic12	DWG	Municipal	Sin Información	Cartografía Digital DANE, Plancha IGAC 1:25.000. fotografías áreas	Sin Información
Erosión12	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
GeologÍa7.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Hidrogeo9.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Paramo y subparamo.12	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Pendiente2.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Polígonos Mineros.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Plano Acueducto 12	DWG	Sin Información	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Plano General de clasificación del territorio	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Predial6.12.	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Proteccion.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Subcuenca5.12	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Suelos3. 12..	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Usofin	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Vías	DWG	Local	Sin Información	Sin Información	Sin Información
Zonas	DWG	Municipal	Sin Información	Sin Información	Sin Información

Tabla 2. Información de Guatavita. Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2.3. Municipio de La Calera

El EOT de La Calera contaba con el Acuerdo N_11 DEL 27 DE AGOSTO 2010-ME y 30 archivos PDF que contenían la siguiente información.

INFORMACIÓN	FORMATO	EXTENCION	ESCALA	MARCO DE	

		ZONA		REFERENCIA	FUENTE
Plano de clasificación general del territorio	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Plano estructura ecológica	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Plano de suelo de protección	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Altamar	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
El Manzano	PDF	Local	3000	Sin información	Sin información
El Salitre	PDF	Local	4000	Sin información	Sin información
El Triunfo	PDF	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
La Aurora	PDF	Local	3000	Sin información	Sin información
La Capilla	PDF	Local	3000	Sin información	Sin información
Márquez	PDF	Local	6000	Sin información	Sin información
Mundo Nuevo	PDF	Local	2500	Sin información	Sin información
San Cayetano	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Treinta y seis	PDF	Local	3000	Sin información	Sin información
Uso del suelo rural	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Sistema de servicios público-rurales	PDF	Municipal	45000	Sin información	Sin información
Sistema vial rural	PDF	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Sistema de equipamiento rurales	PDF	Municipal	60000	Sin información	Sin información
Plano de zonificación de riesgos	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Plano de suelos suburbano	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Plano de expansión urbana	PDF	Local	Sin información	Sin información	Sin información
Corredor vial	PDF	Municipal	30000	Sin información	Sin información
Plano perímetro Urbano	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Estructura ecológica urbana	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Estructura de servicios públicos	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Plano de usos de suelo urbano	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Plano de tratamiento en suelo urbano	PDF	Local	3500	Sin información	Sin información
Plano de alturas del suelo urbano	PDF	Local	3500	Sin información	Sin información
Sistema de equipamiento y espacio públicos urbano	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información
Plano de sistema vial urbano	PDF	Local	4500	Sin información	Sin información
Plano estructura ecológica urbana	PDF	Local	5000	Sin información	Sin información

Tabla 3. Información de La Calera. Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2.4. Municipio de Guasca

El EOT de Guasca contaba con dos carpetas la primera tenía la parte cartográfica y la segunda tres documentos en PDF como: EOT Guasca (ACUERDO 063 - 2000) y el Decreto de

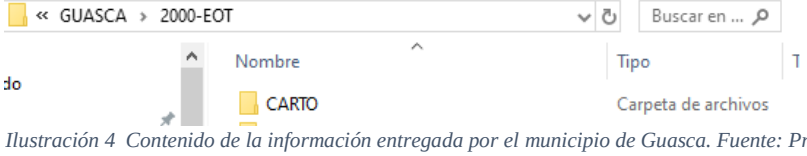


Ilustración 4 Contenido de la información entregada por el municipio de Guasca. Fuente: Propia

UPR final

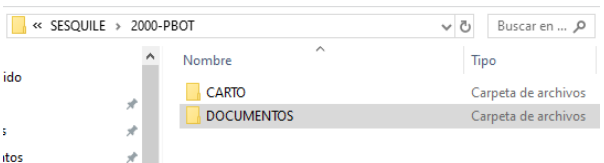
La carpeta “CARTO” contenía 62 archivos de los cuales 21 en PDF, 15 en JPG, 26 en SHP.

Información	Formato	Extensión Zona	Escala	Marco de Referencia	Fuente
Alturas Superiores 3000	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Amenazas	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Demanda Ambiental	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Inst. Educ. Primaria	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Inst. Educ. Secundaria	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Mapas de Climas	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Mapa Veredal	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Oferta Ambiental	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Plan Vía Urbano	JPEG	Municipal	3000	Sin información	CID - 1999
Zona Cultural	JPEG	Municipal	3000	Sin información	CID - 1999
Zona Urbana	JPEG	Municipal	3000	Sin información	CID - 1999
Zonas Arqueológicas	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Zonas Plusvalía	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Zonas Protección Hídrica	JPEG	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Zonificación Urbana	JPEG	Municipal	3000	Sin información	CID - 1999
Demanda Ambiental	OVR	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Mapa Cerro Pionono modificado [1]	PDF	Local	6000	Sin información	CORPOGUAVIO
Uso y Cobertura	PDF	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999
Zonificación para el ordenamiento	PDF	Municipal	10000	Sin información	Sin información
Polígono UPR	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Licencias Aprobadas	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Estructura Ecológica	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Cabrerita Susceptibilidad de Remoción	PDF	Local	1250	Sin información	Sin información
Cabrerita Susceptibilidad de Sismo	PDF	Local	1250	Sin información	Sin información
Cabrerita Usos del Suelo	PDF	Local	1500	Sin información	Sin información
Cabrerita Susceptibilidad de Incendio	PDF	Local	1250	Sin información	Sin información
Cabrerita Susceptibilidad de Inundación	PDF	Local	1250	Sin información	Sin información
Susceptibilidad de Remoción	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
susceptibilidad de Inundación	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Susceptibilidad de Sismo	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Susceptibilidad de Incendio	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Zonificación Agrológica 100 mil	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Áreas a Recuperar	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Zonificación Agrológica	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Usos Propuestos	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información

Infraestructura Vial	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Localización Estaciones Climatológicas	PDF	Local	20000	Sin información	Sin información
Caminos	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Construcciones_CP_El_Placer	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Construcciones_Urbanas	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Curvas_Guasca_25m	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Curvas_Nivel_1m_Critico	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
CurvasNivel_2m	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Drenaje Doble	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Drenajes Sencillos	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Drenajes Urbano	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Eje_Vial_Urbano	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Embalses	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Indice_IGAC	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Indice_IGAC_Central	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Lagunas	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Limite_CP_La_Cabrerita	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Limite_Departamental	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Limite Municipal	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Limite_Municipal_Corpoguavio	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Limite Veredal	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Manzanas	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Perimetro_Urbano	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Red_Vial_Urb_PG	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Red_Vial_Urbana	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Toponimia	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Vías	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Vias_R	SHP	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Demanda Ambiental	XML	Municipal	90000	Sin información	CID - 1999

Tabla 4. Información de Guasca. Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.2.5. Municipio de Sesquilé

Por último, el PBOT de Sesquilé contaba con dos 

carpetas, en la primera

todo lo respectivo a la cartografía y en la segunda se hallaba el Acuerdo No 22 DE 2000, Copia de Copia P.A. No 54 POT FINAL y el Decreto 135 de 11.

-

Ilustración 5 Contenido de la información entregada por el municipio de Sesquilé. Fuente: Propia

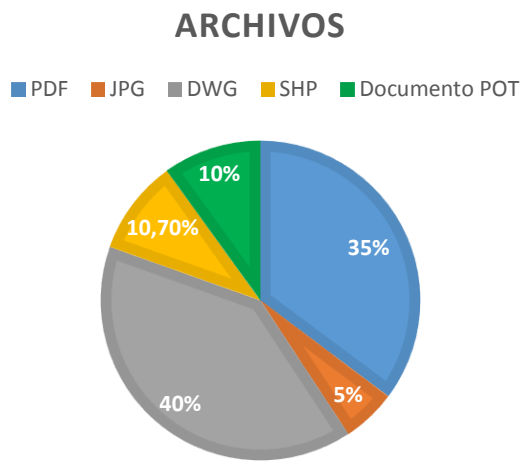
La carpeta CARTO contenía 38 PDF y 34 archivos DWG.

INFORMACIÓN	FORMATO	EXTENSIÓN ZONA	ESCALA	MARCO DE REFERENCIA	FUENTE
Mapa Veredal	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Hidrografía	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Unidades de Planeamiento Rural	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Vial	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
1A Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
1B uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
1C Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
1D Uso del suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
2A Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
2B Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
2C Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
2D Uso del Suelo	PDF	Local	15000	Sin información	PBOT Sesquilé
Uso del Suelo	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Centro Poblado La Playa	PDF	Local	1250	Sin información	PBOT Sesquilé
Centro poblado San Roque	PDF	Local	1250	Sin información	PBOT Sesquilé
Centro Poblado Siatoya	PDF	Local	2500	Sin información	PBOT Sesquilé
Industrial	PDF	Local	10000	Sin información	PBOT Sesquilé
Riesgos y Amenazas	PDF	Municipal	25000	Sin información	PBOT Sesquilé
Predial	PDF	Municipal	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Suelo Urbano	PDF	Local	5000	Sin información	PBOT Sesquilé
Actividades del Suelo Urbano y de Expansión	PDF	Local	5000	Sin información	PBOT Sesquilé
Plan Maestro Acueducto y Alcantarillado	PDF	Local	12500	Sin información	PBOT Sesquilé
Alternativas de Alcantarillado	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Alternativas de Acueducto	PDF	Local	12500	Sin información	Sin información
Catastro de Acueducto	PDF	Local	2500	Sin información	Sin información
Catastro de Alcantarillado	PDF	Local	2500	Sin información	Sin información
Estructura Ecológica Urbana	PDF	Local	2500	Sin información	PBOT Sesquilé
Perímetro Sanitario	PDF	Local	5000	Sin información	PBOT Sesquilé
A-Perfil Vial 21-A	PDF	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
B-Perfil Vial 21-B	PDF	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información

Áreas Generales Uso Suelo	PDF	Local	30000	Sin información	PBOT Sesquilé
Vivienda Camp reste	PDF	Local	13000	Sin información	PBOT Sesquilé
Clasificación del Suelo	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Suelo Urbano	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Suelo Urbano de Siatoya	DWG	Local	Sin información	Sin información	Sin información
Suelo de Expansión Urbana	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Suelo Sub Urbano	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Plan Vial Munic	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Plan Vial Municipal	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Áreas de Riesgos y Amenazas	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Uso del Suelo Urbano	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Tratamientos Urbanos	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Uso del Suelo V3	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Uso del Suelo V31	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Centro Poblado San Roque	DWG	Local	Sin información	Sin información	Sin información
Centro Poblado La Playa	DWG	Local	Sin información	Sin información	Sin información
Perfiles Viales Municipales	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información
Parcelación Vivienda Campestre	DWG	Local	Sin información	Sin información	Sin información
Suelo Sub Urbano Industrial	DWG	Municipal	Sin información	Sin información	Sin información

Tabla 5. Información de Sesquilé. Fuente: Elaboración propia

En total se recibió por parte de los municipios 243 archivos que contenían un componente cartográfico, para un total de 95 en PDF, 15 en JPG, 107 en DWG, 26 en SHP y 9 archivos referentes al documento del POT, 5 eran archivos en PDF y 4 archivos de Word.



5.1.1.3. Análisis de la información

Al examinar la información entregada se buscó si existía congruencia entre el documento POT y la cartografía entregada, para ello se hizo lectura de los documentos específicamente donde se atribuyó que cartografía comprendía el Plan de Ordenamiento Territorial.

Para su verificación se creó una tabla en Excel con tres campos: municipio, nombre del documento POT (haciendo referencia a la cartografía estipulado en el mismo) y cartografía, esta última se marcó con una "X" para confirmar su existencia, con "F" para señalar que falta y "N" para indicar que no hace parte del documento.

5.1.1.3.1. Municipio de Sopó

En el caso del EOT de Sopó, se revisó el documento llamado "DECRETO 080 DE 2010" y dentro del artículo 193 se establece la cartografía que comprende. Atribuyendo que el documento es acorde con la cartografía entregada. Como se observa en la tabla.

Municipio	DECRETO 080 DE 2010	Cartografía
Sopó	Modelo de Ordenamiento	X
Sopó	Estructura Ecológica	X
Sopó	Clasificación del Suelo	X
Sopó	Categorías de Suelo	X
Sopó	Unidades de Desarrollo	X
Sopó	Operaciones Estratégicas	X
Sopó	Usos del Suelo rural(feb09)1 Model (1)	X
Sopó	Sistema Vial	X
Sopó	Riesgos	X
Sopó	Áreas de Actividad	X
Sopó	Tratamientos Urb	X
Sopó	Áreas de Actividad	X

Tabla 6. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Sopo. Fuente: Elaboración Propia

5.1.1.3.2. Municipio de Guatavita

Para el municipio de Guatavita se revisó el documento "E.O.T APROBADO." En el artículo 6 se comunica la cartografía que presenta el plan, donde 15 de los 23 planos escritos no se encuentran en lo entregado.

Municipio	Documento POT	Cartografía
Guatavita	Plano Propuesta de Uso	X
Guatavita	Plano de organización espacial por zonas	F
Guatavita	Plano de pendientes	X
Guatavita	Plano de suelos	X
Guatavita	Plano de suelo urbano, suelo rural y suelo de protección	F
Guatavita	Plano de Clima	X
Guatavita	Plano de subcuencas hidrográficas	F
Guatavita	Plano predial	F
Guatavita	Plano geológico	X
Guatavita	Plano geomorfológico	X
Guatavita	Plano hidrogeológico	F
Guatavita	Plano de susceptibilidad a la erosión	F
Guatavita	Plano cobertura vegetal y uso	X
Guatavita	Plano división política	F
Guatavita	Plano de paramos y subpáramos	F
Guatavita	Plano sistema estructura del municipio	F

Guatavita	Plano general de clasificación del territorio en suelo urbano, rural y suelo de protección	F
Guatavita	Plano urbano de localización de zonas de alto riesgo para la localización de asentamientos	F
Guatavita	Plan vial	F
Guatavita	Plano de alcantarillado	F
Guatavita	Plano acueducto	X
Guatavita	Plano usos del suelo urbano	F
Guatavita	Plano de zonas de protección	F

Tabla 7. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guatavita. Fuente: Elaboración Propia

5.1.1.3.3. Municipio de La Calera

Para el EOT de La Calera, se revisó el "ACUERDO N_011 DEL 27 DE AGOSTO DE 2010-ME", y en el artículo 2 se establece cuáles son los documentos y la cartografía que forma parte del acuerdo por ende la información que mencionaban en el documento es acorde con la estipulada en la cartografía, hay que resaltar que fue el único documento donde la información cartográfica estaba debidamente ordenada dividida en los tres componentes que forman al plan de ordenamiento territorial.

Municipio	ACUERDO N_011 DEL 27 DE AGOSTO DE 2010-ME	Cartografía
La Calera	Plano de clasificación general del territorio	x
La Calera	Plano estructura ecológica	x
La Calera	Plano de suelo de protección	x
La Calera	Uso del suelo rural	x
La Calera	Sistema de servicios público-rurales	x
La Calera	Sistema vial rural	x
La Calera	Sistema de equipamiento rurales	x
La Calera	Plano de zonificación de riesgos	x
La Calera	Plano de suelos suburbano	x
La Calera	Plano de expansión urbana	x
La Calera	Corredor vial	x
La Calera	Altamar	x
La Calera	El Manzano	x
La Calera	El Salitre	x
La Calera	El Triunfo	x
La Calera	La Aurora	x
La Calera	La Capilla	x
La Calera	Márquez	x

La Calera	Mundo Nuevo	x
La Calera	San Cayetano	x
La Calera	Treinta y seis	x
La Calera	Plano perímetro Urbano	x
La Calera	Estructura ecológica urbana	x
La Calera	Estructura de servicios públicos	x
La Calera	Plano de usos de suelo urbano	x
La Calera	Plano de tratamiento en suelo urbano	x
La Calera	Plano de alturas del suelo urbano	x
La Calera	Sistema de equipamiento y espacio públicos urbano	x
La Calera	Plano de sistema vial urbano	x
La Calera	Plano de riesgo de zona urbana	x

Tabla 8. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de La Calera. Fuente: Elaboración Propia

5.1.1.3.4. Municipio de Guasca

En el EOT de Guasca se revisó el documento "EOT Guasca (ACUERDO 063 - 2000)", en el artículo 1 se encuentra los planos oficiales que se adoptan siendo 17, pero al realizar la verificación se encuentra un plano de más como lo es el mapa del cerro pionono y faltaba el primer plano de clasificación del suelo urbano.

Municipio	**EOT Guasca (ACUERDO 063 - 2000)**	**Cartografía**
Guasca	Plano Propuesta De Clasificación Del Suelo Urbano	F
Guasca	Propuesta De Zonificación Y Tratamientos Urbanos	X
Guasca	Formulación De Plan Vial Urbano	X
Guasca	Cubrimiento De Básica Primaria	X
Guasca	Cubrimiento De Básica Secundaria	X
Guasca	Parque Natural Y Cultural De Siecha	X
Guasca	Zonas Plusvalía Urbana	X
Guasca	Zonas Con Alturas Superiores A 3.000 Metros	X
Guasca	Zonas Plusvalía Rural	X
Guasca	Equipamiento, Infraestructura Y Zonas Arqueológicas	X
Guasca	Áreas De Protección De Cauces	X
Guasca	Usos Y Cobertura Terrestre	X
Guasca	Veredas	X
Guasca	Afecta Ambiental	X
Guasca	Clima	X
Guasca	Demanda Ambiental	X
Guasca	Amenazas Y Riesgos	X
Guasca	Mapa Cerro Pionono	N

Tabla 9. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guasca. Fuente: Elaboración Propia

Además, se revisó el "decreto de UPR final", haciendo referencia a la Unidad de Planificación Rural del rio Teusacá y Centro Poblado de la Cabrerita, en el artículo 1, se encuentra la cartografía que comprende 14 planos, y en la cartografía entregada hay un total de 18 planos.

Municipio	**Decreto de UPR Final**	**cartografía**
Guasca	Polígono De Unidad Planificación Rural	X
Guasca	Licencias Aprobadas	X
Guasca	Estructura Ecológica Principal	X
Guasca	Centro Poblado La Cabrerita	X
Guasca	Cabrerita Vulnerabilidad A La Amenaza Por Remoción	X
Guasca	Cabrerita Vulnerabilidad A La Amenaza Por Sismo	X
Guasca	Cabrerita Vulnerabilidad A La Amenaza Por Incendio	X
Guasca	Vulnerabilidad A La Amenaza Por Remoción	X
Guasca	Vulnerabilidad A La Amenaza Por Sismo	X
Guasca	Vulnerabilidad A La Amenaza Por Incendio	X
Guasca	Área A Recuperara	X
Guasca	Usos Propuestos	X
Guasca	Zonificación Agrologica	X
Guasca	Infraestructura Vial	X
Guasca	Cabrerita Susceptibilidad De Inundación	N
Guasca	Susceptibilidad Por De Inundación	N
Guasca	Localización Estaciones Climatológicas	N
Guasca	Zonificación Agroecológica 100mil	N

Tabla 10. Congruencia entre el documento y la cartografía del E.O.T de Guasca. Fuente: Elaboración Propia

5.1.1.3.5. Municipio de Sesquilé

Para finalizar en el PBOT de Sesquilé contaba con 3 acuerdos del año 2000, 2007 y el 2011 los cuales se revisaron uno a uno. El primer acuerdo No 22 de 2.000 establecía en el artículo 5, los planos que lo conforman siendo un total de 17, al analizar la información nos encontramos con 34 dwg.

Municipio	**Acuerdo 022 del 20000**	**Cartografía**

Sesquilé	Base Topográfica	F
Sesquilé	Base Predial	X
Sesquilé	Geología	X
Sesquilé	Uso Actual Del Suelo	X
Sesquilé	Hidrogeología	X
Sesquilé	Vocación Del Suelo	X
Sesquilé	Ordenamiento Plano 1. Propuesto Por Los Consultores	X
Sesquilé	Ordenamiento Plano 2. Concentración Con El Car	F
Sesquilé	Sensibilidad Y Riesgos	X
Sesquilé	Equipamiento, Infraestructura Y Zonas Arqueológicas	X
Sesquilé	Infraestructura Social- Cultural	X
Sesquilé	Suelos De Reserva Ambiental	X
Sesquilé	Relaciones Urbano-Funcionales	F
Sesquilé	Usos Actuales Del Suelo Urbano	F
Sesquilé	Riesgo Del Suelo Urbano	F
Sesquilé	Equipamiento Del Suelo Urbano	F
Sesquilé	Viabilidad Del Suelo Urbano	F
Sesquilé	base predial de Boitiva	N
Sesquilé	cabildo indígena	N
Sesquilé	camino a la playa	N
Sesquilé	geología y morfología	N
Sesquilé	div política	N
Sesquilé	PLANO TURISMO	N
Sesquilé	MAPA DEL MUNICIPIO DE SUESCA CLASIFIACCION DE UUELO	N
Sesquilé	Drawing1	N
Sesquilé	eses	N
Sesquilé	Jurisdic	N
Sesquilé	lunes f2	N
Sesquilé	**MA030001**	N
Sesquilé	REEEEEEF	N
Sesquilé	SESQUILE1	N
Sesquilé	T	N
Sesquilé	VEREDAL	N

Tabla 11. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 1°. Fuente: Elaboración Propia

De los 17 mapas que proponía el documento, 10 se encontraban en la cartografía y 7 faltaban, 16 dwg no hacían parte del documento, pero habían capas como “Drawing1.dwg” que no tenía información, “REFORMAS.dwg” como se observa en la *Ilustración 6* que solo contenía polígonos pero estos no tenían información acerca de lo que se quería representar, “REEEEEEF.dwg” que mostraba la estructura del casco urbano, pero sin mayor información, “CAMINO LA PLAYA.dwg”, entre otros que no contenían información relevante, también se encontraron capas con nombres que no correspondían al contenido como lo fue “lunes f1 .dwg”

que como se observa en la *Ilustración 8* contenía información del uso del suelo, “lunes f2 .dwg” que contenía los equipamientos del municipio además, se encontró un archivo de clasificación del suelo del municipio de Suesca y por ultimo 6 archivos que repetían información, como en la Ilustración 7 donde se detalla el contenido de los archivos “eses.dwg” y “T.dwg” .

Ilustración 6 Contenido del archivo "REFORMAS.DWG". Fuente: POT de Sesquilé

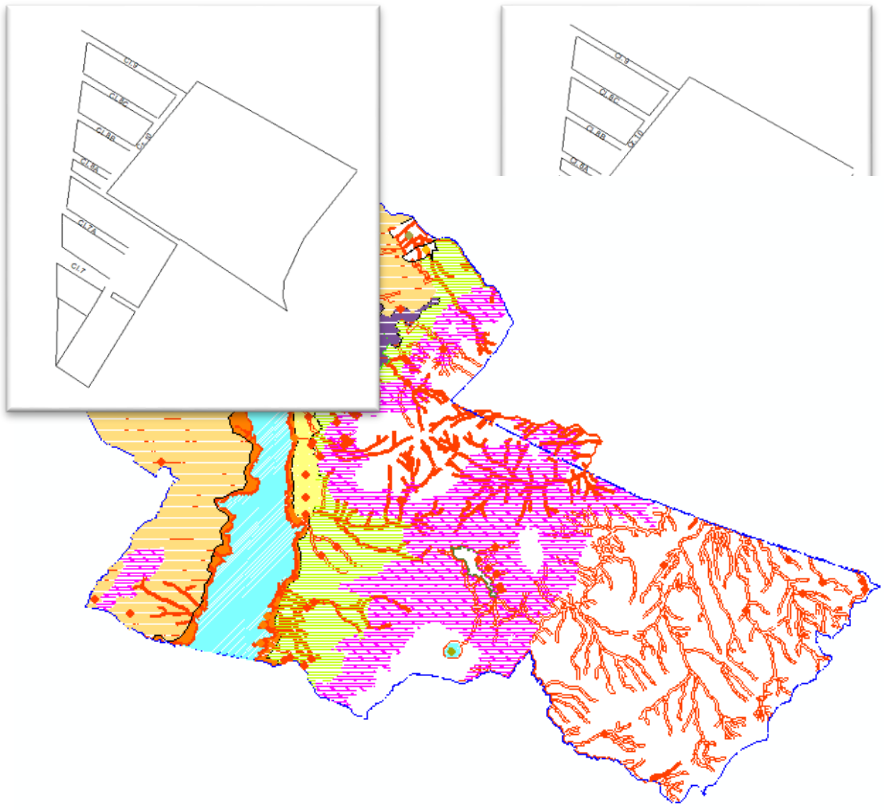


Ilustración 7 Contenido de los archivos "eses.dwg" y "T.dwg". Fuente: POT de Sesquilé

Ilustración 8 Contenido del archivo "lunes f1.dwg". Fuente: POT de Sesquilé

El segundo documento “acuerdo No 054(13 de diciembre del 2017)” el cual modifica parcialmente el acuero de No 22 del 2000, se encontro toda la información en archivos dwg.

Municipio	**Acuerdo No 054 13 De diciembre 2017**	**Cartografía**
Sesquilé	Clasificación Del Suelo Municipal	X
Sesquilé	Suelo Urbano Municipal	X
Sesquilé	Suelo Urbano De Siatoya	X
Sesquilé	Suelo De Expansión Urbana	X
Sesquilé	Suelo De Suburbana	X
Sesquilé	Sistema Vial Municipal	X
Sesquilé	Áreas Expuestas De Amenazas A Amenazas Riesgo	X
Sesquilé	Usos Del Suelo Urbano	X
Sesquilé	Tratamientos Urbanos	X
Sesquilé	Uso Del Suelo Municipal	X
Sesquilé	Centros Poblados Sector San Roquer	X
Sesquilé	Centros Poblados De La Playa	X
Sesquilé	Perfiles Viales Municipales	X
Sesquilé	Parcelación Vivienda Campestre	X
Sesquilé	Suelo Suburbano Industrial	X

Tabla 12. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 2°. Fuente: Elaboración Propia

Para el tercer y último acuerdo el “Decreto No 153 De 2-011” el cual Modifica Parcialmente Los Acuerdos No 022 De 2000 Y 054 De 2007, dentro del artículo 1, menciona la cartografía que

comprende el decreto con un total de 23 planos en PDF. de los cuales todos se encontraban y alguno de ellos se basaron con la misma información de la cartografía del anterior acuerdo.

Municipio	Decreto No 153 De 2-011 Se Modifica Parcialmente Los Acuerdos No 022 De 2000 Y 054 De 2007	Cartografía
Sesquilé	Mapa Veredal	x
Sesquilé	Hidrografía Rural	x
Sesquilé	Unidades De Planteamiento Rural	x
Sesquilé	Vías Rurales	x
Sesquilé	Usos Del Suelo Rural	x
Sesquilé	Centro Poblada La Playa	x
Sesquilé	Centro Poblada San Roque	x
Sesquilé	Área Industrial	x
Sesquilé	Riesgo Y Amenaza	x
Sesquilé	Mapa Predial	x
Sesquilé	Suelo Urbano	x
Sesquilé	Actividades En Suelo Urbano	x
Sesquilé	Plan Maestro De Acueducto Y Alcantarillado	x
Sesquilé	Alternativas De Alcantarillado	x
Sesquilé	Alternativas De Acueducto	x
Sesquilé	Catastro De Acueducto	x
Sesquilé	Catastro De Alcantarillado	x
Sesquilé	Estructura Ecológica Urbana Y Patrimonio Cultural	x
Sesquilé	Perímetro Sanitario	x
Sesquilé	Perfiles Viales	x
Sesquilé	Áreas Generales Uso Del Suelo Rural	x
Sesquilé	Vivienda Campestre	x

Tabla 13.. Congruencia entre el documento y la cartografía del P.B.O.T de Sesquilé documento 3°. Fuente: Elaboración Propia

5.2. MODELO DE ALMACENAMIENTO

5.2.1. Diseño

5.2.2. Depuración de la información

La información se consolidó en una Geodatabase inicial (*Tabla 14*) que expusiera la cartografía que tienen los 5 municipios en cuanto al POT de primera generación que es con el que actualmente cuentan, esta GDB contaba con 30 capas, establecidas principalmente en tres grandes grupos donde se establecía el componente urbano, rural y el general, de esta tabla el municipio de Guasca cuenta con 19 capas que representan el 63% de la información que el municipio debe de tener para el POT de primera generación, de esta se puede resaltar la falta de

datos con respecto al suelo rural, al suelo suburbano y al suelo de expansión urbana, el municipio de Guatavita cuenta con 16 capas (53% para el POT de primera generación), donde cabe resaltar la ausencia de información de áreas de conservación y protección, el municipio de La Calera cuenta con 17 capas (56% para el POT de primera generación), el municipio de Sopó cuenta con 15 capas (50% para el POT de primera generación), el municipio de Sesquilé cuenta con 15 capas (50% para el POT de primera generación).

POT de Primera Generación		Guasca	Guatavita	La Calera	Sopó	Sesquilé
Conservación y Proteccion y amenazas y riesgos ambientales		X			X	
Conservación,prevencion, reservación y uso de las areas e inmuebles de areas cosideradas como patrimonio cultural(Historico, artistico y arquite		X				
Localización de las infraestructuras basicás (red vial, aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, suministro de energia)		X	X	X		
General	Suelo Urbano	X	X		X	X
	Suelo de expansión urbana		X	X	X	X
	Suelo rural			X	X	
	Suelo suburbano			X	X	X
	Suelo de protección	X	X		X	
	Determinantes regionales				X	
	Amenazas y Riesgo	X	X	X	X	X
Urbano	Vías	X	X	X	X	X
	Equipamientos	X	X	X		
	Espacio Publico					
	Servicios Públicos		X	X		X
	Tratamientos urbanísticos	X		X		X
	Usos	X	X	X	X	X
	Vivienda de Interés Social (VIS)					
	Planes Parciales		X		X	
	Áreas de conservación y protección	X		X	X	X
	Amenazas y Riesgo	X	X	X	X	X
Rural	Servicios públicos y disposición final de residuos sólidos y líquidos.			X		X
	Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera.	X	X			
	Recursos Naturales	X				
	Áreas de conservación y protección de los recursos naturales	X	X	X	X	
	Amenazas y Riesgo	X	X	X	X	X
	Equipamientos de salud y educación.	X		X		
	Reglamentación para vivienda campestre		X			X
	Usos en suelo suburbano	X	X			X
	Reglamentación Centros poblados rurales			X		X
	Lineamientos UPR y PDET	X				

Tabla 14.Registro de la información con respecto al POT de primera generación del DNP. Fuente: Elaboración Propia

Se depuró la información teniendo en cuenta lo definido por el DNP, que estructura la información en 3 grandes grupos y van detallando los mapas que sugieren tener en la fase de alistamiento como se observa en la Ilustración 9, y lo establecido por la ANLA en su documento "MODELO_DE_DATOS_GEODATABASE_EIA_PMA_DAA-ABRIL12.xlsx" donde se presenta la actualización para el año 2012 del diseño y estructura del modelo de datos de la Geodatabase para la presentación de: el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), el Estudios de Impacto Ambiental (EIA), el Plan de Manejo Ambiental específicos (PMA) y los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

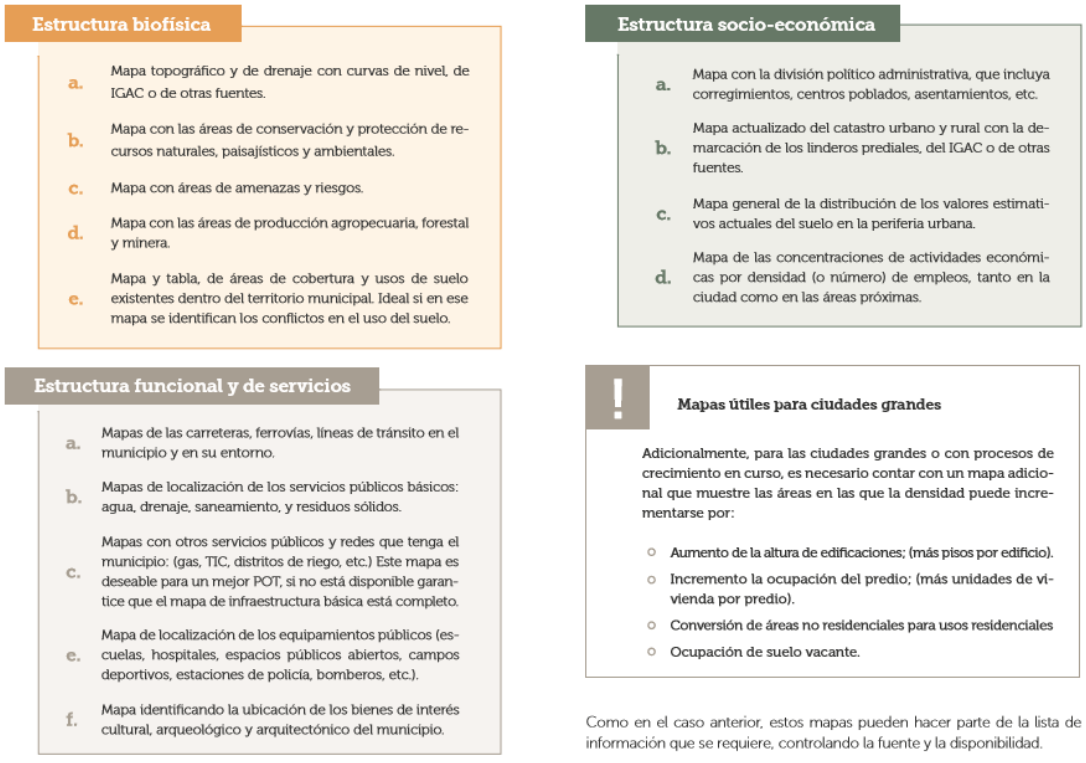
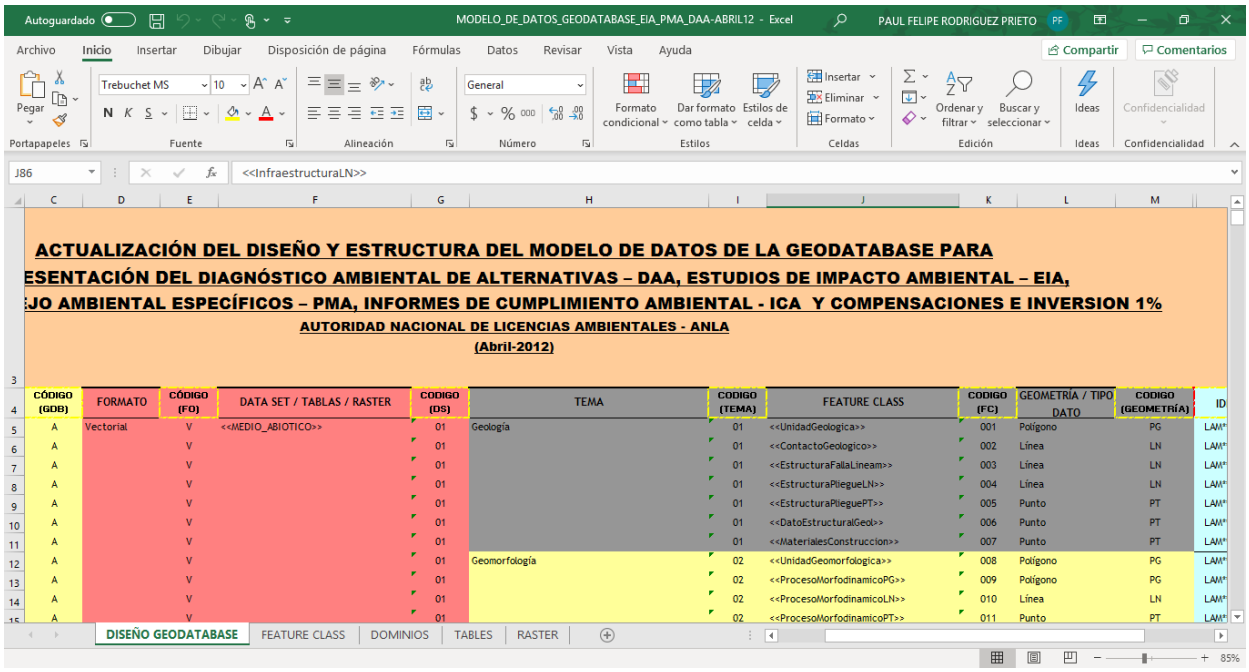


Ilustración 9Estructura definida por el DNP para los POT Modernos. Fuente: ttps://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/C%20ALISTAMIENTO.pdf



ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO Y ESTRUCTURA DEL MODELO DE DATOS DE LA GEODATABASE PARA
ESENTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS – DAA, ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA,
JO AMBIENTAL ESPECÍFICOS – PMA, INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL - ICA Y COMPENSACIONES E INVERSION 1%
AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA
(Abril-2012)

CÓDIGO (GDB)	FORMATO	CÓDIGO (FO)	DATA SET / TABLAS / RASTER	CODIGO (DS)	TEMA	CODIGO (TEMA)	FEATURE CLASS	CODIGO (FC)	GEOMETRÍA / TIPO DATO	CODIGO (GEOMETRÍA)	ID
A	Vectorial	V	<<MEDIO_ABIOTICO>>	01	Geología	01	<<UnidadGeologica>>	001	Polígono	PG	LAM*
A		V		01		01	<<ContactoGeologico>>	002	Línea	LN	LAM*
A		V		01		01	<<EstructuraFallaLineam>>	003	Línea	LN	LAM*
A		V		01		01	<<EstructuraPliegueLN>>	004	Línea	LN	LAM*
A		V		01		01	<<EstructuraPliguePT>>	005	Punto	PT	LAM*
A		V		01		01	<<DatoEstructuralGeol>>	006	Punto	PT	LAM*
A		V		01		01	<<MaterialesConstruccion>>	007	Punto	PT	LAM*
A		V		01	Geomorfología	02	<<UnidadGeomorfologica>>	008	Polígono	PG	LAM*
A		V		01		02	<<ProcesoMorfodinamicoPG>>	009	Polígono	PG	LAM*
A		V		01		02	<<ProcesoMorfodinamicoLN>>	010	Línea	LN	LAM*
A		V		01		02	<<ProcesoMorfodinamicoPT>>	011	Punto	PT	LAM*

Ilustración 10 Excel GDB ANLA. Fuente: www.anla.gov.co

En este excel de la ANLA (Ilustración 10) se presenta una amplia descripción de la información, no solo el Data Set y el Feature Class al que pertenece, sino también los campos que contiene la tabla de atributos y sus dominios, se realizó una base de datos preliminar como se observa en la Tabla 15 con un total de 29 Feature Class que se deben tener en cuenta para la elaboración de un POT Moderno, esta siguió la estructura del DNP organizando la parte Biofísica que contenía Feature Class como:

- ✓ Áreas de Conservación y Protección naturales, paisajísticos y ambientales
- ✓ Actividades en suelo de protección y de desarrollo restringido
- ✓ Áreas de amenazas y riesgos.

En la parte Funcional y de Servicios conteniendo capas como:

- ✓ Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera
- ✓ Áreas de cobertura y vocación del uso de suelo
- ✓ Conflictos de usos del suelo
- ✓ Clasificación General del Suelo rural
- ✓ Vías

y la estructura Socio-Económica que contenía algunas capas como:

- ✓ Equipamientos públicos (escuelas, hospitales, espacios públicos abiertos, campos deportivos, estaciones de policía, bomberos, etc.)
- ✓ Bienes de interés cultural, arqueológico y arquitectónico
- ✓ División político-administrativa, centros poblados, asentamientos, etc.

Alistamiento	POT Moderno					
Estructura		Guasca	Guatavita	La Calera	Sopó	Sesquile
Data set	Feature Class					
Biofísica	Topografía	X	X	X		
	Áreas de Conservación y Protección naturales, paisajísticos y ambientales	X	X	X	X	X
	Actividades en suelo de protección y de desarrollo restringido	X			X	
	Áreas de amenazas y riesgos	X	X	X	X	X
	Geología		X			
	Geomorfología		X			
	Geotecnia					
	Hidrologia	X	X		X	X
	Clima	X	X			
	Cobertura de la Tierra		X			
	Capa de Predios		X			X
Funcional y de Servicios	Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera	X	X			
	Áreas de cobertura y vocación del uso de suelo	X	X	X	X	X
	Conflictos de usos del suelo			X		
	Clasificación General del Suelo rural			X	X	X
	Vías	X		X	X	X
	Tipología Modelo de Movilidad	X	X			
	Servicios públicos básicos (agua, drenaje, saneamiento, y residuos sólidos)		X	X		X
	Otros servicios públicos (gas, TIC, distritos de riego, etc.)					
Socio-Economica	Equipamientos públicos (escuelas, hospitales, espacios públicos abiertos, campos deportivos, estaciones de policía, bom	X	X	X		
	Bienes de interés cultural, arqueológico y arquitectónico	X				
	División político administrativa, que incluya corregimientos, centros poblados, asentamientos, etc. (Zona Urbana y Rural)	X	X	X		X
	Unidades Territoriales Rurales	X			X	X
	Catastro Urbano y Rural	X				
	Valor ecónomico del Suelo	X				
	Actividades económicas					
	Unidades de Planificación Rural	X		X	X	X
	Clasificación de Asentamientos Humanos en Suelo Rural					
	Clasificación Desagregada del Suelo rural					

Tabla 15.Estructura preliminar de la GDB. Fuente: Elaboración Propia

Esta primera estructura permitió observar que el municipio de Sopó dispone de 9 capas que representan el 31% de la información necesaria para realizar un POT Moderno, el municipio de Sesquilé dispone de 11 (38%), el municipio de Guatavita 15 (52%), el municipio de Guasca 17 (58%) y el municipio de La Calera 11 (38%).

5.2.3. Generación de GDB

Esta base de datos preliminar se confronto con la base de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi “SIG IGAC BASE.gdb”, Esta contiene cartografía básica organizada del territorio colombiano, lo que nos permitió verificar la estructuración que se tenía y la descripción

de cada capa. En la estructura principal de la Geodatabase preliminar (Tabla 15) se agregaron los Feature Dataset de División_Política, Geografía, Relieve, Superficie_Agua y Transporte_Terrestre, resultando así 8 Dataset (Ilustración 11). De igual forma se crearon Feature Class para cada grupo como se detalla a continuación:

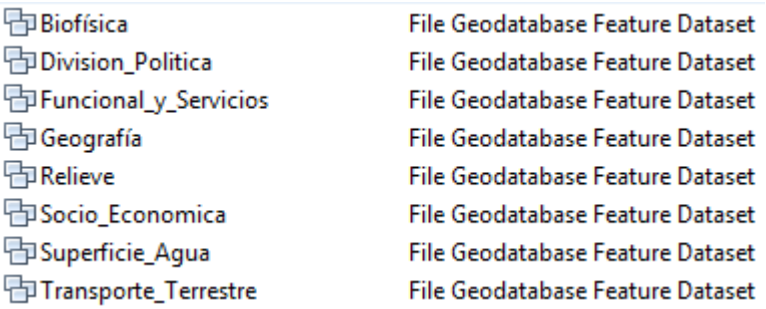


Ilustración 11 Feature Dataset de la GDB estructurada. Fuente: Propia.

El Dataset de Biofísica de la Geodatabase preliminar se descartaron los Feature Class relacionados a la Geografía (Geología, Geomorfología, Geotecnia, Hidrología y Clima) y el Feature Class de Topografía. Y se renombraron los Feature Class teniendo en cuenta la GDB del IGAC. Dando como resultado el siguiente Dataset:

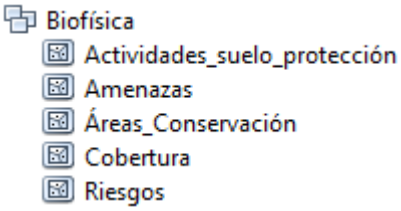


Ilustración 12 Dataset Biofísica. Fuente: Propia.

Al nuevo Dataset de División_Politica fueron anexados los Feature Class de Centros_Poblados, Limites y Limites_Poligono.

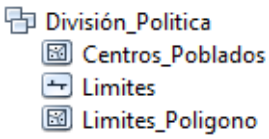


Ilustración 13 Dataset División_Politica. Fuente: Propia.

El Data Set de Funcional_y_Servicios se retiró de la GDB preliminar el Feature Class de Vías y se modificó el de servicios públicos y otros servicios públicos adaptando una capa tipo línea y una capa tipo polígono para cada una.

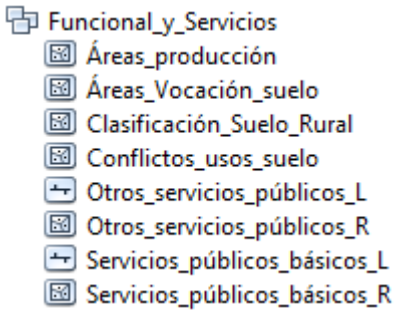


Ilustración 14 Dataset Funcional_y_Servicios. Fuente: Propia.

Al nuevo Data Set de Geografía se le incluyó del Data Set de Biofísica los 5 Feature Class relacionados y se renombro el Feature Class de Clima a Isoyetas.

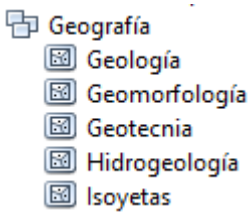


Ilustración 15 Dataset Geografía. Fuente: Propia.

Al nuevo Data Set de Relieve se le incluyó del Data Set de Biofísica el Feature Class de Topografía y se renombro a Curvas_Nivel.

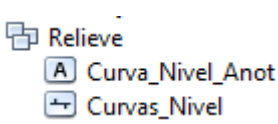


Ilustración 16 Dataset Relieve. Fuente: Propia.

El Data Set de Socio_Económica se retiraron las capas de División Político Administrativo, Unidades Territoriales, Clasificación de asentamientos humanos y Clasificación desagregada del suelo rural, y se renombro la capa Valor económico del suelo a Suelo_Plusvalía.

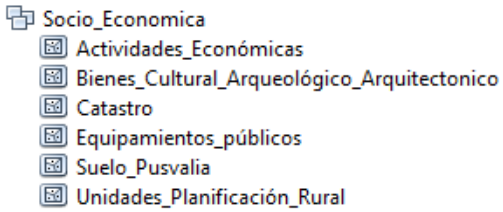


Ilustración 17 Dataset Socio_Económica. Fuente: Propia.

El nuevo Dataset de Superficie_Agua se estableció pesé a no estar incluido en las recomendaciones del DNP, en este se crearon los Feature Class de Drenaje_Doble, Drenaje_Sencillo y Otros_Cuerpos_Agua.

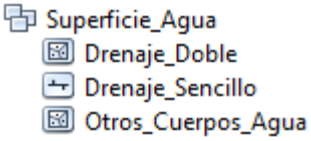


Ilustración 18 Dataset Superficie_Agua. Fuente: Propia.

En el Dataset de Transporte_Terrestre se incluyó el Feature Class de Vía y se crearon los Feature Class de Cicloruta y Via_Ferrea.

Ilustración 19 Dataset Tranporte_Terrestre. Fuente: Propia.

5.3. ESTRUCTURACIÓN

5.3.1. Conversión

Se trabajó con el programa ArcGIS desarrollado por la empresa ESRI, de este programa se utilizó principalmente ArcMap y ArcCatalog. Inicialmente se enfocó en la información de los formatos PDF, esta se convirtió a JPG con la herramienta PDFCreator[1] (Ilustración 20) esto para tener un manejo adecuado en el SIG.

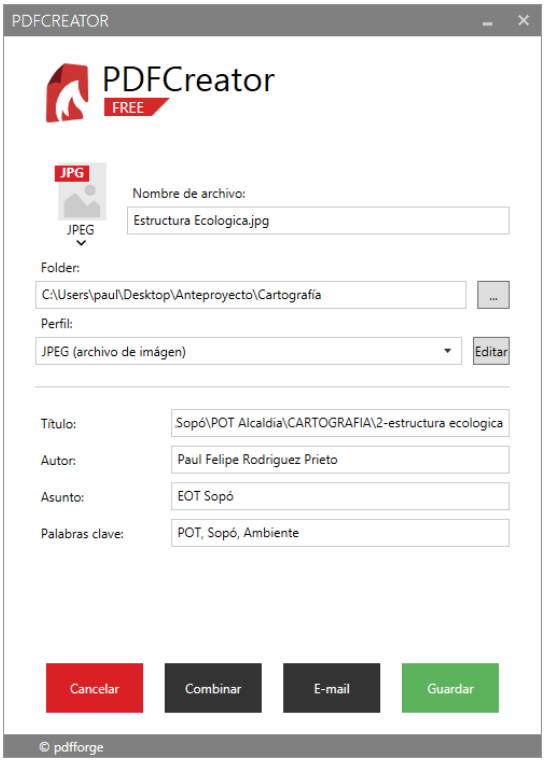


Ilustración 20 Entorno de PDFCreator. Fuente: Propia.

En el software ArcMap se procedió a georreferenciar los archivos JPG, como se observa en la Ilustración 21, con referencia al sistema de coordenadas Magna Colombia Bogotá el cual es el origen de todos los datos recibidos. Y se procedió a realizar la respectiva digitalización.

[1] Este proceso se puede realizar con diversas aplicaciones y así mismo en páginas de internet, se utilizó PDFCreator por el abanico de herramientas que presenta.

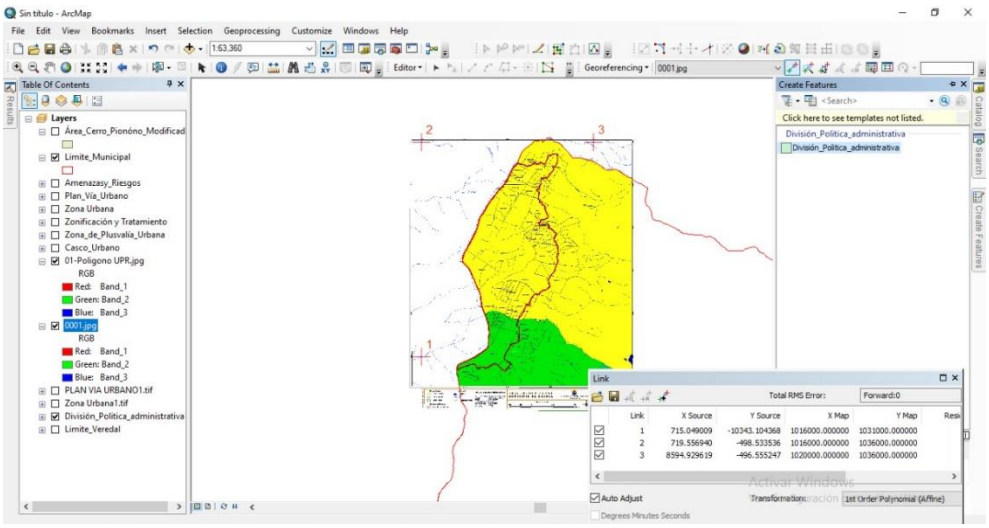


Ilustración 21 Georreferenciación de una imagen. Fuente: Propia

Para los formatos DWG al ser un archivo nativo de AutoCAD lo primero fue definir la proyección al sistema de coordenadas Magna Colombia Bogotá y posteriormente se digitalizó. Para las capas que no poseían coordenadas se convirtió primero al formato Shapefile para corregir sus coordenadas y poder proyectarlo adecuadamente.

Para corregir los límites de los municipios se recurrió a un ArcGIS Map Service[2] que se usó como base. De este servidor web se utilizó el mapa World_Imagery[3] con el Sistema de coordenadas: WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere y Proyección: Mercator_Auxiliary_Sphere. Así mismo se usó como base la cartografía del departamento de Cundinamarca expuesta en el Marco Geoestadístico Nacional (MGN) obtenido del GeoPortal del DANE[4] que tiene como fuente básica del nivel geográfico correspondiente a la capa geográfica suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), esta información presenta

[2] http://services.arcgisonline.com/arcgis/services

[3] World Imagery proporciona imágenes satelitales y aéreas de un metro o más en muchas partes del mundo e imágenes satelitales de menor resolución en todo el mundo. El mapa incluye imágenes TerraColor de 15 m en escalas pequeñas y medias (~ 1: 591M hasta ~ 1: 288k) para el mundo. El mapa presenta imágenes de Maxar con una resolución de 0,3 m para determinadas áreas metropolitanas de todo el mundo, una resolución de 0,5 m en los Estados Unidos y partes de Europa Occidental e imágenes con una resolución de 1 m en el resto del mundo. Además de las fuentes comerciales, el mapa de World Imagery presenta fotografías aéreas de alta resolución aportadas por la comunidad de usuarios de SIG. Estas imágenes tienen una resolución de 0,3 ma 0,03 m (hasta ~ 1: 280 en comunidades seleccionadas). Para obtener más información sobre este mapa, incluidos los términos de uso, visítenos en línea.

[4] https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/

principalmente la división político-administrativa entre los municipios, con lo cual se pudo modificar la cartografía que se tenía de estos.

En la Ilustración 22 se observa en verde las capas de suelo de protección de los municipios de Sopó y La Calera, en rojo la delimitación municipal del IGAC y en el fondo la imagen del servidor web de ESRI.

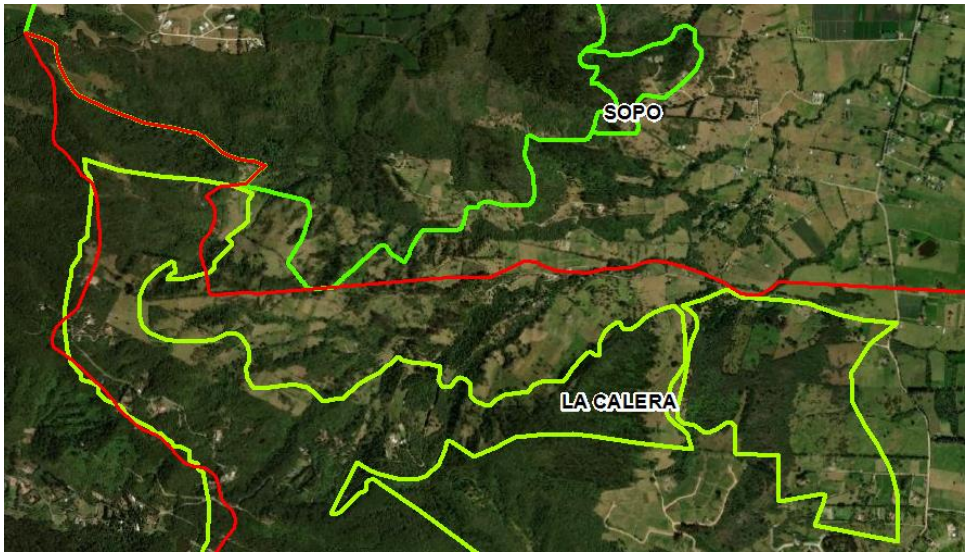


Ilustración 22 Límite entre Sopó y La Calera (Línea roja) y las capas de suelo de protección (Líneas Verdes). Fuente: Propia.

Para modificar los Shapefiles de suelo de protección se utilizó la herramienta clip del ArcToolbox esto para que la información no exceda el límite municipal definido por el IGAC, también es usó la herramienta Cut Polygons Tool y la herramienta Continue Feature Tool para adecuar la información a la imagen de ESRI lo que nos permitió plasmar de mejor manera como se observa en la Ilustración 23 la información a la realidad.

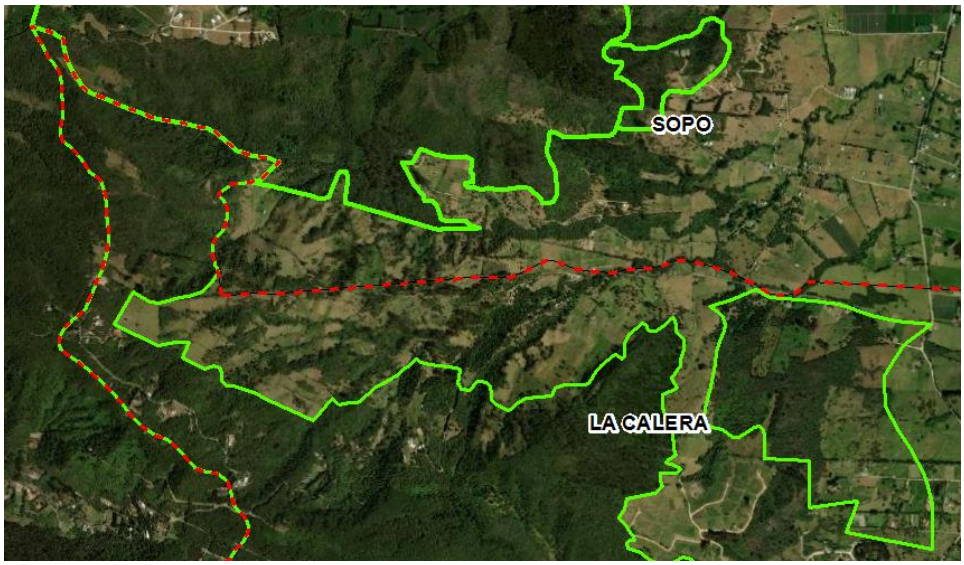


Ilustración 23 Resultado del ajuste de la cartografía en el límite (Línea Roja) entre Sopó y La Calera, y las capas de suelo de protección (Líneas Verdes). Fuente: Propia

.

5.3.2. Proyección

Con la información completa en el formato Shapefile se procedió a re proyectar al nuevo origen de coordenadas para Colombia. Debido a que el Software ArcMap no contiene este sistema de coordenadas se procedió a elaborar el archivo PRJ del marco de referencia CTM12, este contiene la siguiente información:

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5000000
Falso Norte	2000000
Unidades	Metros
Factor de escala	0,9992

Ilustración 24 Parámetros para el sistema de proyección único para Colombia CTM12. Fuente: https://origen.igac.gov.co/

5.3.3. Adecuación

Para organizar la información se crearon 5 carpetas, una para cada municipio, en dicha carpeta se elaboró una GDB con sus respetivos Data Set (Biofísica, Division_Politica, etc.), por lo que se desarrollaron 5 GDB en total, a continuación, se procedió a importar la información, esto utilizando la herramienta Feature Class to Feature Class (Ilustración 25).

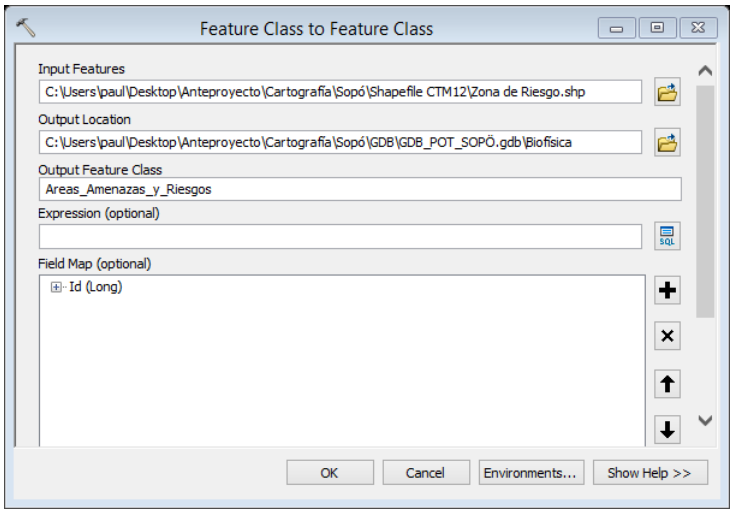


Ilustración 25 Entorno de la herramienta Feature Class to Feature Class. Fuente: Propia.

Con la información ya contenida en Feature Class, se procedió a organizar la tabla de atributos teniendo en cuenta la GDB de la ANLA, donde se detalla el contenido del campo como puede ser Código, Expediente, Nomenclat, Clasific, entre otros. El tipo de dato principalmente Text y Double y una descripción que detalla las características de la información ahí contemplada, donde también se puede encontrar el dominio que tienen algunas de las capas.

DescripCION Tema	***Zonificación Manejo de la Actividad:*** *La zonificación manejo de la actividad busca evaluar la «vulnerabilidad de la unidades ambientales obtenidas previamente de la zonificación ambiental con respecto al impacto ante la construcción y operación de un proyecto.*		
Class:	*<<ZonificacionActividad>>*		
Geometría:	*Polígono*		
CAMPO	**TIPO DE DATO**	**TAMAÑO**	**DESCRIPCIÓN**
CODIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno de la ANLA
EXPEDIENTE	Text	20	Número de expediente. (Este es asignado por la ANLA).
ZONMANEJO	Text	10	Identifica la unidad de zonificación de manejo Ambiental de la actividad definida en la última versión de la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. Diligenciar valores según tabla de Dominio Dom_ZonManejo
NOMENCLAT	Text	20	Abreviatura o sigla de la unidad de zonificación manejo de la actividad usando la última versión de la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales.
AREA_TOT	Double	-	Área del polígono. Esta área debe ser en unidad de medida universal Hectáreas. (Ha).

Ilustración 26 Descripción para la actividad en suelo de protección. Fuente: MODELO_DE_DATOS_GEODATABASE_EIA _PMA_DAA-ABRIL12.xlsl de la ANLA

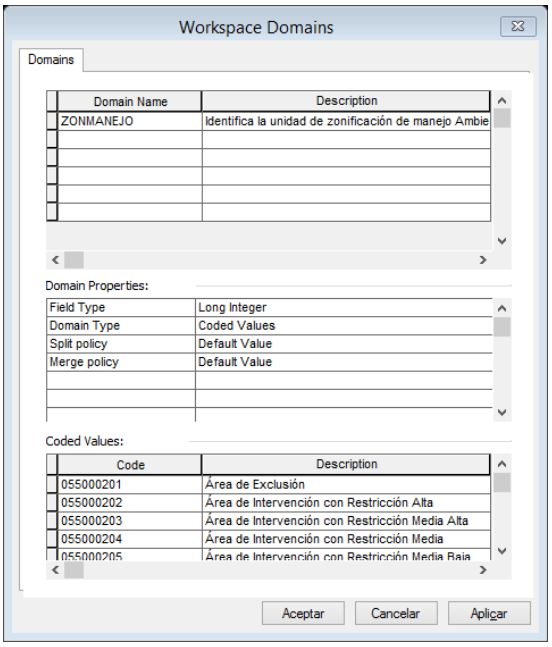


Ilustración 27 Creación de los Dominios. Fuente: Propia.

Este proceso se adelantó para cada una de las 5 GDB que se realizaron, por ejemplo, la GDB preliminar de los 9 Feature Class del municipio de Sopó (

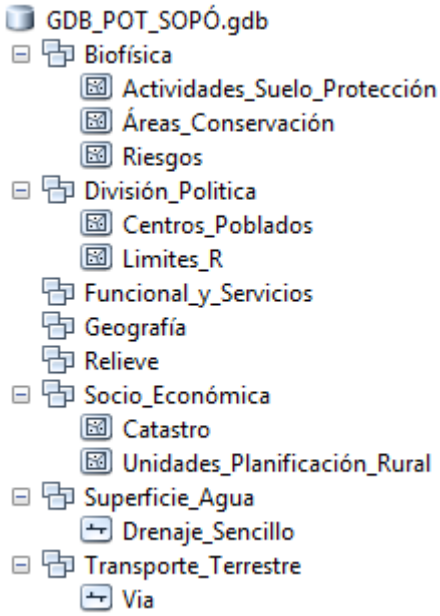


Ilustración 28). Donde se puede visualizar la estructura que se ha desarrollado.

Ilustración 28 Estructura inicial del EOT de Sopó. Fuente: Propia.

6. RESULTADOS.

6.1. Excel

Para compartir la estructuración de la información cartográfica con cualquier municipio del país, se generó un Excel que sea usado como base para crear la Geodatabase por parte de las alcaldías. Este documento contiene la estructura de la Geodatabase dividida en tres hojas de cálculo, la primera hoja lleva el nombre de Diseño GDB (Tabla 16) donde se encuentra el Dataset con sus respectivos Feature Class y el tipo de geometría de la capa.

ESTRUCTURA DEL MODELO DE ALMACENAMIENTO PARA LA GEODATABASE DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL			
GDB	**TEMA**	**FEATURE CLASS**	**GEOMETRÍA**
GDB POT	BIOFÍSICA	<<Actividades_suelo_protección>>	Polígono
		<<Amenazas>>	Polígono
		<<Áreas_conservación_y_protección>>	Polígono
		<<Cobertura>>	Polígono
		<<Riesgos>>	Polígono
	DIVISIÓN POLÍTICA	<<Centros_poblados>>	Polígono
		<<Limites>>	Línea
		<<Limites_poligono>>	Polígono
	FUNCIONAL Y SERVICIOS	<<Área_producción>>	Polígono
		<<Áreas_vocación_suelo>>	Polígono
		<<Clasificación_Suelo_Rural>>	Polígono
		<<Conflictos_uso_suelo>>	Polígono
		<<Otros_servicios_publicos_L>>	Línea
		<<Otros_servicios_publicos_R>>	Polígono
		<< Servicios públicos básicos_L>>	Línea
		<<Servicios públicos básicos_R>>	Polígono
	GEOGRAFÍA	<<Geología>>	Polígono
		<<Geomoefología>>	Polígono
		<<Geotecnia>>	Polígono
		<<Hidrogeología>>	Polígono
		<<Isoyetas>>	Polígono
	RELIEVE	<<Curva_nivel_anot>>	
		<<Curva_nivel>>	Línea
	SOCIO ECONOMÍA	<<Actividades_económicas>>	Polígono
		nes_cultural_Arqueológico_Arquitector	Polígono
		<<Catastro>>	Polígono
		<<Equipamiento_públicos>>	Polígono
		<<Suelo_plusvalia>>	Polígono
		<<Unidades_Planificación_Rural>>	Polígono
	SUPERFICIE AGUA	<<Drenaje_doble>>	Polígono
		<<Drenaje_sencillo>>	Línea
		<<Otros _cuerpos_agua>>	Polígono
	TRANSPORTE TERRESTRE	<<Cicloruta>>	Línea
		<<Via>>	Línea
		<<Via_ferrea>>	Línea

Tabla 16.. Estructura Del Modelo De Almacenamiento Para La Geodatabase Del POT. Fuente: Elaboración Propia

En la segunda hoja se encuentra una descripción de lo que debe contener la cartografía que será registrada (Tabla 17), el nombre que lleva el Feature Class, el nombre de la capa en la GDB de la ANLA (para referencia) y contiene la información que se registra en la tabla de atributos donde se detalla el Campo, el Tipo de Dato, el Tamaño que hace referencia a la cantidad de caracteres que se pueden escribir y la descripción donde en ciertos campos en la parte final se observa el dominio como se resalta en la siguiente ilustración.

DescripCION Tema	***Suelo de Protección:*** *Corresponde a las Áreas de conservación y protección ambiental, en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y decreto 3600 de 2007.*		
Feature Class:	*<<Áreas_conservación_y_protección>>*		
Feature Class ANLA:	<<SueloProtección>>		
Geometría:	*Polígono*		
CAMPO	**TIPO DE DATO**	**TAMAÑO**	**DESCRIPCIÓN**
CODIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno de la ANLA
EXPEDIENTE	Text	20	Número de expediente. (Este es asignado por la ANLA).
NOMBRE	Text	200	Nombre geográfico del área protegida. (Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (SINAP).
NOMENCLAT	Text	20	Abreviatura o sigla del área de manejo especial.
REGLAME	Text	2	El área se encuentra reglamentada. (SI/NO).
AC_ADT	Text	100	Especifica el Acto Administrativo por el cual se reglamenta el área de Manejo Especial.
DESCRIP	Text	200	Descripción del Acto Administrativo.
SUE_PROT	Text	10	Corresponde al tipo de área de conservación y protección ambiental. Diligenciar valores según tabla de Dominio Dom_SueloProtec
AREA_TOT	Double	-	Área del polígono. Esta área debe ser en unidad de medida universal Hectáreas. (Ha).

Tabla 17. Tabla Feature Class. Fuente: Elaboración Propia

Estos dominios se encuentran en la hoja 3 donde se encuentran los valores a diligenciar y la denominación correspondiente como se observa en la Ilustración 29.

Dominio:	*Dom_Tip_Asenta*
VALOR	**NOMBRE**
033000401	Cabecera municipal
033000402	Centro poblado
033000403	Caceríos
033000404	Disperso

Ilustración 29Dominio Tipo de Asentamiento. Fuente: ANLA.

6.2. Geodatabase

Por otra parte, se desarrollaron 5 GDB, una para cada uno de los municipios que hacen parte del proyecto, en cada una de estas se importó la información correspondiente que disponen las alcaldías por lo cual gran parte de la Geodatabase está vacía.

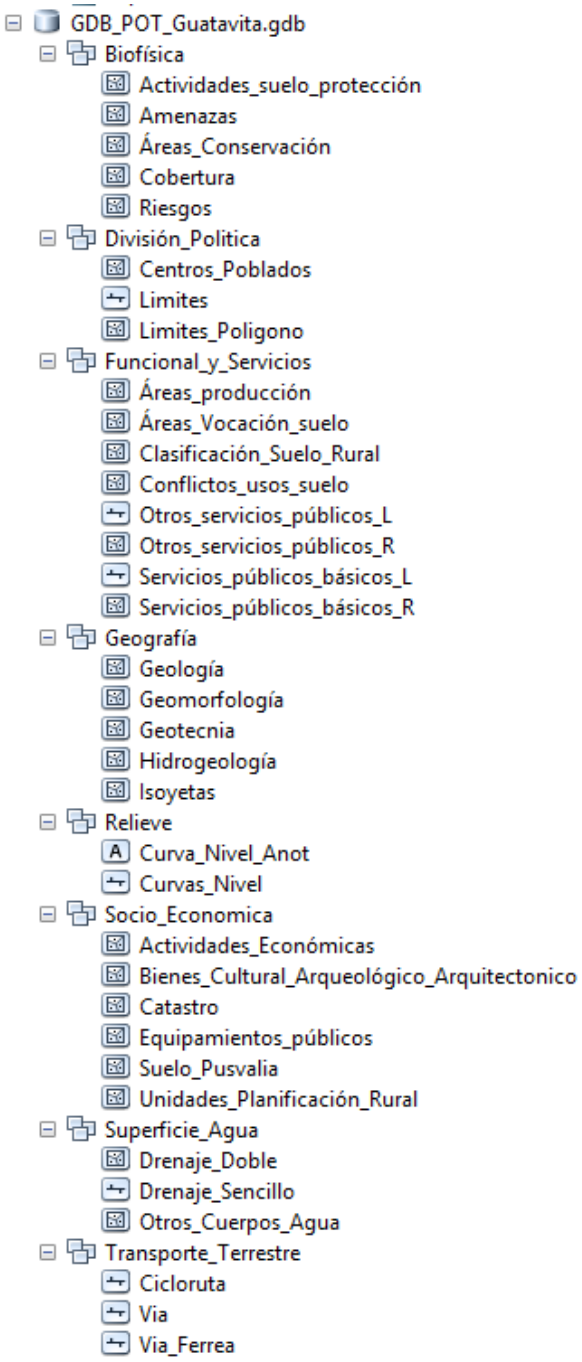


Ilustración 30 Geodatabase del municipio de Guatavita. Fuente: Propia.

6.3. Visor Geográfico

Con el fin de exponer los resultados a cada una de las alcaldías, particularmente a las oficinas de planeación, se dispuso la cartografía estructurada en un sistema de administración y uso compartido de contenido SIG como lo es ArcGIS Online. Se creo un visor geográfico para cada una de las entidades administrativas[5] [6] [7] [8] [9], conforme al documento del EOT de cada municipio. Este visor como se observa en la Ilustración 31, en su parte superior izquierda tiene el nombre del plan de ordenamiento del respetivo municipio, en la parte superior derecha aparecen 5 links, el primero accede a la página de la alcaldía, el segundo, tercero y cuarto permiten compartir el visor en las redes sociales o directamente el link del visor y el ultimo permite acceder a la página del programa Tecnología en Cartografía de la Universidad de Cundinamarca, en la parte izquierda se encuentran las estructuras presentes en la GDB donde se hace una pequeña descripción del contenido, en la parte centro derecha se ubica el mapa del municipio acompañado de una leyenda y cinco botones de zoom, búsqueda y localización.

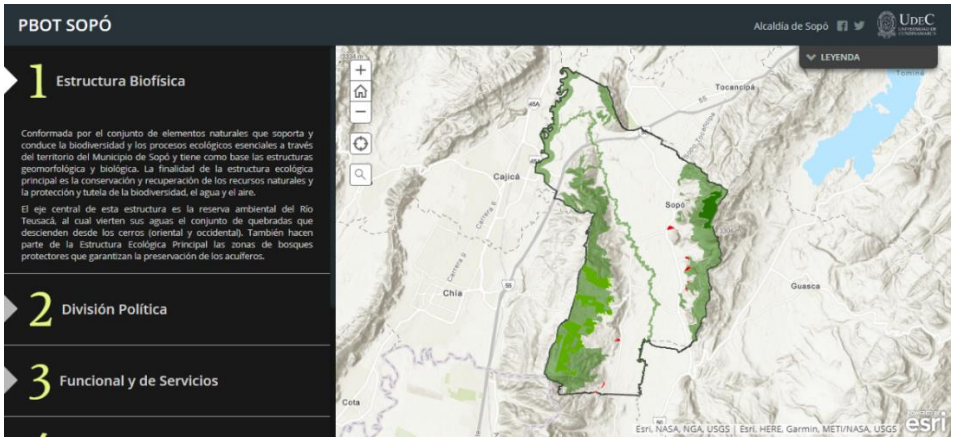


Ilustración 31 Visor Geográfico municipio de Sopó. Fuente: Propia

7. CONCLUSIONES

Del presente proyecto se puede afirmar que:

[5] https://arcg.is/0D8GLW Geovisor municipio de Sopó
[6] https://arcg.is/0L9y41 Geovisor municipio de Guatavita
[7] https://arcg.is/19Dj9r Geovisor municipio de Guasca
[8] https://arcg.is/18i8D0 Geovisor municipio de Sesquilé
[9] https://arcg.is/1vKune Geovisor municipio de La Calera

- ✓ Las alcaldías no manejan de forma adecuada la información geográfica de su municipio, ya que en ninguno de los municipios donde se adquirió la información, se recibió información cartográfica, estructurada o catalogada de forma adecuada para la fase de alistamiento del programa POT Modernos, reflejando la falta de tecnólogos en cartografía en Colombia, que apoyen la gestión de los entes administrativos.
- ✓ La mayoría de los municipios no eran congruentes entre el documento POT y la cartografía que tenían, dejando ver la falta de organización y coherencia. En el caso de los municipios de Sopo y La Calera se encontró en su totalidad el 100% de la información coincidía entre el documento y la cartografía sin embargo, para Guatavita el 34.8% de los plano coincidían pero el 65.2% era mapas que no hacían parte del documento, para Guasca el 83.3% se encontraba los planos estipulados, el 2.8% faltaban y un 13.9% no pertenecía a los planos del POT, por último el caso de esquilé el 58.8% hacían parte del documento POT y el 41.2% era información que faltaba en la cartografía.
- ✓ Existe la necesidad de que los municipios tengan una mejor estructura para crear, adquirir y disponer de la cartografía adecuada para el programa de POT Modernos, ya que, sí se necesitará trabajar con información de estos 5 municipios solo se dispone de un 17.9% que se comparten entre sí.

BIBLIOGRAFIA

Adib, A. R. (s.f.). Orientaciones para la formulación de planes de desarrollo rural sostenible.

Amaral, E. F., Melo, A. W., Leal, M. J., & Pantoja, E. (s.f.). Estrategia de gestión territorial del estado de Acre, Brasil: una herramienta para el desarrollo sostenible.

Bezerra, D. M. (2013). METODOLOGÍA DE PROYECTO URBANO PARA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ASENTAMIENTOS IRREGULARES EN BRASILIA, BRASIL. Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947372007

Botero, M. V. (2018). Retos ambientales para los Planes de Ordenamiento Territorial modernos o de segunda generación: el caso de los municipios intermedios de Colombia. El Ágora USB. doi:http:// dx.doi.org/10.21500/16578031.3223

Caballero, C. G., & Delgado, L. M. (2017). Hacia el ordenamiento territorial en espacios fronterizos: una aproximación a partir del caso de la triple frontera entre el Perú, Brasil y Bolivia. doi:https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201702.002

Confederación de Empresarios de Andalucía. (2010). *Sistemas de Información geográfica y tipos de aplicaciones empresariales*. Obtenido de http://sig.cea.es/utilidad_SIG

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Portal Territorial De Colombia.* Obtenido de https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/Componente%20general.pdf

Duarte Gomez, A. M. (2019). ESTRUCTURACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN EN PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Bogotá.

Fuenzalida, L. E. (2011). Gestión del territorio: un método para la intervención Territorial.

Geoinnova.org. (s.f.). *Geoinnova Formacion SIG y medio ambiente*. Obtenido de https://geoinnova.org/cursos/que-son-los-sistemas-de-informacion-geografica-sig/

Gutiérrez, A. (2010). Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial. *14*, 1-17. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Obtenido de http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-86.htm

Hart, A. K., Buck, L. E., Marsh, R. R., Milder, J. C., & Scherr, S. J. (s.f.). Ecoagriculture and the collaborative management of rural landscape.

Jiménez, D. A. (s.f.). Risaralda Visión 2032. "Un modelo de ocupación territorial (MOT)".

Lira, P. F. (Diciembre de 2001). El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.

Madrid, A., & Ortíz, L. (s.f). *Repositorio UNAL*. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2864/02CAPI01.pdf?sequence=9&isAllowed=y

Manco, J. F. (s.f.). La gestión territorial en el manejo de cuencas hidrográficas. Recuperado el 2020

Massiris Cabeza, A. (1999). ORDENAMIENTO TERRITORIAL: EXPERIENCIAS INTERNACIONALES Y DESARROLLOS CONCEPTUALES Y LEGALES REALIZADOS EN COLOMBIA.

Merlot, L., Salinas, J. C., Vides-Almonacid, R., Justiniano, H., Caba, D., Anívarro, R., . . . Leaños, A. (s.f.). Ordenamiento territorial municipal en el Bosque Modelo Chiquitano: de la teoría a la práctica.

Michael, Z. (2009). Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Concepts. ESRI.

Ministerio de Hacienda. (24 de Julio de 2017). Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas; Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). *Sistema integral de Información Geográfica Municipal.* Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata.

Montoya, j., Blanca , R., & Flórez, A. (1991). Obtenido de file:///C:/Users/asus/Downloads/70844-Texto%20del%20art%C3%ADculo-377140-1-10-20180323.pdf

Muñoz, D. (12 de Julio de 2016). Obtenido de https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16643406

Muñoz, D. (27 de Julio de 2017). *El Tiempo.* Obtenido de https://www.eltiempo.com/suscripcion-digital?_ptid=%7Bjcx%7DH4sIAAAAAAAAAFWQX2-CMBTFv0uflbQFqvBGovujS2YCU-dbrXdYKaWBVtmWffcB0S3et3t_5-See78RlwcUIz_N6Ef6-WQcGiHDc1hLuDz3pKiiKNSGaP_LlIGcdhxaA7UELWBQzLfvyWwWpgtMVnd03oJwVlZ6kJF9MC0FxicxxI1RFxWFr0rYuxPhASsOLOT

Nadachowski, E. (s.f.). Sistema nacional de áreas protegidas del eje cafetero colombiano: Planificando para la conservación de la biodiversidad.

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica.*

Orea, D. G. (1994). *Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el medio físico.* Madrid: Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

Real Academia Española. (2001). *Real Academia Española*. Obtenido de https://www.rae.es/drae2001/an%C3%A1lisis

Rossiter, D. (Febrero de 1999). Bases De Datos Geográficos de Suelos y el Uso de Programas para su Construcción. Enschede, Paises Bajos: International Institute for Aerospace Survey & Earth Sciences (ITC).

Salvini, D., & Bolivar, F. A. (1 de Junio de 2018). Propuesta de la Proyección Cartográfica única para la administración de tierras en Colombia.

Secretaria Distrital de Planeación. (2016). *Alcaldia Mayor de Bogotá.* Obtenido de http://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es

Souza, C. M., Azevedo, M. N., Tavares, R. A., Abreu, R. G., Pereira, N. W., & Melo, A. W. (s.f.). Gestión territorial participativa en la amazonía suroccidental: el ordenamiento territorial local y la etnozonificación en el estado de Acre, Brasil.

Star, J., & Estes, J. (1990). Geographic information systems: An introduction. doi:https://doi.org/10.1080/10106049109354297

Universidad de Melbourne. (2001). *Gis Self Learning Tool*. Obtenido de https://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/GISModule/GIS Theory.htm

Universidad de Uruguay & Dirección Nacional en Topografía. (Agosto de 2012). *Ceibal*. Obtenido de https://www.ceibal.edu.uy/storage/app/media/Marco-teorico-Cartografia-SIG.pdf

Universidad Nacional de Colombia, & Miniterio de vivienda ciudad y territorio. (Diciembre de 2017). Obtenido de https://www.institutodeestudiosurbanos.info/foros-regionales-2017/libro-digital-ordenamiento-territorial-en-colombia/file

Viñas, C. D. (Junio de 2015). Estructura y forma de la ciudad a través de la cartografía histórica: Castro Urdiales, Cantabria (1800-1960). *63*, 17-32. doi:10.14198/ingeo2015.63.02