

APOYO A LA ALCALDIA TUNJA PARA EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO
TÉCNICO DE SOPORTE DEL POT.

CESAR NICOLAS NUÑEZ HERNANDEZ



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

APOYO A LA ALCALDIA TUNJA PARA EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO
TÉCNICO DE SOPORTE DEL POT.

CESAR NICOLAS NUÑEZ HERNANDEZ

Trabajo de grado en la modalidad de práctica con proyección empresarial o social
para optar al título de Ingeniero Civil

Director
DIEGO FERNANDO GUALDRÓN ALFONSO
Especialista en Sistemas de Información Geográfica

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, (dd, mm, aaaa)

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado en su mayoría a mi familia quienes me brindaron el apoyo y la fortaleza para seguir adelante en los momentos más críticos de mi etapa universitaria. A mis padres quienes con su esfuerzo y paciencia me permitieron alcanzar mi meta de obtener un título profesional. A mis hermanos que estuvieron presentes en cada paso que di a lo largo de la carrera. Y por último a dios en quien encontré refugio y tranquilidad para poder llegar hasta este momento en mi formación como profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermanos por brindarme los medios y el apoyo para poder culminar la carrera. A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por aceptarme como estudiante y por darme las herramientas para empezar mi formación profesional. A cada uno de mis docentes por su tiempo y conocimientos compartidos. Agradezco a la Alcaldía Mayor de Tunja especialmente a la oficina asesora de planeación quienes me permitieron adquirir conocimientos valiosos durante el desarrollo de mi pasantía. Por último, quiero agradecer a todas las personas que de una u otra manera hicieron parte de la culminación de mi carrera profesional.

CONTENIDO

	Pág.
<u>1 INTRODUCCIÓN</u>	<u>12</u>
<u>2 OBJETIVOS.....</u>	<u>13</u>
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
<u>3 EL MARCO DE REFERENCIA</u>	<u>14</u>
3.1 MARCO CONCEPTUAL.....	14
3.1.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	14
3.1.2 POT (PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL).....	14
3.1.3 DTS (DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE)	14
3.1.4 EQUIPAMIENTOS	15
3.1.5 TIPOLOGÍA URBANA	15
3.1.6 TRATAMIENTOS URBANOS	15
3.2 MARCO METODOLÓGICO	15
3.2.1 METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRATAMIENTOS URBANÍSTICOS PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL DEL SUELO URBANO EN EL MUNICIPIO DE CHOACHÍ, CUNDINAMARCA (OSPINA, RIVEROS Y SANCHES, 2016).....	16
3.2.2 GUÍA PRÁCTICA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE COLOMBIA: PARA LA SOLUCIÓN DE CONFLICTOS (ORLANDO FALS BORDA * CON LA COLABORACIÓN DE MIGUEL BORJA, ND)	16
3.2.3 PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CUENCA (CASTRO, L. R., BOWEN, M. R., & BOWEN, J. R, 2014).....	16
3.3 ESTADO DEL ARTE.....	17
<u>4 METODOLOGÍA EMPLEADA</u>	<u>19</u>
4.1 DISEÑO METODOLOGICO.....	20
4.1.1 ETAPA PRELIMINAR	20
4.1.2 ETAPA DE PLANEACIÓN	20
<u>4.1.2.1.2 21 DE JULIO-20 DE AGOSTO</u>	<u>21</u>
<u>4.1.2.1.3 21 DE AGOSTO-20 DE SEPTIEMBRE.....</u>	<u>21</u>

4.1.2.1.4 21 DE SEPTIEMBRE-21 DE OCTUBRE	21
4.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PRACTICA	21
4.3 PREPARACIÓN DEL PRODUCTO	22
4.3.1 METODOLOGÍA APORTE TÉCNICO	22
5 DESARROLLO DEL TRABAJO	30
5.1 APOYO A LA ALCALDIA TUNJA PARA EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL POT.....	30
5.1.1 PRIMER MES DE TRABAJO (JUNIO- JULIO 2022)	30
5.1.2 SEGUNDO MES (JULIO-AGOSTO 2022)	34
5.1.3 TERCER MES (AGOSTO-SEPTIEMBRE 2022)	39
5.1.4 CUARTO MES (SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2022).....	44
5.2 APORTE TECNICO DEL PRACTICANTE	50
5.2.1 CERTIFICADOS DE EXISTENCIA TERRITORIAL	51
5.2.2 REVISIÓN, DELIMITACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DE LA CIUDAD DE TUNJA.....	54
5.2.3 DELIMITACIÓN POLÍGONOS SEMEJANTES SECTOR 9 Y 10 TRAZADOS Y TIPOLOGÍAS.....	55
5.2.4 DIGITALIZACIÓN VÍAS SECTOR 2	56
5.2.5 IDENTIFICACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE USOS DE SUELOS DISPONIBLES Y DE VIVIENDA PROYECTADA EN LOS SECTORES 9 Y 10	57
5.2.6 RECTIFICACIÓN USOS DE SUELO Y ACTIVIDADES DEL SECTOR 10.....	58
6 CONCLUSIONES.....	62
7 RECOMENDACIONES (OPCIONAL)	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
BIBLIOGRAFÍA.....	63

LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Clasificación Trazados Urbanos.</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 2. Clasificación Tipologías.....</i>	<i>40</i>

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fases de trabajo de las actividades durante la pasantía. _____	22
Figura 2. Ejemplo mapa final generado para el barrio Asís. _____	23
Figura 3. Ejemplo formato certificado de existencia territorial final. _____	24
Figura 4. Características Sistema de coordenadas utilizado. _____	24
Figura 5. Equipamientos ciudad de Tunja. _____	25
Figura 6. Vías sector 2 de Tunja. _____	26
Figura 7. Digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada. _____	26
Figura 8. Portal catastro Tunja. _____	27
Figura 9. Actividades actualizadas sector 10. _____	28
Figura 10. Referencias de usos Urbanos. _____	28
Figura 11. Ejemplo fichas utilizadas. _____	29
Figura 12. Acuerdo 057 de 2021 Criterios para la delimitación. _____	30
Figura 13. Ejemplo de delimitación acuerdo Municipal 010 de 2022. _____	31
Figura 14. Home APP Barrios POT Tunja. _____	32
Figura 15. Ejemplo de mapa propuesto (izquierda) y mapa final (derecha) para certificados de existencia territorial. _____	33
Figura 16. Ejemplo de certificado de existencia territorial barrio alameda del bosque _____	34
Figura 17. Evidencia Reuniones POT. _____	35
Figura 18. Evidencia fotográfica mesa de trabajadoras sexuales. _____	36
Figura 19. Ejemplo de delimitación y georreferenciación de equipamiento de transporte. _____	37
Figura 20. App catastro Tunja visualización. _____	38
Figura 21. Tabla de atributos Eq. Gobierno y Administración _____	38
Figura 22. Evidencia asistencia mesas de concertación POT. _____	39
Figura 23. Evidencia asistencia taller trazados y tipologías. _____	40
Figura 24. Delimitación por manzanas semejantes sector 10 (izquierda.) y 9 (derecha.). _____	41
Figura 25. Ejemplos clasificación sectores 10. _____	42
Figura 26. Vías Sector 2. _____	43
Figura 27. Polígonos destinados a vivienda proyectada sector 10. _____	44
Figura 28. Polígonos destinados a vivienda proyectada sector 9. _____	45
Figura 29. Fichas de densidad. _____	46
Figura 30. Evidencia trabajo análisis de datos de polígonos de vivienda proyectada sectores 9 y 10. _____	47
Figura 31. Evidencia asistencia a taller de usos de suelo y actividades. _____	47
Figura 32. Evidencia asistencia a taller de usos de suelo y actividades _____	48
Figura 33. Evidencia asistencia a taller de usos de suelo y actividades _____	49
Figura 34. Trabajo final consolidación y herramienta utilizada. _____	50
Figura 35. Certificado de existencia territorial _____	52
Figura 36. Certificado de existencia territorial _____	53
Figura 37. Captura de shapes de equipamientos digitalizados y georreferenciados. _____	54
Figura 38. Captura de shapes de polígonos semejantes, trazados y tipologías del sector 9 y 10. _____	55
Figura 39. Vías Sector 2. _____	56
Figura 40. Suelos disponibles para vivienda proyectada sector 9 y 10. _____	57
Figura 41. Usos de suelo y actividades del sector 10. _____	58
Figura 42. Trabajo final consolidación y herramienta utilizada. _____	59

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<i>Actividades Sector10.</i>	66.
<i>Análisis.</i>	66.
<i>Certificados de Existencia Territorial.</i>	66.
<i>Equipamientos.</i>	66.
<i>Usos de suelo 9 y 10.</i>	66.
<i>Vías Sector 2.</i>	66.
<i>Vivienda Proyectada.</i>	66.

GLOSARIO

Áreas de Actividad: Corresponden a los suelos que, debido a las dinámicas urbanas y su vocación, se les asigna un determinado régimen de usos. Las Áreas de Actividad son: Residencial, Múltiple, Dotacional e Industrial, las cuales se dividen en categorías a fin establecer el nivel de la mezcla de uso.

Equipamientos: Espacio o edificación destinada a los servicios sociales, básicos o complementarios, con el objeto de prestar apoyo funcional a la administración pública y a los servicios urbanos básicos de la ciudad.

Plan de Ordenamiento Territorial POT: Es el instrumento básico legal por medio del cual los municipios y distritos colombianos desarrollan el proceso de ordenamiento de su territorio en el largo plazo. 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 (L388/97).

Polígonos no Residenciales (PNR): Es un trazado urbano de grandes lotes individuales con construcciones comerciales, dotacionales o industriales.

Suelo de Expansión urbana: Son las porciones del territorio municipal destinadas a la expansión urbana, que se habilitarán para el uso urbano durante la vigencia del POT, según lo determinen los Programas de Ejecución.

Suelo Rural: Son todos los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas (L 388/97).

Suelo Urbano: Son todas las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el POT, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. (L 388/97)

Tipologías Arquitectónicas: Se define como todos los patrones de edificación dentro de los diferentes trazados urbanos y, por lo mismo, son la clave del entendimiento de la estructura morfotológica de la ciudad.

Tratamiento de Desarrollo: Es aquel que regula los procesos de urbanización de los predios urbanizables no urbanizados, localizados en suelo urbano y de expansión urbana.

1 INTRODUCCIÓN

El ordenamiento territorial comprende un conjunto de directrices, políticas, decisiones y normas que deben tener una coherencia y una concertación para poder administrar de una manera correcta y equitativa el territorio. Actualmente la ciudad de Tunja cuenta con un área de 119.722 Km² de los cuales 20.836 pertenecen a la zona urbana y 98.886 de expansión rural (alcaldía de Tunja 2022), por lo que se hace indispensable generar una guía que permita tener descrito y condensado el procedimiento que organizará y planificará el territorio durante los próximos 12 años. Dicho documento recibe el nombre de Documento técnico de soporte (DTS), este se encargará de guiar los distintos comportamientos regionales, tanto urbanos como rurales que afectan el desarrollo y el crecimiento de la ciudad de Tunja.

El ejercicio de actualización y concertación del POT ayudó a la comunidad tunjana a participar y replantear el desarrollo del ordenamiento territorial, su efectividad y las normas que lo rigen. Es importante mencionar que se realizaron cambios significativos como la implementación de nuevos barrios en la delimitación política de la ciudad dando como resultado 161 barrios.

En el presente informe se consolida el trabajo realizado en un periodo de 4 meses, este se realizó observando cuidadosamente el comportamiento y el desarrollo de la ciudad de Tunja desde la última vez que se tiene registro de un ejercicio de ordenamiento territorial. Durante el desarrollo de la práctica con proyección empresarial se tuvo en cuenta fenómenos regionales, urbanos y rurales que caracterizan el crecimiento y desarrollo del territorio en cuestión, la visión proyectada a 12 años, los principios, objetivos y estrategias territoriales que guían el desarrollo del documento técnico de soporte, al igual que el modelo de ordenamiento territorial que se espera se pueda consolidar a través de las distintas estructuras del ordenamiento.

Por lo anterior la práctica como modalidad de grado fue oportunidad para aplicar todos los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera, y de enfrentarse a retos que se presentan en el ejercicio profesional. En la oficina asesora de planeación se pudo relacionar los conocimientos adquiridos en la carrera y aplicarlos en las distintas actividades asignadas, adicionalmente se pudo participar en tareas tales como evaluar el uso racional del suelo, si hay una relación equilibrada en cuanto al medio ambiente, la preservación del patrimonio cultural, el fortalecimiento de los agentes que influyen en el mejoramiento de la calidad de vida y la generación de recursos propios.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar mediante actividades propuestas por la oficina asesora de planeación al desarrollo del documento técnico de soporte del plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Tunja.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar en la generación de proyecciones cartográficas con la actualización de los usos del suelo, como base para determinar zonas homogéneas y áreas de tratamientos urbanos.
- Apoyar en la gestión y procesamiento de la información tanto generada como suministrada para su posterior análisis permitiendo así el desarrollo del documento técnico de soporte.
- Participar en las mesas de trabajo interadministrativas del plan de ordenamiento territorial, con el fin de adquirir habilidades sociales importantes para la vida profesional.
- Realizar una inspección visual y técnica de la información generada y suministrada mediante la herramienta ArcGIS.
- Apoyar estableciendo criterios de diagnóstico, de las áreas de tratamientos urbanísticos, como herramienta para la gestión territorial del caso urbano del Municipio de Tunja.

3 EL MARCO DE REFERENCIA

3.1 MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se tratarán los conceptos que fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para sus conclusiones.

3.1.1 Sistemas de información Geográfica (SIG)

Los sistemas de Información Geográfico (SIG) permiten relacionar cualquier tipo de información con un punto o zona geográfica de interés. De tal forma que en un mapa se pueden apreciar datos de importancia para edificios, poblaciones, municipios, departamentos, regiones o todo un país. Los SIG se diseñan para almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de manera lógica y coordinada. (¿Qué Es Un SIG? -. Ministerio de Educación Nacional de Colombia: n.d.). Dentro de los datos que puede contener los mapas SIG se incluyen imágenes, características propias de zona y bases vinculados a hojas de cálculo y tablas. De tal formar que permita un análisis idóneo con la capacidad de estimar, predecir e interpretar los resultados de manera muchas más sencilla y clara, brindando nuevas perspectivas para la toma de decisiones. El POT, nos pone de presente que no todo está permitido y que lo que sí lo está, debe ser en función de la obtención del desarrollo más equitativo posible. (¿Qué Es SIG? | SIGSA, 2019, nd).

3.1.2 POT (Plan De Ordenamiento Territorial)

Es una herramienta de planeación para el desarrollo físico del territorio, y en nuestro caso del Distrito. Un POT 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. Señala pues los derroteros de las diferentes acciones urbanísticas posibles que pueden emprenderse. (¿Qué es un plan de ordenamiento territorial y para qué sirve? | FENALCO, 2013)

3.1.3 DTS (Documento Técnico De Soporte)

Permite que una administración pueda iniciar la implementación del POT habiendo definido las actuaciones, programas y proyectos para toda la vigencia del Plan, así como los tiempos para su ejecución y los costos estimados. Además, establece la articulación obligatoria entre las acciones que la administración debe adelantar durante su mandato de acuerdo con los planteamientos del POT según la vigencia que le corresponda y el Programa de Inversiones del Plan de desarrollo municipal (PDM).

Asimismo, define los programas y proyectos de infraestructura de transporte y servicios públicos domiciliarios que se ejecutaran en el periodo correspondiente,

localiza los terrenos necesarios para atender la demanda de vivienda de interés social en el municipio o distrito y las zonas de mejoramiento integral, señalando los instrumentos para su ejecución pública o privada. Igualmente determina los inmuebles y terrenos cuyo desarrollo o construcción se consideren prioritarios. (Decreto 1077, 2015, art. 2.2.2.1.2.3.)

3.1.4 Equipamientos

Son bienes inmuebles públicos, privados o mixtos que comprenden edificaciones, instalaciones y espacios en los que se desarrollan servicios sociales y urbanos con fines de interés colectivo. (Concejo de Santiago de Cali, ACUERDO N.º 0373, 2014.)

3.1.5 Tipología Urbana

Tipología (en urbanismo y arquitectura) es la clasificación taxonómica de las características (generalmente físicas) que se encuentran comúnmente en edificios y lugares urbanos, de acuerdo con su asociación con diferentes categorías, como la intensidad del desarrollo (de natural o rural a altamente urbano), grados de la formalidad y la escuela de pensamiento (por ejemplo, modernista o tradicional). Las características individuales forman patrones. Los patrones relacionan elementos jerárquicamente a través de escalas físicas (desde pequeños detalles hasta sistemas grandes). (Tipología en urbanismo y arquitectura -. Hisour arte cultura historia: n.d.) En su artículo Evolución de la tipología arquitectónica y caracterización paisajística de los grandes equipamientos urbanos en la actualidad “ Zayas(2012) menciona que el término tipología implica un reconocimiento de unos rasgos comunes que permiten la identificación de las obras arquitectónicas que comparten la misma estructura formal, entendiéndose estructura formal como” “la parte de la realidad que refiere a los edificios no solo a una clasificación puramente abstracta, técnica o estética, sino a una gama de intereses que van desde la actividad social a la construcción, y que los clasifica según su lugar y posición en la forma urbana de un periodo histórico determinado” (Martínez Caro, 1985).

3.1.6 Tratamientos Urbanos

Son las determinaciones del plan de ordenamiento territorial, que, atendiendo las características físicas de cada zona considerada, establecen en función de las mismas las normas urbanísticas que definen un manejo diferenciado del territorio para los distintos sectores del suelo urbano y de expansión urbana, consolidación, conservación y mejoramiento integral. (Decreto 1077, 2015, art.2.2.1.1)

3.2 MARCO METODOLÓGICO

En el apartado de marco metodológico se describirán 3 metodologías consultadas y aplicadas a procesos de ordenamiento territorial, es importante mencionar que en base a estas metodologías encontradas se llevó a cabo este trabajo de grado.

3.2.1 Metodología de la propuesta de actualización y delimitación de las áreas de tratamientos urbanísticos para la gestión territorial del suelo urbano en el municipio de Choachí, Cundinamarca (Ospina, Riveros y sanches, 2016)

El trabajo buscaba realizar la actualización y delimitación de las áreas de tratamientos urbanísticos en el suelo urbano del Municipio de Choachí como parte del Ordenamiento y la Gestión Territorial. Su metodología consistía en un ejercicio de recolección de información, este proceso lo realizaron buscando en las bases de datos de las distintas organizaciones gubernamentales tales como el IGAC, el ministerio de vivienda y la secretaria de planeación del municipio en estudio entre otros. Por lo anterior se optó por adherir a la metodología de búsqueda bibliográfica en bases de datos gubernamentales para el desarrollo de las actividades propuestas en el presente informe.

3.2.2 Guía práctica del ordenamiento territorial de Colombia: para la solución de conflictos (Orlando Fals Borda * con la colaboración de Miguel Borja, Nd)

En la guía de ordenamiento territorial propuesta por fals y Borja se menciona que “para proceder con eficacia en el proceso ordenador del territorio se requieren dos clases de disciplinas. En primer lugar, las socio-geográficas con el fin de determinar los límites reales de cada unidad territorial (que como hemos visto no son los que aparecen hoy en mapas oficiales), y las formas de organización del espacio según sus características y posibilidades, como lo quiere la Ley 588 de 1997, tareas que pueden realizarse por comisiones corográficas y otros técnicos mediante levantamientos cartográficos y encuestas. En segundo lugar, pueden emplearse las técnicas participativas (investigación acción participativa-IAP) para incorporar a los diseños científicos y técnicos del trabajo los aportes de los ciudadanos idóneos de cada unidad, y otras informaciones culturales y sociales pertinentes.” (Orlando Fals Borda * con la colaboración de Miguel Borja, Nd).

Esta estrategia metodológica es importante porque a la hora de desarrollar la practica empresarial, se tuvo que hacer una integración participativa del equipo de trabajo en la oficina asesora de planeación para poder llevar a cabo el desarrollo de las tareas propuestas.

3.2.3 PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CUENCA (Castro, L. R., Bowen, M. R., & Bowen, J. R, 2014)

Este documento como su nombre lo describe se encargó del desarrollo ordenamiento territorial del cantón cuenca, por lo que fue tomado como referencia en cuanto a su metodología. En el documento realizado por Castro, L. R., Bowen, M. R., & Bowen, J. R, se mencionan 2 etapas en la metodología, estas son el “diagnostico integrado” y la” planificación territorial”. El diagnostico integrado tiene que ver con el planteamiento de un posible futuro que nos permite articular una fase de diagnóstico con otra de planificación. De igual forma en la etapa de planificación territorial, se debe partir de la situación actual y se debe relacionar con el diagnostico para poder plantear soluciones y propuestas de desarrollo. Lo anterior nos permite relacionar el planteamiento de la base bibliográfica con el caso del presente informe pues se llevó a cabo una metodología similar por parte del equipo de trabajo de la oficina asesora de planeación.

3.3 ESTADO DEL ARTE

En este apartado se detallan los hallazgos bibliográficos, que permitieron conocer el marco en el que se encuentra el ejercicio de ordenamiento territorial en la actualidad y su relación con los sistemas de información geográfica (SIG). También se mencionan publicaciones que se relacionan de manera directa o parcial con el desarrollo de la práctica, y con las que fue posible analizar desde otros puntos de vista las actividades realizadas en la oficina asesora de planeación.

Los sistemas de información geográfica se han vuelto una Herramienta indispensable en ejercicios ordenamiento territorial, esto se ve reflejado en el desarrollo de proyectos enfocados en dar a conocer información urbanística y catastral de una manera fácil e intuitiva. Un caso en específico de estos proyectos es el **proyecto Histocarto: aplicación de sigs. (georreferenciación y geolocalización) para mejorar la recuperación de la documentación histórica gráfica** (ascón-Katchadourian, Jesús-Daniel, López-Herrera, et al, 2019), este proyecto consistió en crear un geo-portal en el que se encuentra un registro del patrimonio cartográfico de la ciudad de granada. Los autores de este artículo se centraron en la georreferenciación y geolocalización como pilar de desarrollo de la aplicación, y tal como mencionan en su trabajo ascón-Katchadourian, Jesús-Daniel, López-Herrera, et al (2019), recientemente han alcanzado una gran popularidad con su aplicación en webs y redes sociales, puesto que en la actualidad se ha vuelto necesario tener acceso a datos de concernientes con la geolocalización. Una muestra de lo anterior son las aplicaciones como TripAdvisor, Google Maps, etc., que utilizan esas técnicas para dar información al usuario en función de su localización y señalar los servicios que se encuentran próximos a su situación. (ascón-Katchadourian, Jesús-Daniel, López-Herrera, et al, 2019)

Un caso similar al anteriormente planteado se menciona en el trabajo **Modelando el turismo alternativo con sig. una propuesta para el desarrollo sostenible local con visión global (aldivieso-Gutiérrez, A., Uribe-Castilo, L.F. y Ramírez, A.F, 2019)**. En el que se tratan temas como el crecimiento desordenado de

actividades relacionado al turismo, enfocado en el uso de herramientas digitales y de las SIG logrando modelar mediante diferentes expresiones técnicas el estado actual de la zona de estudio, lo que les permitió diseñar acciones que representan una alternativa para el ordenamiento territorial, con visión global y con capacidad de aporte al desarrollo sostenible. (aldivieso-Gutiérrez, A., Uribe-Castilo, L.F. y Ramírez, A.F, 2019)

En ambos casos se trabajaron los sistemas de información geográfica como parte fundamental del desarrollo de los proyectos, de estos artículos podemos destacar la importancia del manejo de datos a la hora de realizar procesos de georreferenciación y geolocalización, ya que gracias a ellos se pueden analizar muchos comportamientos humanos tales como el turismo o los distintos asentamientos humanos a lo largo de la historia.

Por otro parte, se buscó bibliografía con la temática específica de ordenamiento y desarrollo territorial, ya que en la práctica se desarrollaron bastantes actividades relacionadas con estos temas. Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) en su trabajo **caracterización de las tramas urbanas de la ciudad de Manizales, Colombia (1849-2017)** mencionan 4 enfoques de útiles para la caracterización de la trama urbana, estos enfoques son el morfológico, la configuración, los estudios histórico - geográfico y el enfoque analítico espacial.

Para Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) el enfoque **morfológico**, por su parte, se distinguen jerarquías compositivas, niveles de complejidad y formas según su posición dentro de la configuración urbana. Munizaga (1992) citado por Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) expone en términos de jerarquías de organización: de control, de tecnología y de obsolescencia, las cuales se complementan con un sistema de interdependencia que permite integrar sistemas y subsistemas según el grado de complejidad de los núcleos urbanos.

En cuanto al enfoque de **configuración** Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) resaltan que la forma urbana se estudia en términos de patrones geométricos, los cuales son el producto de un proceso que involucra la relación entre los habitantes y su entorno. A su vez, Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) citan a Salazar Ferro (2017) mencionando que se considera que cuando las ciudades son organizadas con un patrón geométrico coherente de densidades, permiten orientar las decisiones de planeamiento, mientras que un carácter aleatorio confunde, no genera legibilidad y crea un caos en el patrón de uso del suelo.

Por otra parte, en el trabajo **caracterización de las tramas urbanas de la ciudad de Manizales, Colombia (1849-2017)** hablan sobre el enfoque de los **estudios histórico-geográficos** los cuales buscan explicar la estructura geográfica, las secuencias cronológicas de planos de la ciudad, los patrones y el carácter de los

asentamientos humanos; es decir, en ellos se estudian los cambios del proceso de desarrollo urbano a través del tiempo (Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. 2020).

Por último, en el **enfoque analítico espacial** se centra, sobre todo, en un conjunto de interacciones espaciales utilizando métodos principalmente cuantitativos, como los fractales, el procesamiento de imágenes o los análisis de redes, según Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020) citando el trabajo de Kropf (2017).

En la rama de gestión y ordenamiento territorial se encontró bibliografía reciente en el artículo **GESTIÓN TERRITORIAL Y SUS IMPLICACIONES CON EL ODS 11** Giraldo-Ospina, T. y Zumbado-Morales, F. (2020), en el que se citan a su vez los trabajos de Cohen (2006) quien habla de la importancia que tendrán las zonas de expansión de las ciudades para soportar el incremento poblacional en un periodo de tiempo de 30 años, lo cual evidencia conflictos territoriales y establece que los Objetivos de Desarrollo del Milenio son una guía de trabajo para tratar de minimizar los impactos negativos en la estructura de las zonas circundantes de la ciudad (Giraldo-Ospina, T. y Zumbado-Morales, F.,2020).

Para finalizar, se realizó una búsqueda de bibliografía concerniente al papel de los equipamientos en el desarrollo y el ordenamiento territorial. Sobre esta temática en específico se encontró el artículo **Los Equipamientos Urbanos Como Instrumentos Para La Construcción De Ciudad Y Ciudadanía** (Franco, Angela.2012) el cual se enfoca en la variedad de servicios que puede prestar un equipamiento a la sociedad, entre los cuales está el promover el uso adecuado del tiempo libre, generar sentido de pertenencia además de aportar al valor estético arquitectónicamente hablando. (Franco, Angela.2012)

Cabe resaltar que la bibliografía anteriormente expuesta fue en gran parte seleccionada y analizada por su reciente fecha de publicación y por su aporte teórico para el desarrollo del presente informe, pero se encuentra mucha más información no tan actualizada que también fue de bastante utilidad. Entre la bibliografía que se utilizó para el desarrollo del informe y que no se incluyó en el estado del arte por no ser una publicación académica están los dos libros del documento técnico de soporte de la ciudad de Bogotá en el cual se encuentran varias definiciones de elementos usados en el ejercicio de desarrollo de DTS.

4 METODOLOGÍA EMPLEADA

Este apartado contiene la descripción detallada de la metodología a partir de la cual se desarrolló el presente trabajo de grado, se indicará cuál fue el proceso seguido,

cuáles fueron las fuentes de información utilizadas, las técnicas empleadas, la descripción clara de la representatividad y validez de los datos de fuente primaria utilizados y los demás elementos que condujeron al cumplimiento de los objetivos planteados.

Para el presente trabajo se emplearon técnicas de recolección de información por observación directa, consultas de las bases de datos de la oficina de planeación, bibliografía, normas y decretos expedidos por la alcaldía de Tunja además del posterior el análisis documental en oficina. Como instrumentos empleados para recoger y almacenar la información se utilizó un disco duro y Google drive, computadoras portátiles y por último el software ArcGIS v10.8.

4.1 DISEÑO METODOLOGICO

4.1.1 Etapa preliminar

La etapa preliminar se basó en la familiarización teórica tanto de conceptos de POT como de la situación actual de la ciudad de Tunja, para lo cual se analizaron los shape files suministrados por la alcaldía y las normas y decretos concernientes al nuevo POT expedidos a la fecha de inicio de la práctica.

4.1.1.1 Contextualización estado actual del plan de ordenamiento territorial

En esta fase se realizó una inducción y familiarización al practicante atreves de capacitaciones, donde se mostraron los alcances y avances de los proyectos en los cuales se iba a prestar apoyo. Se presentaron las metodologías a trabajar para cado uno de los proyectos y las funciones que debía realizar el practicante en la pasantía.

4.1.2 Etapa de planeación

En esta etapa se asignaron las actividades de la pasantía y las funciones a desarrollar y se definió el aporte del practicante a la entidad. Estas actividades en comienzo se proporcionaron por funcionarios de la oficina de planeación directamente, posteriormente el practicante se adhiere a un grupo de trabajo y se le designaban las actividades por grupo de trabajo, esto en reuniones quincenales denominadas REUNIONES POT.

4.1.2.1 Asignación de actividades

A continuación, se presentan las actividades realizadas por periodo de tiempo mensual.

4.1.2.1.1 21 de junio-20 de julio

- Actividades y trámites iniciales administrativos.
- Estudio de Acuerdo 057 de 2021 Criterios para la delimitación.
- Revisión bibliográfica de Acuerdo Municipal 010 de 2022 División Político Administrativa.
- Revisión App de delimitación de Barrios y veredas del municipio de Tunja.
- Apoyo en el diseño de mapas por barrio de los certificados de existencia territorial.
- Apoyo en elaboración de certificados de existencia territorial.
- Asistencia a reuniones informativas del equipo de trabajo (Reunión POT).

4.1.2.1.2 21 de julio-20 de agosto

- Apoyo logístico reunión mesa de trabajadoras sexuales Tunja.
- Apoyo en Revisión, delimitación y georreferenciación de equipamientos de la ciudad de Tunja.
- Apoyo en caracterización de equipamientos de la ciudad de Tunja.
- Asistencia a reuniones informativas del equipo de trabajo (Reunión POT).

4.1.2.1.3 21 de agosto-20 de septiembre

- Apoyo logístico mesas de concertación modelo de ocupación territorial sectores 1,9 y 10.
- Asistencia a Taller de capacitación trazados y tipologías.
- Apoyo Delimitación polígonos semejantes sector 9 y 10 trazados y tipologías.
- Apoyo en clasificación de zonas homogéneas, tratamientos y trazados.
- Apoyo en Digitalización vías sector 2.
- Asistencia a reuniones informativas del equipo de trabajo (Reunión POT).

4.1.2.1.4 21 de septiembre-21 de octubre

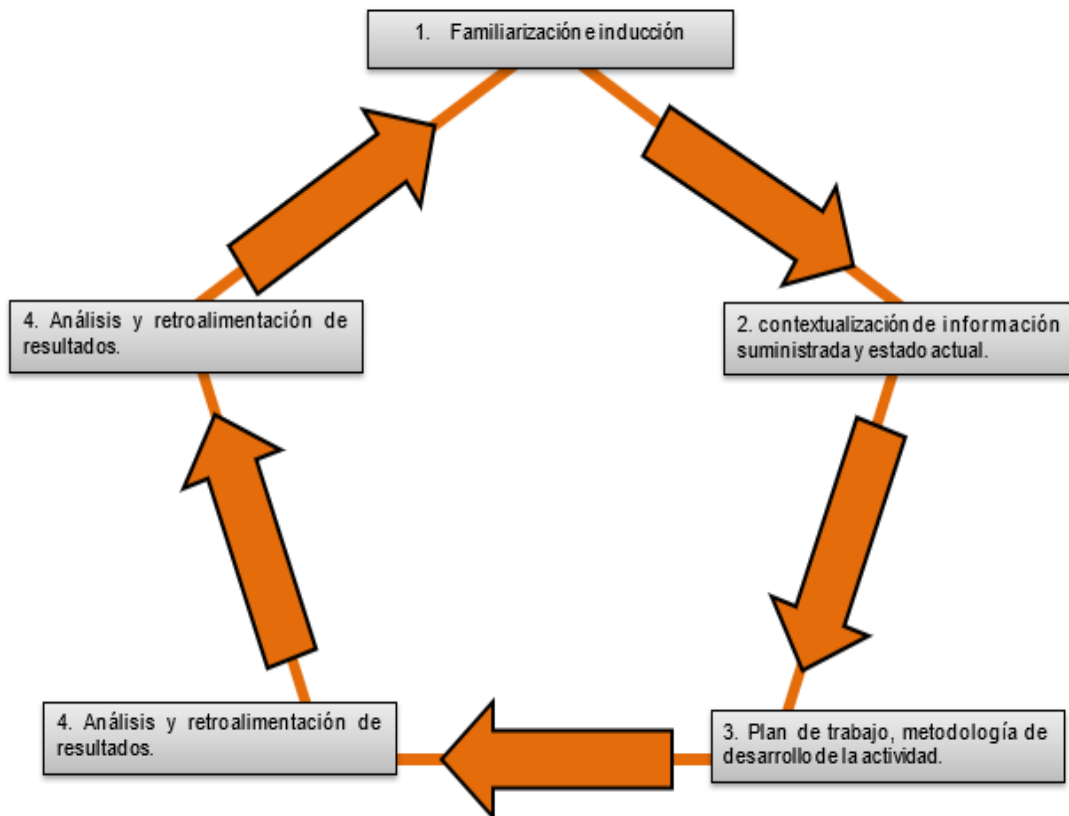
- Apoyo en la identificación y digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada en los sectores 9 y 10.
- Apoyo en análisis de datos obtenidos en digitalización de los polígonos de vivienda proyectada de los sectores 9 y 10.
- Asistencia a taller de usos y actividades.
- Apoyo en rectificación usos de suelo y actividades del sector 10.
- Apoyo en consolidación de información existente de equipamientos.

4.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

Para la etapa de desarrollo de la práctica empresarial se tuvo en cuenta la bibliografía anteriormente mencionada en el apartado de marco metodológico, la

ejecución de las actividades especificadas anteriormente son las fases que se llevaron a largo de la pasantía. Los gráficos que se presenta a continuación esquematizan como fue el trabajo llevado a cabo durante la práctica empresarial.

Figura 1. Fases de trabajo de las actividades durante la pasantía.



Fuente: Elaboración propia, programa Word Office

La ilustración anterior representa la forma en la que se abordaron todas y cada una de las actividades de carácter técnico, ya que en la mayoría de los casos se entregaba por parte de la alcaldía información sobre la cual se iba a trabajar y en algunos casos modificar. Por lo anterior se hace necesario representar mediante un gráfico la metodología general que se utilizó para el desarrollo de la práctica empresarial.

4.3 PREPARACIÓN DEL PRODUCTO

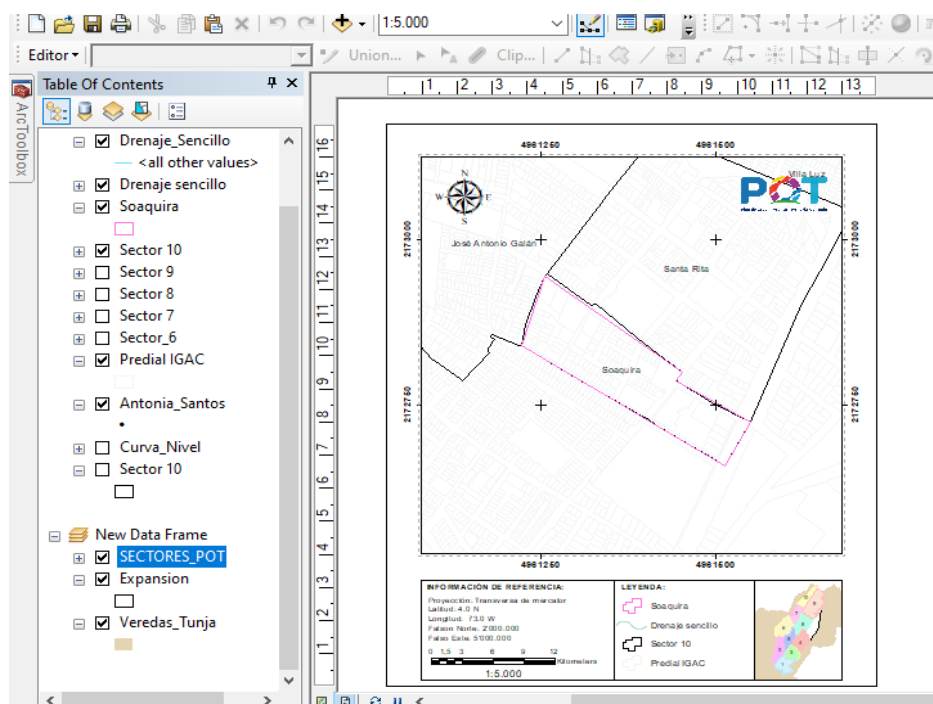
4.3.1 Metodología aporte técnico

Para el aporte técnico del practicante se tomó como todos y cada uno de los shape files entregados a la alcaldía, además de los certificados de existencia territorial que se realizaron con apoyo de los funcionarios de la alcaldía. A continuación, se mostrará un pequeño resumen del procedimiento para poder llegar a los resultados finales que reflejan el aporte técnico del practicante.

4.3.1.1 Certificados de existencia territorial

Esta fue la primera actividad que se realizó en la pasantía, la cual consistió en realizar los mapas de cada uno de los 161 barrios de la ciudad de Tunja, para esto se suministró al estudiante la cartografía mediante un archivo tipo shapefile que contenía todos los barrios delimitados. Se procedió a realizar y plantear un formato general para cada uno de los barrios, esto se realizó mediante el software ArcGIS v10.8. Una vez se planteó el formato se le realizaron modificaciones en conjunto con los funcionarios de la alcaldía y se generó el formato final.

Figura 2. Ejemplo mapa final generado para el barrio Asís.



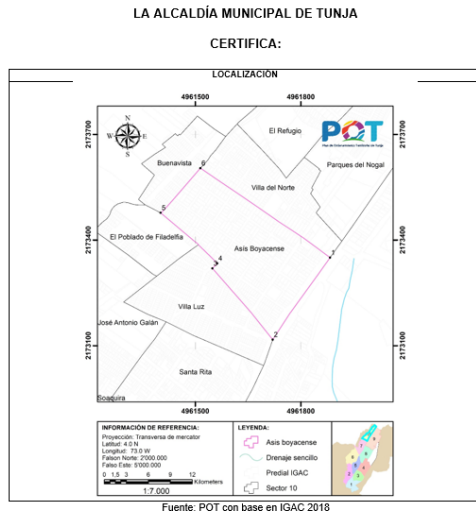
Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

Paso siguiente se procedió a diseñar otro formato, esta vez tipo Word que iba a contener el formato del mapa del barrio, además de sus características de localización y límites. Para este paso se basó en un formato existente el cual se modificó y se propuso para que los funcionarios de la alcaldía lo revisaran.

Figura 3. Ejemplo formato certificado de existencia territorial final.

Tunja, 15 de junio de 2022

1.14.3-2-6-0015



DENOMINACIÓN	
Barrio	Alis Boyacense
Acto administrativo	Acuerdo Municipal 008 de 2022 – Numeral 15 150 – Sector 10
Criterios para la delimitación	Acuerdo Municipal 057 de 2021

DELIMITACIÓN POR NOMENCLATURA VIAL	
Norte	Cra 64
Sur	Cra 61, Cra 10 y Dg 60
Oriente	Cra 8 Autopista Norte
Occidente	Cra 12A

Fuente: POT con base en IGAC 2018

DELIMITACIÓN POR COORDENADAS		
Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	4961883,093	2173350,084
2	4961720,174	2173117,113
3	4961548,589	2173319,417
4	4961562,697	2173333,762
5	4961401,458	2173477,457
6	4961514,484	2173604,067

Fuente: POT con base en IGAC 2018

Sistema de referencia:

ORIGEN NACIONAL	
Proyección	Transversa de Mercator
Latitud	4,0 N
Longitud	73,0 W
Falso norte	20000,000
Falso este	500000,000

NOTA ACLARATORIA:

Fuente: Elaboración propia, programa Word Office

4.3.1.2 Revisión, delimitación, georreferenciación, digitalización y caracterización de equipamientos de la ciudad de Tunja

Esta entrega se realizó mediante el software ArcGIS v10.8, el primer paso para llevar al cabo estas actividades era generar el sistema de coordenadas CTM12 (origen único) para poder trabajar sobre el mismo sistema de referencia que venía trabajando la alcaldía, este sistema de coordenadas tiene las siguientes características:

Figura 4. Características Sistema de coordenadas utilizado.

```

CTM12
Authority: Custom

Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 5000000,0
False_Northing: 2000000,0
Central_Meridian: -73,0
Scale_Factor: 0,9992
Latitude_Of_Origin: 4,0
Linear Unit: Meter (1,0)
    
```

Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecido el sistema de coordenadas en el programa se procede a crear un archivo shapefile, esto se hace generando una carpeta y creando el archivo en la herramienta de catalog. Para este proceso fue necesario establecer como sistemas de coordenadas el anteriormente creado y seleccionar el tipo de archivo

que en nuestro caso era polígono. Cuando se tiene el archivo tipo shape, se nombra y se usa la herramienta editar para crear polígonos que representen, localicen y caractericen los equipamientos de la ciudad de Tunja. A continuación, se muestra una imagen en general del trabajo realizado.

Figura 5. Equipamientos ciudad de Tunja.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

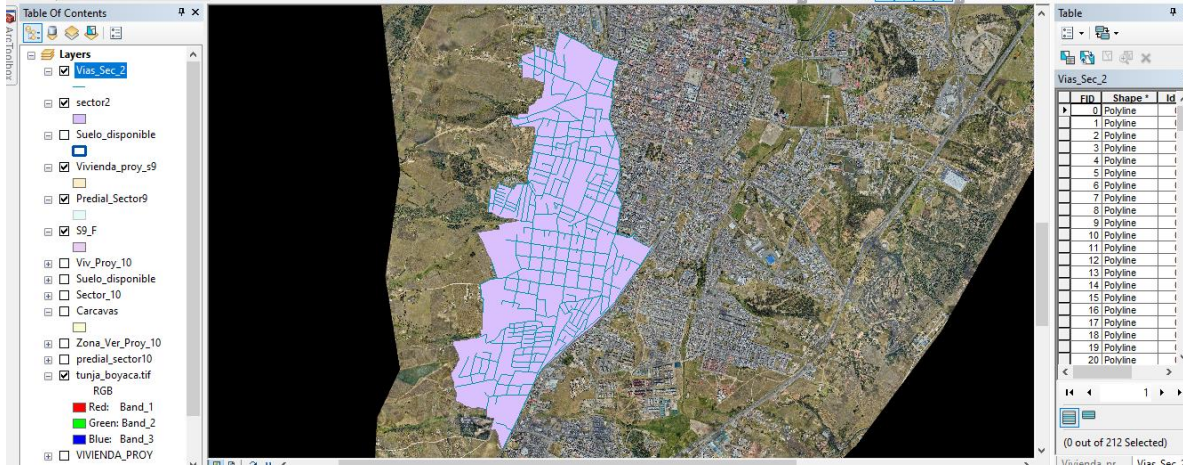
4.3.1.3 Digitalización vías sector 2

En general todos los procesos que se realizaron en el software ArcGIS comienzan georreferenciando el archivo ArcMap con el sistema de coordenadas CTM12. Una vez se establece el sistema de coordenadas del archivo se procede a cargar la ortofoto de la ciudad de Tunja.

A continuación, se cargan los shapefile de los sectores para poder delimitar la zona de trabajo, una vez cargados los archivos se procede a crear un archivo nuevo tipo shape, pero en este caso será tipo línea, ya que lo que se quiere digitalizar son las calles del sector 2.

Una vez creado el archivo tipo línea se procede a editar y a digitalizar las calles del sector 2. En el proceso fue importante realizar un barrido y aplicar técnicas de fotointerpretación para poder tener la certeza de que todas y cada una de las vías presentes en este sector se digitalizaran de manera correcta.

Figura 6. Vías sector 2 de Tunja.

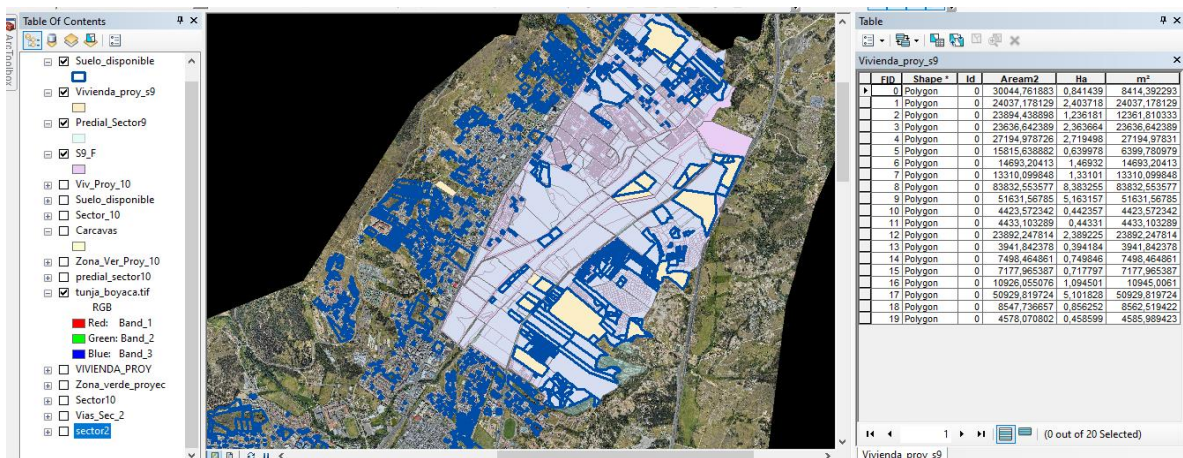


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

4.3.1.4 Identificación y digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada sectores 9 y 10

Para esta actividad se procedió agregando las capas de los archivos shape concernientes a información de predios con licencias para construir, lotes vacíos, zonas verdes, entre otros. Una vez se habían agregado todos los archivos se procede a analizar la información tratando de identificar los lotes que estaban vacíos, pero ni tenían ni licencia de construcción vigente ni eran zonas verdes proyectadas y se determinaban como suelos de vivienda proyectada. Cuando se identificaban, se creaba un archivo nuevo con todos los pasos mencionados anteriormente, este archivo era de tipo polígonos y debían contener todos los lotes que serían identificados como suelos de vivienda proyectada.

Figura 7. Digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada.



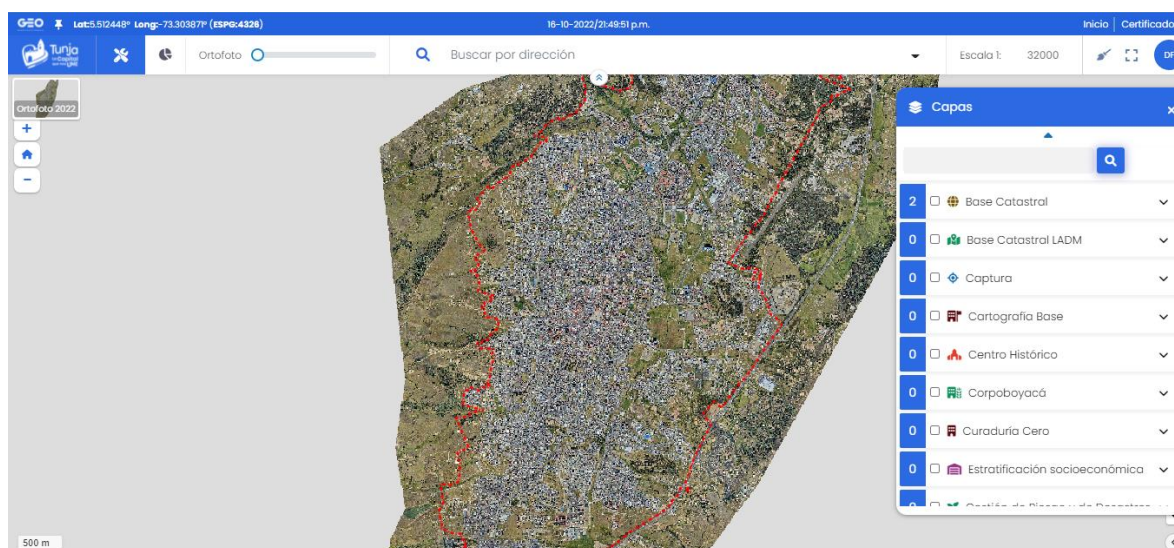
Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

4.3.1.5 Rectificación usos de suelos y actividades sector 10

Esta actividad consistió como su nombre lo indica en rectificar el uso de suelos y actividades del sector 10. El proceso comenzó cargando el shape de actividades del sector 10, este shape contiene todas y cada una de las edificaciones del sector, a su vez encontramos las características de cada uno de los polígonos. La tarea consistía en mirar edificación por edificación analizando la actividad que desempeñaba actualmente.

Para esto se utilizó la aplicación de catastro Tunja que es un portal que permite ver fotos de las calles y así determinar si era de carácter residencial, comercial, comercial parcial, dotacional o industrial.

Figura 8. Portal catastro Tunja.

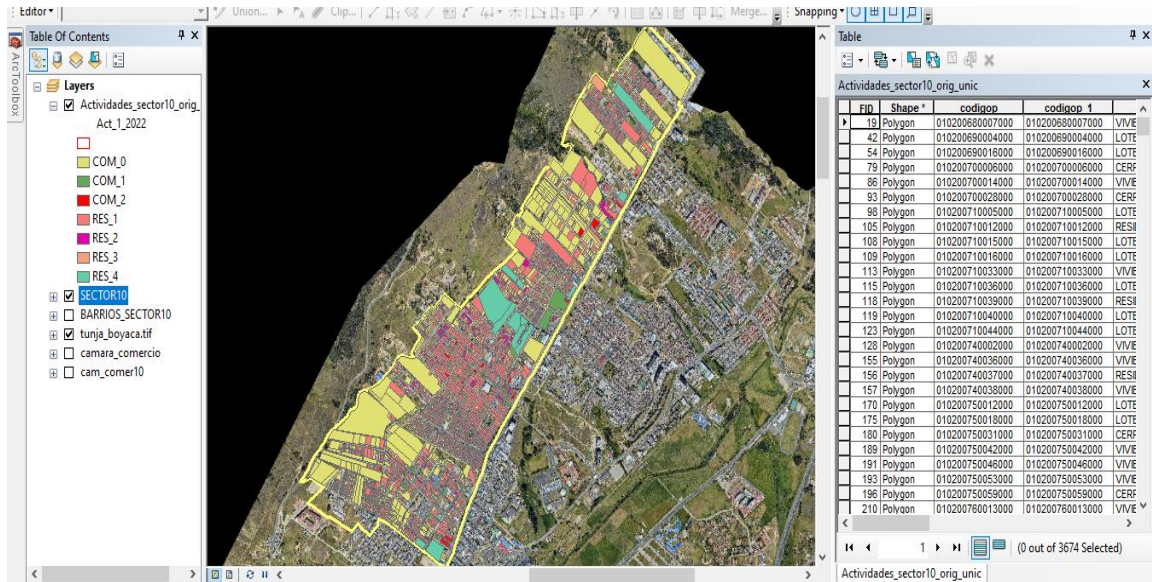


Fuente: <https://catastro.tunja.gov.co/geovisor/index.html>

Para determinar el tipo exacto de actividad que se realizaba en cada uno de los polígonos la alcaldía suministró una matriz que definía cada uno de los tipos de actividades con un código de colores y en base a esa matriz el pasante tenía que modificar la actividad, y el código de colores mediante la tabla de atributos y las propiedades del shape.

Es importante mencionar que cada una de las características debía ser introducida manualmente es decir polígono por polígono, ya que en la caracterización se pedía el número de pisos que tenía cada edificación lo que imposibilitaba realizar el proceso a un grupo grande de polígonos.

Figura 9. Actividades actualizadas sector 10.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8.

Figura 10. Referencias de usos Urbanos.

TIPO DE USO	CONVENCION	COLOR	RGB	DEFINICION	TIPOS DE USO
RESIDENCIAL	RES_1		225 225 225	Vivienda unifamiliar	
	RES_2		178 178 178	vivienda bifamiliar y trifamiliar	
	RES_3		130 130 130	Vivienda multifamiliar	
	RES_4		78 78 78	Conjuntos residenciales	
	COM_0		225 225 115	Tierra vacante para ser desarrollada	Lotes sin construir
COMERCIAL	COM_1		225 225 0	Locales pequeños de comercio sin procesamiento y/o manipulación de materiales y/o alimentos complejas. No venta de alcohol. Rango de 30 a 60 m ²	Ferreterías, tiendas, cassetas, panaderías, locales en alquiler, venta de viveres, venta productos de bebe, heladerías, fruterías, papelerías, bicicleterías.
	COM_2		204 153 0	Expendio de alcohol, tiendas de repuestos y/o artículos de ferreteria, automotriz.	Venta de cerveza, venta de baterías, venta de repuestos de automoviles, montallantas, bicicleterías,
	COM_3		102 51 0	Comercios de grandes superficies, con procesamiento y/o manipulación de materiales y/o alimentos; locales con comercio de productos toxicos o de manipulación especializada. Rango por encima de los 250 m ² .	Supermercados, Plaza de mercado, Lavadero de carros, restaurantes, pizzeria, asaderos, hoteles, grandes superficies.
	DOT_1		0 255 0	Zonas verdes	Antejardines, separadores, cesiones, rondas
	DOT_2		0 204 0	Parques	Parques de bolsillo, zonas deportivas, parques urbanos
	DOT_4		102 204 255	Jardines infantiles	
DOTACIONAL	DOT_3		2055 102 255	Puestos de salud	Puestos de salud y vacunacion, oficinas EPS, consultorios
	DOT_5		51 153 255	Colegios	
	DOT_6		255 153 51	Instalaciones de culto	Iglesias, templos, capillas
	DOT_7		255 51 0	Equipamiento de seguridad	CAI, cuarteles de policia, instalaciones militares.
	DOT_8		204 0 0	Infraestructura comunicaciones	Antenas de telecomunicaciones, estaciones de radio television.
	DOT_9		0 102 255	Educacion universitaria	Edificios universitarios, campus
	DOT_10		255 0 255	Infraestructura de salud	Clinicas, hospitales.
INDUSTRIAL	IND_2		0 51 204	Procesos de produccion de pequeña escala con generacion de residuos que deben ser tratados y/o reciclados (virutas de madera y/o metal, grasas, aceites)	Talleres, bodegas, servitecas, ornamentacion, pintura y latoneria, depositos de materiales, areas de reciclaje, chatarrerías.
	IND_3		0 0 184	Manipulacion de grandes volúmenes de materiales, corrosivos y/o inflamables	Instalaciones de gas, estaciones de servicio, manipulacion de combustible, gases y líquidos inflamables, ladrilleras.
SERVICIOS	SER_1		0 0 102		Parqueaderos

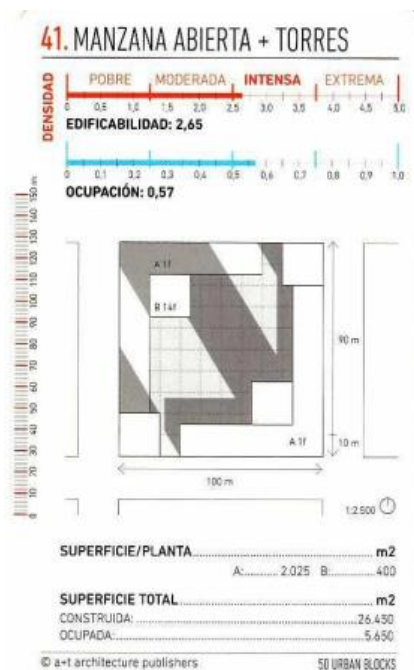
Fuente: Alcaldía de Tunja.

4.3.1.6 Análisis de datos obtenidos en digitalización de polígonos de vivienda proyectada

Esta actividad se desarrolló en primer lugar con la familiarización de los términos *índice de ocupación* e *índice de edificabilidad* ya que, en base a estos términos se debían designar valores para los distintos suelos de vivienda proyectada. Una vez se tuvo conocimiento de los anteriores términos se procedió a calificar en un intervalo de 1 a 5 cada uno de los polígonos de vivienda proyectada y así designar el tipo de edificación que podía llegar a ser apta para estos lotes.

Los valores y el tipo de edificación se basaron en bibliografía aportada por los funcionarios de la alcaldía, esta constaba de 50 fichas que contenían distintos bloques urbanos con su respectiva área, índice de ocupación e índice de edificabilidad.

Figura 11. Ejemplo fichas utilizadas.



Fuente: a+t architecture publishers.

La actividad consistía en llenar un excel de drive con el número de lote, su índice de ocupación, índice de edificabilidad y el número de ficha seleccionado. Lo anterior se hizo a criterio del practicante.

5 DESARROLLO DEL TRABAJO

5.1 APOYO A LA ALCALDIA TUNJA PARA EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL POT

En este apartado se presenta la descripción de los resultados del trabajo de grado y tareas que se propusieron por parte de la alcaldía. El desarrollo del trabajo se expondrá en base a los informes mensuales que se enviaron, por lo que se presentarán dependiendo del periodo de tiempo en el que se realizaron. Las siguientes tareas muestran los resultados obtenidos cumpliendo cada uno de los objetivos expuestos al principio del presente trabajo.

5.1.1 Primer mes de trabajo (junio- julio 2022)

5.1.1.1 Estudio de Acuerdo 057 de 2021 Criterios para la delimitación

El documento suministrado por la entidad fue estudiado a detalle con el fin de conocer los criterios de delimitación de los sectores, barrios y corregimientos de la ciudad de Tunja, los cuales permiten recopilar, evaluar, almacenar y administrar la información correspondiente a la delimitación geográfica de la ciudad. En la figura 12 se ilustra el acuerdo mencionado anteriormente.

Figura 12. Acuerdo 057 de 2021 Criterios para la delimitación.



Fuente: Alcaldía de Tunja (2021).

5.1.1.2 Revisión bibliográfica de Acuerdo Municipal 010 de 2022 División Político Administrativa

Dentro de los documentos de referencia incluidos para el desarrollo del presente trabajo de grado se encuentra el Acuerdo Municipal 010 de 2022 División Político Administrativa (figura 13), el cual describe la división Político-Administrativa del municipio de Tunja en cada uno de sus sectores (urbano y rural). El acuerdo anteriormente mencionado se estudió con el fin de comprender la información suministrada por la oficina de planeación, en él se delimitan los barrios en base a sus límites espaciales y geográficos correspondientes al municipio de Tunja. Se presentan cuadros en los cuales se dan a conocer el numeral, el nombre del barrio, sus límites (Norte, Sur, Oriente y Occidente) y por último sus vértices con sus coordenadas X y Y,

Figura 13. Ejemplo de delimitación acuerdo Municipal 010 de 2022.

Nombre			
Alameda del Bosque			
Límite NOROCCIDENTE	Límite SUR	Límite ORIENTE	Límite OCCIDENTE
Cil 60, Cra 3, Cra 2, Cra 5 y Cil 58	Cil 48B	Línea Férrea	Cra 6. Autopista Norte
Vértices	Coord. X	Coord. Y	
1	4961779,845	2172939,61	
2	4961714,072	2172779,83	
3	4961819,992	2172702,702	
4	4962038,023	2172812,223	
5	4962087,172	2172755,673	
6	4961871,615	2172588,243	
7	4961940,103	2172531,939	
8	4961935,802	2172521,456	
9	4961541,122	2172076,785	
10	4961415,193	2171962,115	
11	4961254,728	2172093,804	
12	4961675,874	2173005,496	

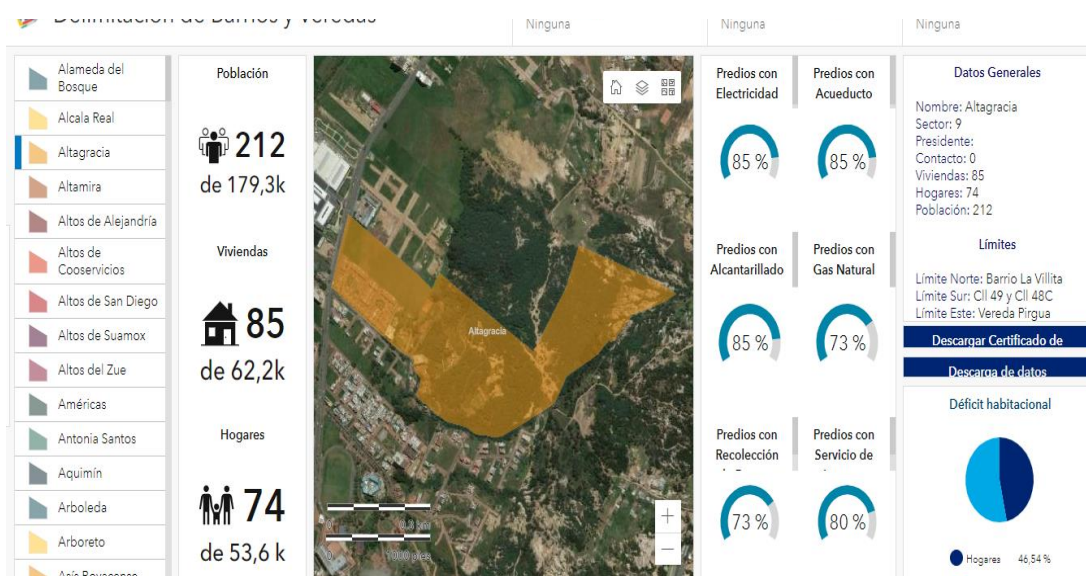
Fuente: Alcaldía de Tunja (2021).

5.1.1.3 Revisión App de delimitación de Barrios y veredas del municipio de Tunja

La aplicación *Barrios POT Tunja* (figura 14) es una herramienta grafica que permite conocer ciertos aspectos de la ciudad de Tunja, es importante

mencionar que aún está en desarrollo, pero en la actualidad permite observar la división política administrativa (plasmada en el Acuerdo Municipal 010 de 2022). Fue importante el proceso de revisión y familiarización de esta app ya que permite conocer el sector al cual pertenece cada uno de los barrios, el número de casas, de hogares por barrio, la población por barrio y el porcentaje de viviendas que tienen acceso a los servicios públicos por barrio.

Figura 14. Home APP Barrios POT Tunja.

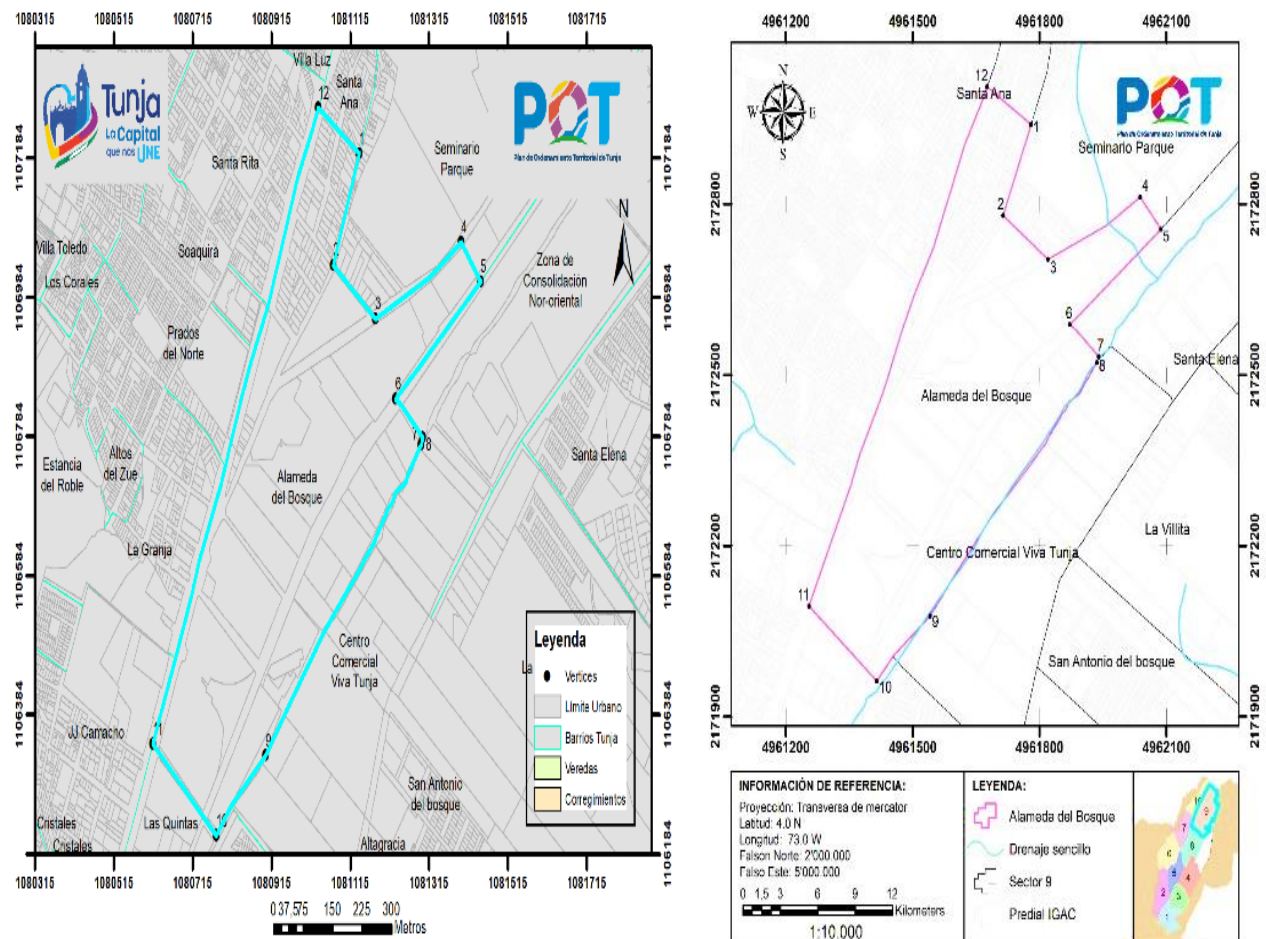


Fuente: <https://ingciviljdc.maps.arcgis.com/apps/dashboards>.

5.1.1.4 Diseño y elaboración de mapas por barrio de los certificados de existencia territorial

Se plantearon y se diseñaron distintas opciones de mapas que se pasaron a revisión y corrección por parte de los asesores de la alcaldía. Para este proceso se utilizó la herramienta ArcGisv10.8, gracias a esta herramienta se pudo almacenar y administrar los datos suministrados por la alcaldía (shape files de barrios, vértices, sectores, etc). En la figura 15 se muestra un formato propuesto y el formato final utilizado en los certificados de existencia territorial finales. Es importante mencionar que una vez realizado el formato se tuvo que crear cada uno de los mapas de cada barrio para un total de 161 mapas.

Figura 15. Ejemplo de mapa propuesto (izquierda) y mapa final (derecha) para certificados de existencia territorial.

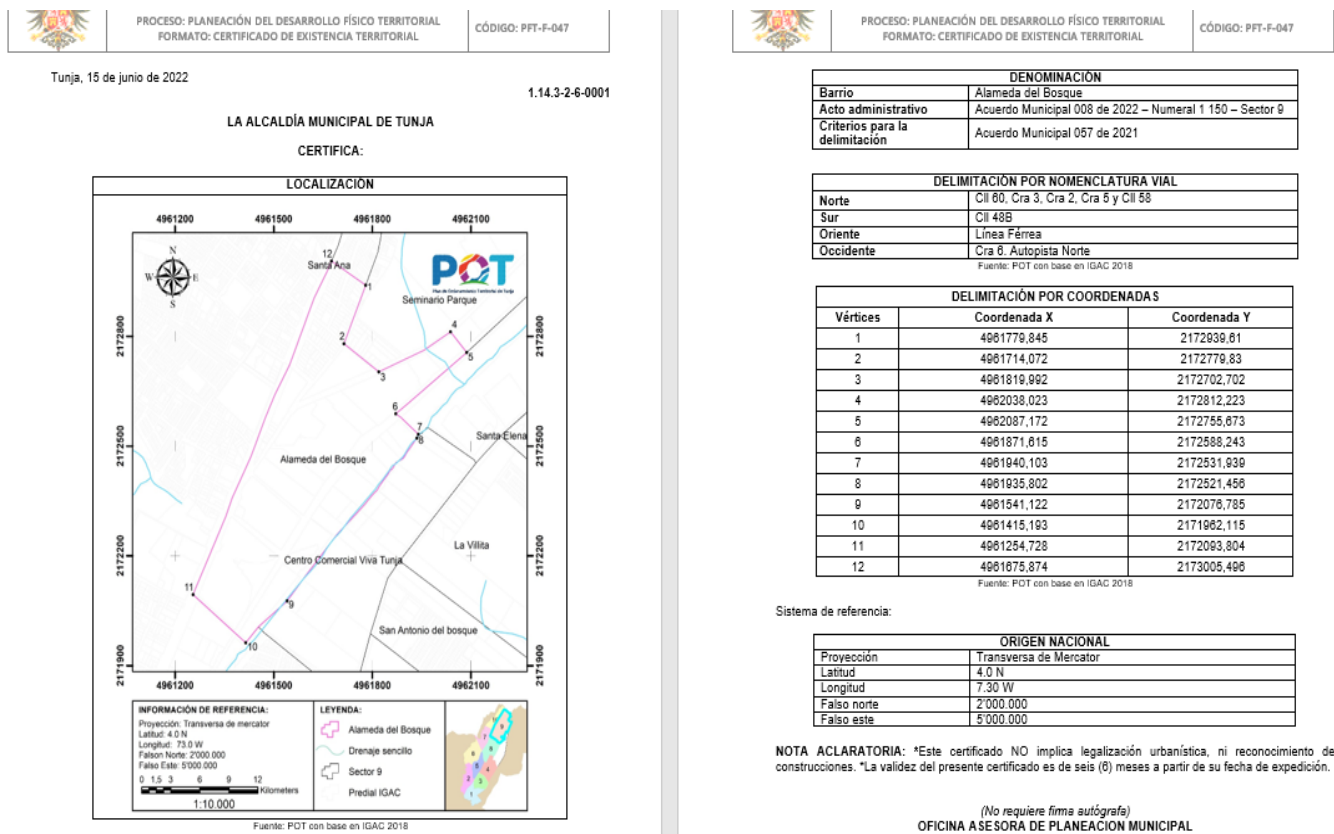


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.1.5 Elaboración de certificados de existencia territorial

En esta actividad, se procedió a elaborar con ayuda de los asesores de la alcaldía los certificados de existencia territorial (figura16), el proceso consistía en revisar y empalmar los datos pertenecientes en el Acuerdo Municipal 010 de 2022 División Política Administrativa con los de la aplicación para así definir los 161 barrios y 10 sectores de la ciudad de Tunja. (límites, vértices, coordenadas. Etc.) junto con la generación de los mapas de los barrios y sectores del municipio.

Figura 16. Ejemplo de certificado de existencia territorial barrio alameda del bosque



Fuente: Elaboración propia, programa Word Office

5.1.2 Segundo mes (julio-agosto 2022)

5.1.2.1 Asistencia a reuniones informativas del equipo de trabajo (Reunión POT)

Las reuniones informativas (figura 17) se realizan cada dos semanas los días jueves, en estas se tratan temas concernientes a las actividades que se deben adelantar antes de la próxima reunión. Es de gran importancia asistir a estas reuniones ya que, una vez se delegan las tareas a los trabajadores de la alcaldía se asignan a los pasantes a grupos de trabajo. Las reuniones se llevan a cabo en la oficina asesora de planeación ubicada en el sexto piso de la alcaldía de Tunja, debido a que las reuniones se realizaron durante todos los meses de trabajo en los que se desarrolló la pasantía, se mencionara una única vez en este apartado y se proporcionara la evidencia fotográfica de asistencia de las reuniones que se realizaron en los otros meses.

Figura 17. Evidencia Reuniones POT.



Fuente: Registro fotográfico del autor.

5.1.2.2 Apoyo logístico reunión mesa de trabajadoras sexuales Tunja

La reunión mesa de trabajadoras sexuales (figura 18) se llevó a cabo el día 25 de agosto en las instalaciones de la alcaldía, más exactamente en el auditorio crem. En esta reunión se realizó apoyo logístico en cuanto a organización y desarrollo de la misma. Se tocaron varios temas entre los cuales están los siguientes:

- Conectividad regional. Se explico como el modelo que se creó pretende conservar la condición actual, pero mejorando las condiciones de movilidad intraurbana construyendo ejes viales separando lo rural de lo urbano.
- Estructuras de movilidad urbana. El equipo de trabajo trató de encontrar una solución practica a la problemática de congestión vehicular por cargas de tránsito atraído de los diferentes modos de transporte integrando la movilidad de los extremos de la ciudad facilitando un circuito eficiente integrando cada uno de los sectores del municipio.
- Planteamiento de revitalización urbana según la configuración de una relación de complementariedad con lo rural, desde lo ecosistémico y lo productivo.
- Planteamiento reubicación trabajadoras sexuales. En este punto se llevó a cabo un planteamiento y discusión en base a la propuesta del equipo de trabajo con las trabajadoras acerca de una posible relocalización del comercio sexual en la ciudad de Tunja.

Figura 18. Evidencia fotográfica mesa de trabajadoras sexuales.



Fuente: Registro fotográfico del autor.

5.1.2.3 Revisión, delimitación y georreferenciación de equipamientos de la ciudad de Tunja

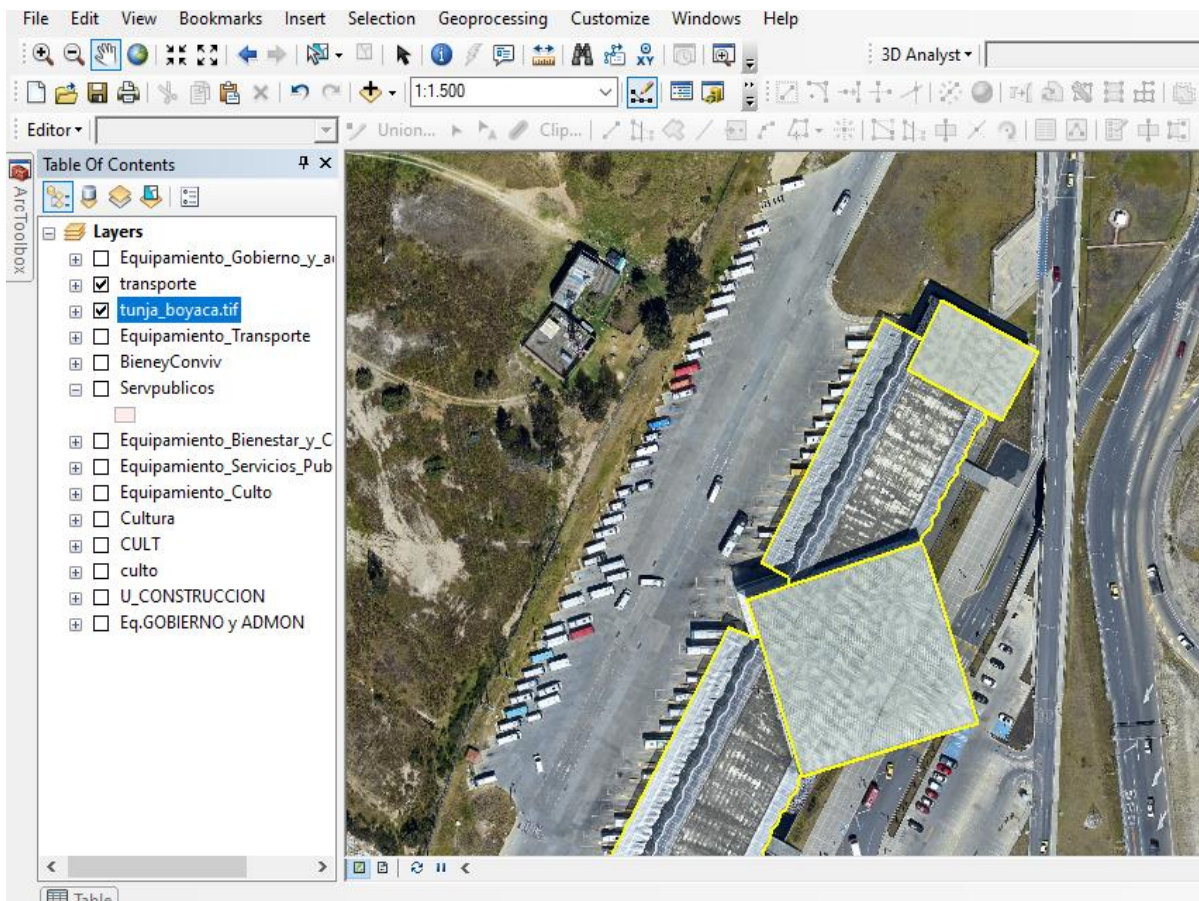
La ciudad de Tunja cuenta con varios tipos de equipamientos (inmuebles que cumplen con la función de prestar un servicio al público, pueden ser de cultura, de educación, de gobierno, etc.) los cuales fue necesario delimitar y georreferenciar para así poder tener una base de datos que permita conocer cómo esta ordenado el municipio. La tarea que se designo fue la de apoyar a la hora de posicionar espacial y geográficamente los equipamientos en un sistema de coordenadas específicos (origen único CTM12).

Esta actividad se llevó a cabo gracias al software ArcGisv10.8 y basándose en la ortofoto (foto con escala constante y proyección ortogonal, archivo tipo ráster) de la ciudad de Tunja la cual fue suministrada por los funcionarios de la alcaldía.

Los equipamientos que se delimitaron y georreferenciaron se dividen en las siguientes categorías:

- Bienestar y convivencia.
- Culto.
- Cultura.
- Educación.
- Esparcimiento y deportes.
- Gobierno y administración.
- Salud.
- Seguridad y convivencia.
- Servicios públicos.
- Transporte (figura 19).

Figura 19. Ejemplo de delimitación y georreferenciación de equipamiento de transporte.

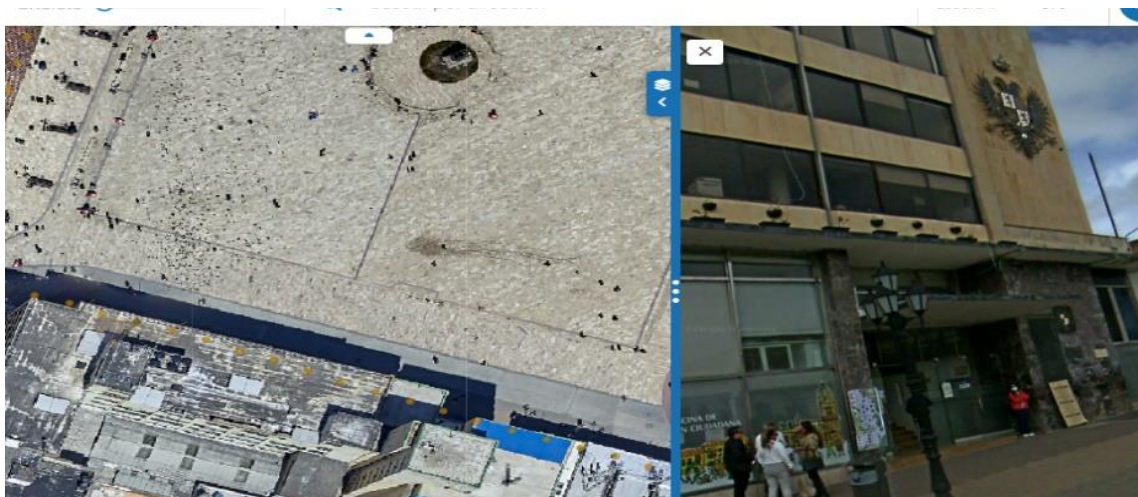


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.2.4 Caracterización de equipamientos de la ciudad de Tunja

Esta tarea consistió en agregar propiedades mediante la herramienta de tabla de atributos en ArcGIS, para este caso puntual se debía colocar el número pisos y la altura de los equipamientos, para este fin fue necesario utilizar la herramienta catastro Tunja (figura 20) que permite ver las edificaciones de la ciudad de Tunja en 3d para poder analizar el número de pisos de los equipamientos, en los casos en los que no fue posible observar claramente en la aplicación se realizaron visitas en campo para establecer dichas propiedades.

Figura 20. App catastro Tunja visualización.



Fuente: <https://catastro.tunja.gov.co/geovisor/index.html>

Figura 21. Tabla de atributos Eq. Gobierno y Administración

FID	Shape *	Id	Pisos	Altura	Nombre
0	Polygon	0	1	2,5	Coldeportes
1	Polygon	0	1	9	Coldeportes
2	Polygon	0	2	3	Coldeportes
3	Polygon	0	2	3	Coldeportes
4	Polygon	0	1	2,5	Coldeportes
5	Polygon	0	1	2,5	Coldeportes
6	Polygon	0	1	2,5	Coldeportes

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Tercer mes (agosto-septiembre 2022)

5.1.3.1 Apoyo logístico mesas de concertación modelo de ocupación territorial sectores 1,9 y 10

Las mesas de concertación del modelo de ocupación territorial se llevaron a cabo en los salones comunales (figura 22) de los sectores correspondientes. El objetivo principal de estas mesas era el socializar y validar con la comunidad de Tunja los avances en el modelo de ocupación que se venía desarrollando por parte de la oficina de planeación. Además, se estableció el contexto general del proceso de formulación del POT y la etapa en la que se encontraba tanto de la construcción como del desarrollo de este proceso, adicionalmente en las mesas se abordaron temas como:

- Proyección ambiental.
- Proyección Económica.
- Proyección Social.
- Densificaciones máximas en altura.
- Nuevos usos de suelo.
- Clasificación del suelo.
- Tratamientos del suelo.
- Proyección de Movilidad, vías, espacio público, equipamientos y vivienda urbana.
- Norma Urbana.

Figura 22. Evidencia asistencia mesas de concertación POT.



Fuente: Registro fotográfico del autor.

5.1.3.2 Asistencia a Taller de capacitación trazados y tipologías

Taller de trazados y tipologías tuvo lugar el día 22 de agosto en las instalaciones de la alcaldía, sexto piso. El taller consistió en capacitar tanto a los trabajadores como a los pasantes en trazados urbanos y sus diferentes tipologías. En el taller se definió que era un trazado urbano y sus distintas tipologías, de esta forma se definió trazado como la forma en que se encuentra diseñada la ciudad para cumplir con determinados fines. Es importante el trazado urbano porque nos ayudó a conocer las características actuales de la ciudad además de cómo se podía llegar a desarrollar. Se nos presentaron las siguientes tablas de clasificación además de ejemplos puntuales y sus respectivas definiciones.

Tabla 1. Clasificación Trazados Urbanos.

TRAZADOS	
Formal	Informal
Regular	Organico Complejo
Organico	Regular Complejo
Especial	
Por agrupacion	
Poligono residencial	

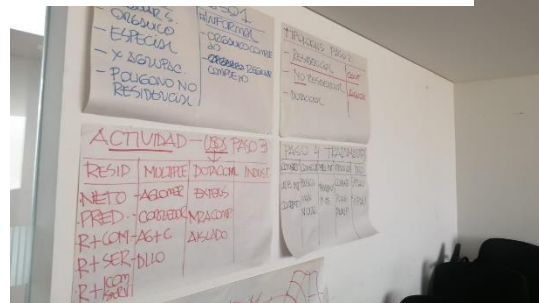
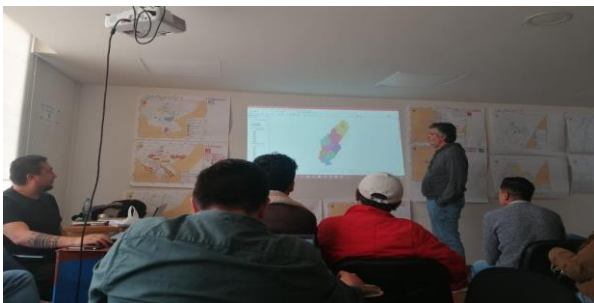
Fuente: Alcaldía municipal de Tunja.

Tabla 2. Clasificación Tipologías.

TIPOLOGIAS	
Residencial	Continua
No residencial	Aislada
Dotacional	

Posterior a la explicación y ejemplificación de cada uno de los casos se procedió a designar los grupos de trabajo encabezados por los ingenieros y arquitectos de la oficina. Una vez establecidos los grupos, se designaron los pasantes que apoyarían la tarea de clasificar y seleccionar los tipos de trazados y tipologías de cada uno de los sectores. En el caso del autor de este informe se designaron los sectores 9 y 10. Fuente: Registro fotográfico del autor.

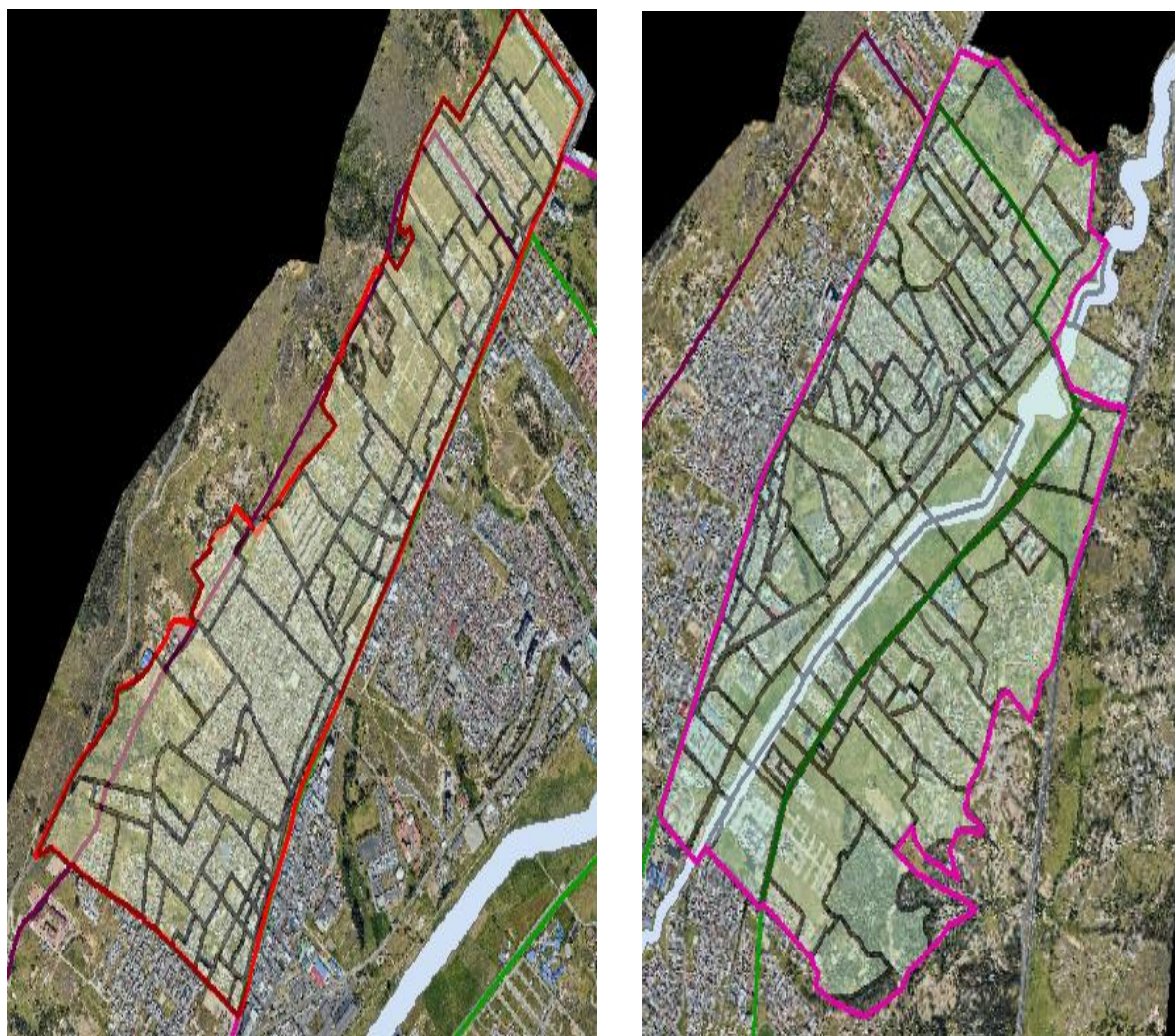
Figura 23. Evidencia asistencia taller trazados y tipologías.



5.1.3.3 Delimitación polígonos semejantes sector 9 y 10 según trazados y tipologías

Esta actividad consistió en generar polígonos que contuvieran manzanas con infraestructura homogénea en cuanto a su trazado urbano, su altura y su tipología (utilizando la herramienta ArcGIS v10.8). Es importante mencionar que la división se hizo a criterio según lo explicado en el taller. La delimitación se realizó utilizando como única herramienta la ortofoto suministrada por la alcaldía, por lo que fue de vital importancia la implementación de habilidades de fotointerpretación aprendidas en la asignatura de geomática.

Figura 24. Delimitación por manzanas semejantes sector 10 (izquierda.) y 9 (derecha.).



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.3.4 Clasificación de zonas homogéneas, tratamientos y trazados

La actividad consistió en clasificar las manzanas generadas de los sectores 9 y 10 según su tipo de zona homogénea y su tratamiento. Para llevar a cabo esta clasificación primero fue necesario determinar la altura promedio de las manzanas previamente mencionadas, lo anterior se realizó gracias a la aplicación de catastro Tunja que permitía observar fotografías de las edificaciones y así asignar la altura para cada uno de los predios de los polígonos y generar un promedio. Esta tarea se realizó agregando propiedades en las tablas de atributos de los shape files de los sectores 9 y 10. Después de tener el promedio se procede a clasificar cada una de las manzanas. A continuación, en la figura 25 se ilustra un ejemplo de una muestra de resultados tomados de las tablas de atributos de la entrega final de los shape files sectores 9 y 10.

Figura 25. Ejemplos clasificación sectores 10.

Tipologia_S10				
	Tipologia	Altura PR	Zonas Hom	Tratamien
▶	Residencial Aislado	3	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Residencial Aislado	7	TP2	TCSA
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	No Residencial	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	3	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	3	TP3	TCAU
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	No Residencial	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Dotacional	1	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	2	TP1	TCM
	Residencial Continuo	3	TP1	TCM
	Residencial Continuo	3	TP1	TCM
	Desarrollo Urbano	1	TP5	TDU
	Desarrollo Urbano	2	TP5	TDU
	Residencial Continuo	3	TP1	TCM
	Dotacional	1	TP1	TCM

Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.3.5 Digitalización vías sector 2

Esta tarea consistió en digitalizar cada una de las vías que estaban presentes en el sector 2, para esto se utilizó la herramienta ArcGIS y se procedió a crear un archivo tipo shape con el sistema de coordenadas origen único que nos permite tener todas las bases de datos en el mismo sistema y así poder empalmar la información más exactamente y en las mismas unidades. En la figura 26 se puede observar el sector 2 con todas y cada una de las calles presentes en el, las líneas de color amarillo representan las vías, mientras que la línea roja representa la delimitación del sector.

Figura 26. Vías Sector 2.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.4 Cuarto mes (septiembre-octubre 2022)

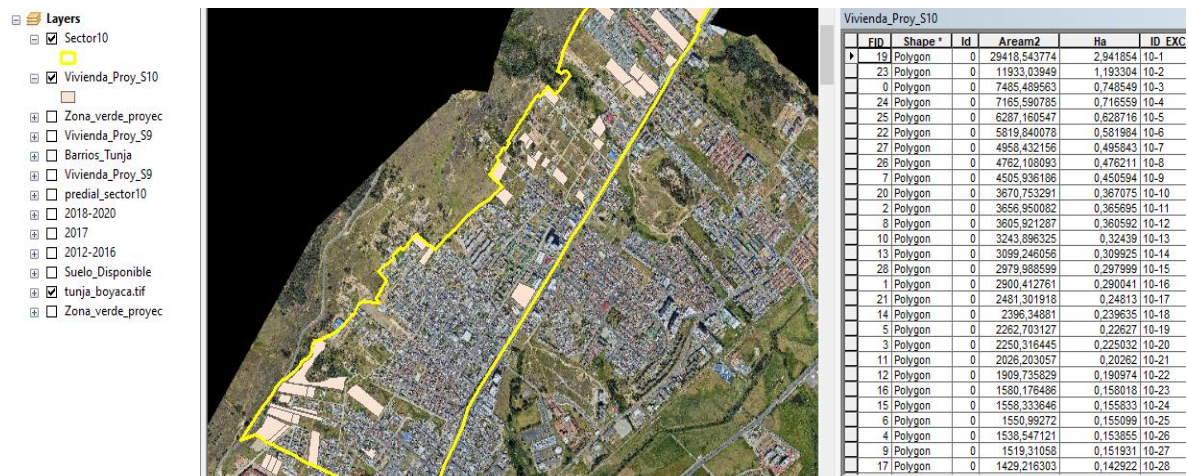
5.1.4.1 Apoyo en la identificación y digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada en los sectores 9 y 10

Esta actividad consistió en identificar los distintos predios que actualmente se encuentran sin uso aparente (figuras 27 y 28), además se clasificaron en los predios que se están usando como zonas verdes y los que se son aptos para vivienda proyectada. Lo anterior fue posible gracias a las bases de datos que se suministró por parte de la alcaldía, la cual constaba de shape files que contenían la siguiente información:

- Shape file de predios de los sectores 9 y 10 actualizado hasta 2019.
- Shape files de las licencias de construcción otorgadas desde el 2012 hasta el 2020.
- Shape file del suelo disponible de los sectores 9 y 10.
- Shape file de los barrios de los sectores 9 y 10.
- Shape file de las zonas verdes de los sectores 9 y 10.

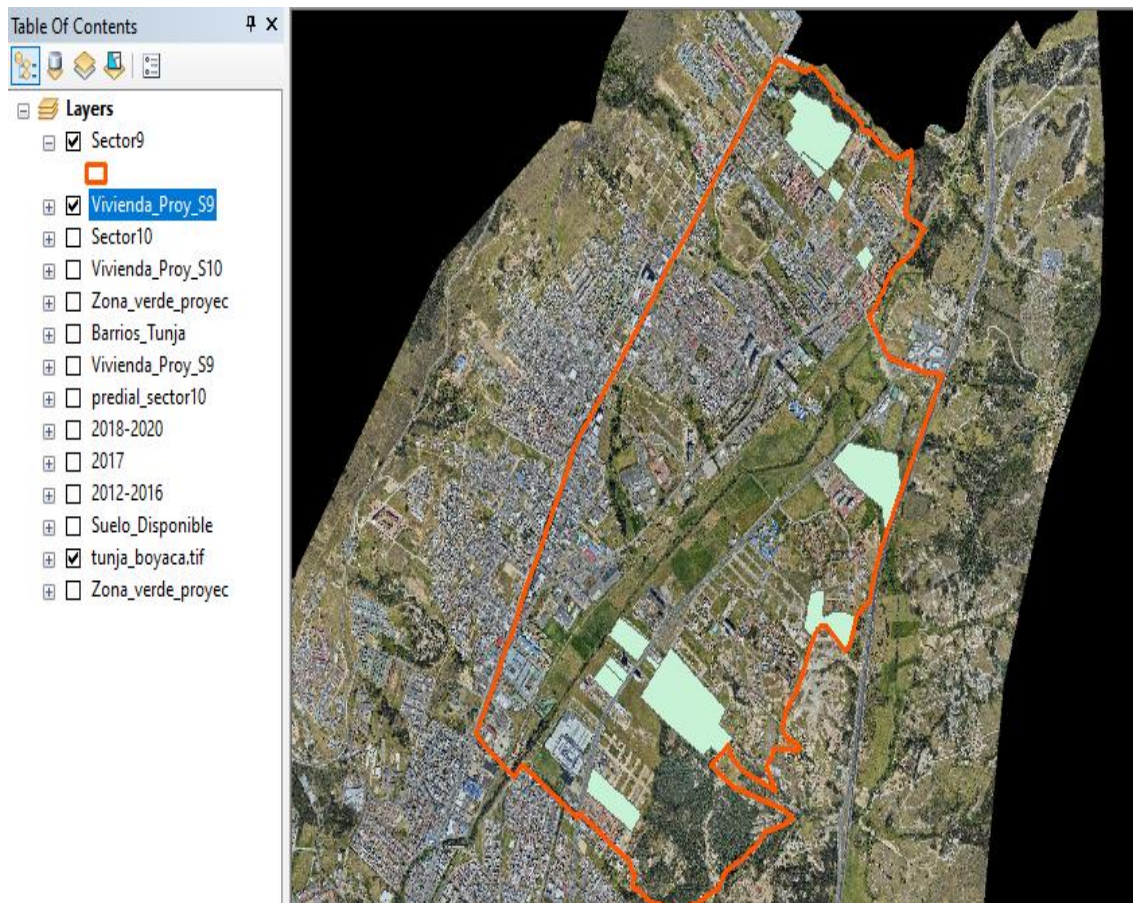
El área de los polígonos fue determinante ya que por parte de los funcionarios encargados en la oficina de determino una cantidad en específico de hectáreas disponibles por sector, por lo que se tuvo que jugar con la cantidad de polígonos tomando como criterio de selección su ubicación y las características del sector.

Figura 27. Polígonos destinados a vivienda proyectada sector 10.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

Figura 28. Polígonos destinados a vivienda proyectada sector 9.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.1.4.2 Análisis de datos obtenidos en digitalización de los polígonos de vivienda proyectada de los sectores 9 y 10

El análisis de los datos recolectados en la actividad anterior consistía en compilar los datos obtenidos, en un archivo de Excel de la herramienta Google que permitía dar a conocer la información particular de cada sector a todo el grupo de trabajo. Una vez que se subieron todos los datos con sus características (áreas en hectáreas), se ordenaron de forma descendente y se procedió a determinar propiedades (índice de ocupación, índice de edificabilidad y la ficha de densidad usada) que nos ayudaron a calcular la capacidad de densidad poblacional de cada uno de los polígonos de vivienda proyectada de los sectores correspondientes.

A continuación, en la figura 29 se muestra la bibliografía que se usó para determinar las propiedades de los polígonos:

Figura 29. Fichas de densidad.



Fuente. a+t architecture publishers.

Como se puede observar en la anterior ilustración, en cada una de las fichas que se suministraron al equipo de trabajo se encuentran presentes distintas formas de construir una ciudad, de ocupar una manzana, alternativas para organizar huecos y vacíos etc. Estas fichas fueron de gran importancia ya proponen características como el índice de ocupación y de edificabilidad al igual que posibles edificaciones que se pueden usar. En este caso en particular se dio apoyo a la hora de seleccionar las fichas y los índices para cada uno de los polígonos seleccionados correspondientes a vivienda proyectada.

El criterio de selección de la ficha al igual que los índices fue la geometría del predio y al uso del suelo actual de las zonas adyacentes. En la siguiente figura (figura 30) se observa cómo se consolido el análisis en un archivo Excel.

Figura 30. Evidencia trabajo análisis de datos de polígonos de vivienda proyectada sectores 9 y 10.

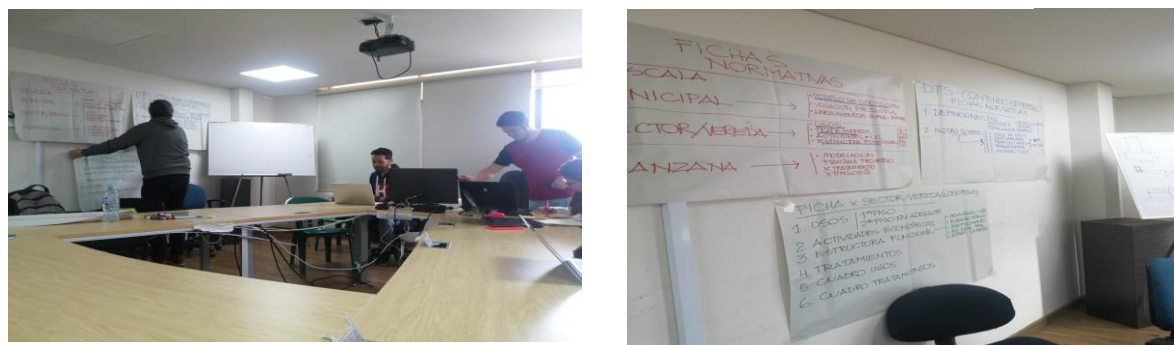
SECTOR	LOTE - FID	ID PREDIO	SUPERFICIE HA. NETO (m ²)	IO (0 a 1)	SUPERFICIE OCUPACIÓN (m ²)	SUPERFICIE LIBRE (CESIÓN)	IC (1 a 6)	SUPERFICIE FINAL CONSTRUIDA (m ²)	FICHA DENSIDAD
9	0	9-1	23995.53162	0.5	11997.76581	11997.77	4	95982.12648	37
9	1	9-2	23595.83188	0.48	11325.9993	12269.83	4	94383.32751	15
9	2	9-3	14667.82815	0.5	7333.914076	7333.91	3.8	55737.74697	41
9	3	9-4	83786.38994	0.4	33514.55598	50271.83	4.5	377038.7547	41
9	4	9-5	51542.12978	0.3	15462.63893	36079.49	2.65	136586.6439	41
9	5	9-6	4415.910366	0.35	1545.568628	2870.34	1.66	7330.411208	21
9	6	9-7	4425.4218	0.35	1548.89763	2876.52	2.65	11727.36777	41
9	7	9-8	3935.008866	0.4	1574.003546	2361.01	2.65	10427.77349	41
9	8	9-9	50929.81972	0.42	21390.52428	29539.30	3.36	171124.1943	48
9	9	9-10	8547.736657	0.3	2564.320997	5983.42	4	34190.94663	41
9	10	9-11	4578.070802	0.19	869.8334524	3708.24	1.73	7920.062487	23
9	11	9-12	1550.18472	0.5	775.09236	775.09	4	6200.73888	21
10	19	10-1	29418.5438	0.35	10296.49033	19122.05	2.86	84137.03527	41
10	23	10-2	11933.0395	0.38	4534.55501	7398.48	3	35799.1185	37
10	0	10-3	7485.4896	0.28	2095.937077	5389.55	3.8	28444.86033	41
10	24	10-4	7165.5908	0.28	2006.365421	5159.23	3.7	26512.68592	41
10	25	10-5	6287.1606	0.275	1728.969151	4558.19	3.5	22005.06193	41
10	22	10-6	5819.8401	0.27	1571.356822	4248.48	3.6	20951.42429	41
10	27	10-7	4958.4322	0.27	1338.776683	3619.66	3.4	16858.66934	41
10	26	10-8	4762.1081	0.27	1285.769184	3476.34	3.6	17143.58912	41

Fuente: Asesores alcaldía con apoyo del autor.

5.1.4.3 Asistencia taller de usos y actividades

El taller se realizó en la oficina a cargo del líder del equipo de trabajo de y consistió en explicar y repartir los grupos de trabajo para realizar la identificación de actividades y determinar el uso de suelo. Estuvo presente el equipo de SIG de la alcaldía el cual lideró la socialización del procedimiento de la tarea. A continuación, se presente la evidencia fotográfica de la asistencia al taller.

Figura 31. Evidencia asistencia a taller de usos de suelo y actividades.



Fuente: Registro fotográfico del autor.

5.1.4.4 Rectificación usos de suelo y actividades del sector 10

Esta actividad consistió en determinar la actividad de cada uno de los predios del sector 10 (figura 33), es decir, si se presentaba una actividad de comercio, residencial, dotacional e industrial. Este proceso se tuvo que realizar individualmente para cada uno de los predios. Para determinar la actividad actual se utilizó la herramienta de catastro suministrada por la alcaldía que permitía observar cada uno de los predios mediante fotos y así determinar si se presentaba actividad de comercio independientemente de la residencia. Por lo anterior fue necesario agregar la columna de actividad 1 y actividad dos para así poder clasificar bien los usos que se pueden presentar.

Para llevar a cabo la clasificación se tuvo que tener un criterio según una tabla Excel creada por el líder del equipo de trabajo y socializada en el taller a continuación se presenta el criterio de selección y el código de colores utilizado para cada uno de los casos que se pueden presentar. A continuación, se ilustra la tabla que se utilizó para poder clasificar los predios por actividad y por código de colores.

TIPO DE USO	CONV	COLOR	RGB	DEFINICION	TIPOS DE USO
RESIDENCIAL	RES_3		130 130 130	Vivienda multifamiliar	
	RES_4		78 78 78	Conjuntos residenciales	
	COM_0		225 225 115	Tierra vacante para ser desarrollada	Lotes sin construir
	COM_1		225 225 0	Locales pequeños de comercio sin procesamiento y/o manipulación de materiales y/o alimentos complejas. No venta de alcohol. Rango de 30 a 60 m ²	Ferreterías, tiendas, casetas, panaderías, locales en alquiler, venta de viveres, venta productos de bebe, heladerías, fruterías, papelerías, bicicleterías.
COMERCIAL	COM_2		204 153 0	Expendio de alcohol, tiendas de repuestos y/o artículos de ferreteria, automotriz.	Venta de cerveza, venta de baterías, venta de repuestos de automoviles, montallantas, bicicleterías,
	COM_3		102 51 0	Comercios de grandes superficies, con procesamiento y/o manipulación de materiales y/o alimentos; locales con comercio de productos toxicos o de manipulación especializada. Rango por encima de los 250 m ² .	Supermercados, Plaza de mercado, Lavadero de carros, restaurantes, pizzeria, asaderos, hoteles, grandes superficies.
	DOT_1		0 255 0	Zonas verdes	Antejardines, separadores, cesiones, rondas
DOTACIONAL	DOT_2		0 204 0	Parques	Parques de bolsillo, zonas deportivas, parques urbanos
	DOT_4		102 204 255	Jardines infantiles	
	DOT_3		2055 102 255	Puestos de salud	Puestos de salud y vacunacion, oficinas EPS, consultorios
	DOT_5		51 153 255	Colegios	
	DOT_6		255 153 51	Instalaciones de culto	Iglesias, templos, capillas
	DOT_7		255 51 0	Equipamiento de seguridad	CAI, cuarteles de policia, instalaciones militares.
	DOT_8		204 0 0	Infraestructura comunicaciones	Antenas de telecomunicaciones, estaciones de radio television.
	DOT_9		0 102 255	Educacion universitaria	Edificios universitarios, campus
	DOT_10		255 0 255	Infraestructura de salud	Clinicas, hospitales.
	INDUSTRIAL	IND_2		0 51 204	Procesos de produccion de pequeña escala con generacion de residuos que deben ser tratados y/o reciclados (virutas de madera y/o metal, grasas, aceites)
IND_3			0 0 184	Manipulación de grandes volúmenes de materiales, corrosivos y/o inflamables	Instalaciones de gas, estaciones de servicio, manipulación de combustible, gases y líquidos inflamables, ladrilleras.
SERVICIOS	SER_1		0 0 102		Parqueaderos

Fuente. Alcaldía municipal de Tunja.

Figura 33. Evidencia asistencia a taller de usos de suelo y actividades



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

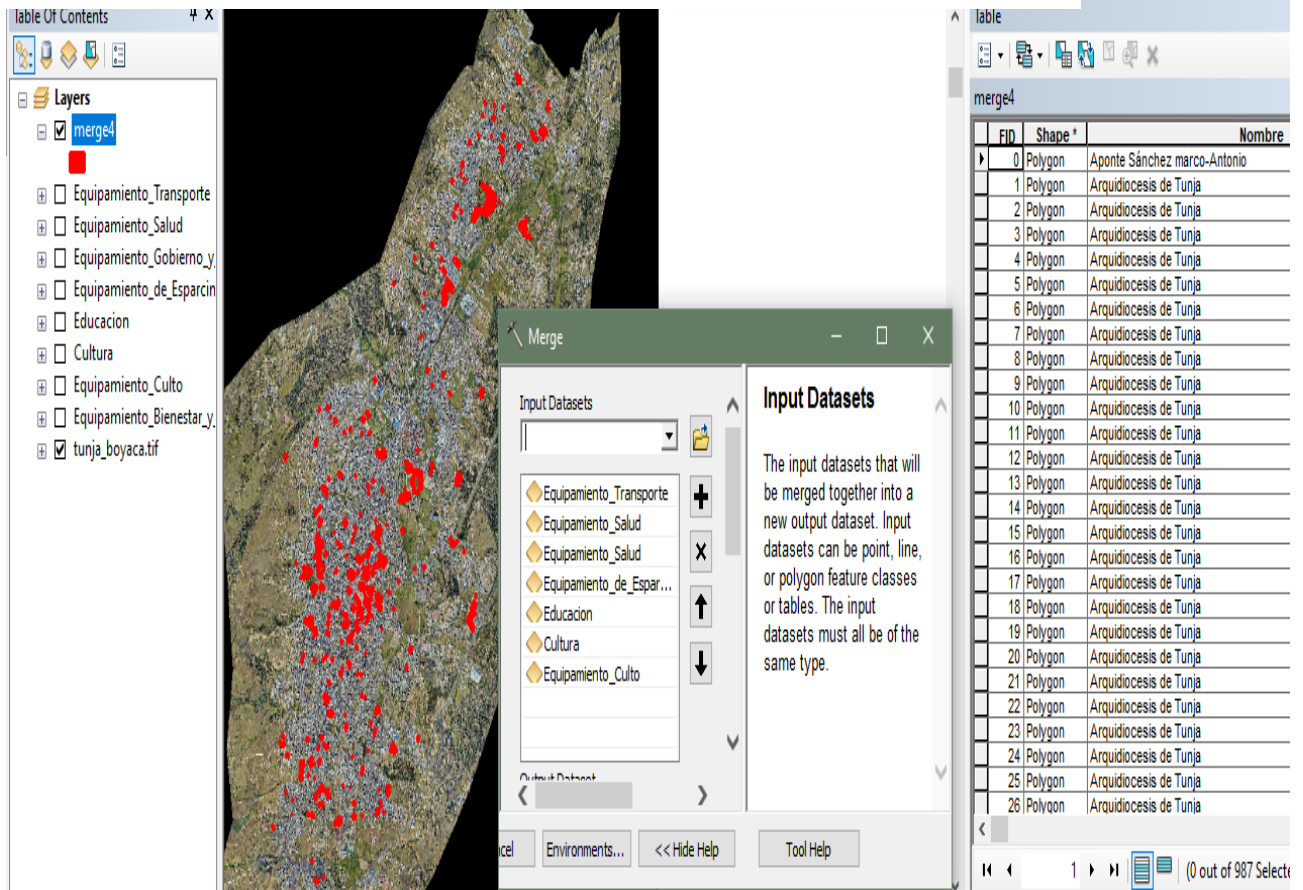
5.1.4.5 Apoyo en consolidación de información existente de equipamientos

Esta tarea consistió en unificar los archivos shape existentes de equipamientos para reducir el volumen de información y así mejorar el ritmo de trabajo. El procedimiento que se realizó para el desarrollo de esta actividad consistió en cargar todos los archivos que iban a ser unificados a la herramienta de ArcGIS, para después modificar sus respectivas tablas de atributos con la intención de homogeneizar las propiedades que se encontraban en cada uno de los shape files.

Lo anterior se realiza para evitar que al utilizar herramientas de edición (La herramienta merge en nuestro caso) no se vea la información de forma distorsionada ni se altere el orden en la tabla de atributos final.

A continuación, en la figura 34 se presenta el resultado final de la tarea:

Figura 34. Trabajo final consolidación y herramienta utilizada.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2 APORTE TECNICO DEL PRACTICANTE

Teniendo en cuenta las actividades definidas por parte de la oficina de planeación se planteó como aporte del estudiante, todos y cada uno de los shape files entregados a la alcaldía, además de los certificados de existencia territorial que se realizaron con apoyo de los funcionarios de la alcaldía. Los trabajos anteriormente mencionados servirán como de apoyo en la ejecución de las acciones técnicas que permitan el desarrollo del documento técnico de soporte del POT.

Este aporte técnico se basa en lo expuesto en la introducción de este documentó donde se menciona que fenómenos regionales, urbanos y rurales que caracterizan el crecimiento y desarrollo del territorio en cuestión al igual que la

visión proyectada a 12 años, por lo cual se numeraran los trabajos presentados a la alcaldía y su aporte en el nuevo DTS.


5.2.1 Certificados de existencia territorial

Los certificados de existencia territorial se considera un aporte por lo que representa el producto de un proceso de concertación y articulación entre distintos actores sociales, comunitarios e institucionales del nivel local, distrital y regional, a través del cual fue posible definir las condiciones del ordenamiento de la ciudad, entendiendo las particularidades del territorio, sus desafíos ambientales, sociales, culturales y económicos, y los lineamientos que actúan como catalizadores para impulsar las oportunidades de desarrollo sostenible, equitativo y equilibrado en el territorio.

Para el desarrollo de esta actividad fueron necesarios conocimientos básicos de un profesional en ingeniería civil, tales como el manejo básico de software permitiendo recopilar, analizar, administrar, organizar, compartir y distribuir información geográfica lo que sustenta la parte técnica del practicante. La importancia de este aporte es de gran magnitud ya que en base a lo que se realizó, la alcaldía logro dar a conocer y delimitar la división político administrativa de la ciudad de Tunja, esto permitió ordenar y planear el desarrollo de la ciudad en cuestión hasta que se realice una nueva revisión del POT que entrara próximamente en vigencia.

Los certificados de existencia territorial a su vez también presentan un valor histórico, ya que por primera vez se lograron delimitar y establecer los barrios de la ciudad de Tunja, pues antes de que se empezara el proceso del plan de ordenamiento territorial había un numero bastante inferior de barrios al que se propuso en la actualidad. Es importante mencionar que el practicante solo tuvo lugar en el acopio de la información y en el desarrollo de los formatos y mapas de cada uno de los barrios, en otras palabras, el estudiante compilo información concerniente a ubicación y delimitación, además generó los certificados de existencia territorial y los mapas de los barrios en base al trabajo previamente realizado por parte de la alcaldía y de la comunidad Tunjana. A continuación, se muestra un certificado de existencia territorial, los demás se encontrarán en los anexos del presente trabajo de grado.

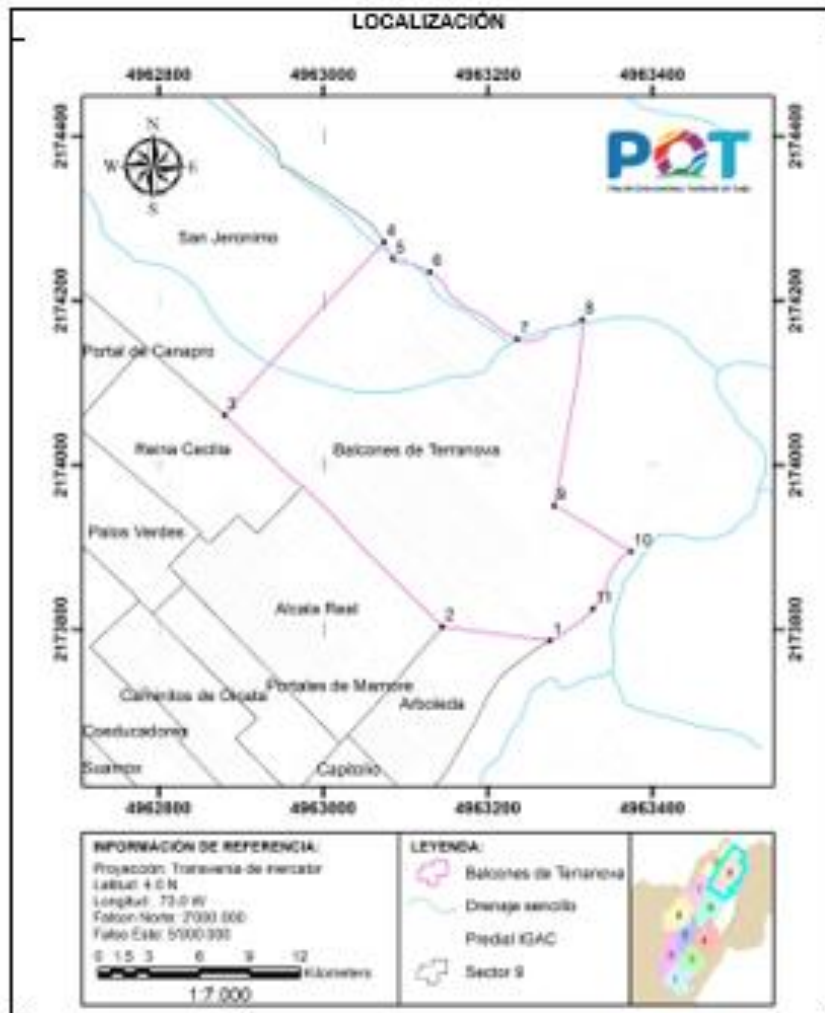
Figura 35. Certificado de existencia territorial

	ALCALDÍA DE TUNJA	FECHA: 13/06/2022
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	VERSIÓN: 01
	PROCESO: PLANEACIÓN DEL DESARROLLO FÍSICO TERRITORIAL FORMATO: CERTIFICADO DE EXISTENCIA TERRITORIAL	CÓDIGO: PPT-F-047

1.14.3-2-8-0017

LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE TUNJA


CERTIFICA:



Oficina: Calle 28 # 6 - 63 Pta 3 Edificio Vicerrectoría, Boyacá - Teléfono: (57 8) 7 40 57 Ext. 1311
 Correo electrónico: atencion@tunja.gov.co web: <http://www.tunja-boyaca.gov.co>
 Código postal: 15000

Fuente: Elaboración propia, Microsoft Word

Figura 36. Certificado de existencia territorial

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	VERSIÓN: 01
	PROCESO: PLANEACIÓN DEL DESARROLLO FÍSICO TERRITORIAL FORMATO: CERTIFICADO DE EXISTENCIA TERRITORIAL	CÓDIGO: IPT-F-047

DENOMINACIÓN	
Barrio	Balcones de Terranova
Acto administrativo	Acuerdo Municipal 008 de 2022 – Numeral 17 150 – Sector 9
Criterios para la delimitación	Acuerdo Municipal 057 de 2021

DELIMITACIÓN POR NOMENCLATURA VIAL	
Norte	Cra 3, Cll 60, Cll 58 y Cra 2
Sur	Cll 76
Oriente	Cra 2A- E
Occidente	Cra 6, Autopista Norte

Fuente: POT con base en IGAC 2018

DELIMITACIÓN POR COORDENADAS		
Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	4963275,925	2173786,202
2	4963144,987	2173803,306
3	4962880,255	2174060,3
4	4963073,945	2174271,216
5	4963084,81	2174250,621
6	4963129,954	2174234,756
7	4963235,82	2174152,958
8	4963314,968	2174176,906
9	4963280,789	2173950,131
10	4963374,267	2173894,779
11	4963327,764	2173824,894

Fuente: POT con base en IGAC 2018

Sistema de referencia:

ORIGEN NACIONAL	
Proyección	Transversa de Mercator
Latitud	4.0 N
Longitud	7.30 W
Falso norte	2'000.000
Falso este	5'000.000

NOTA ACLARATORIA:

*Este certificado NO implica legalización urbanística, ni reconocimiento de construcciones. *La validez del presente certificado es de seis (6) meses a partir de su fecha de expedición.

(No requiere firma autógrafa)

OFICINA ASesoría DE PLANEACIÓN MUNICIPAL

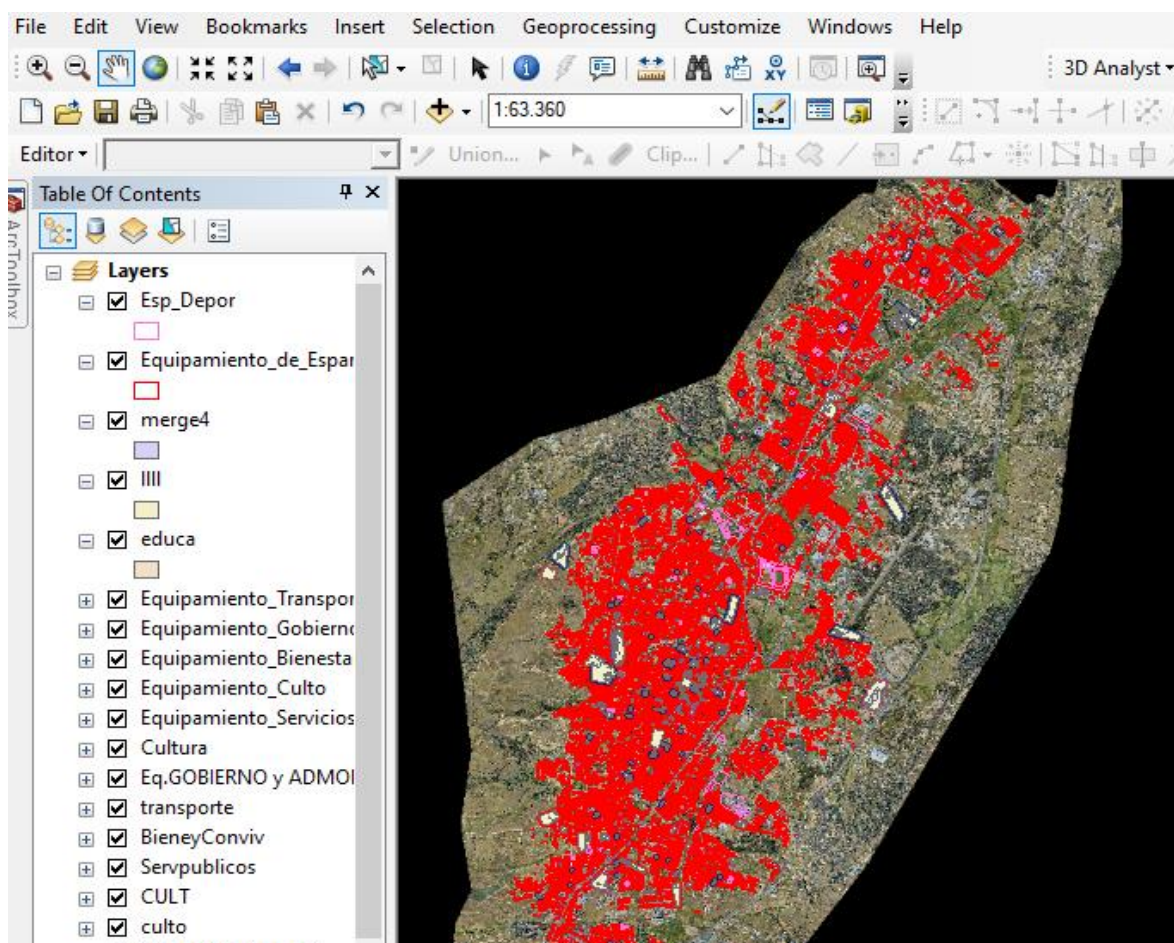
Dirección: Calle 28 # 6 - 85. Piso 3 Edificio Municipal Tercer, Bogotá - Teléfono: (57 6) 7 40 57 76 ext. 2811
Correo electrónico: plamunicipal@tarma.gov.co web: <http://www.tarma-bogota.gov.co>
Código postal: 158001

Fuente: Elaboración propia, Microsoft Word

5.2.2 Revisión, delimitación y georreferenciación de equipamientos de la ciudad de Tunja

Este aporte técnico se considera como tal, ya que al momento de delimitar y georreferenciar se están utilizando habilidades de fotointerpretación, al igual que habilidades de manejo de software de información geográfica. También se considera como un aporte a la entidad en la cual se realizó la practica ya que los archivos tipo shape que se entregaron, se convirtieron automáticamente en parte de la base de datos de la alcaldía y de la ciudad de Tunja. Cabe resaltar que todos los archivos que se entregaron a la alcaldía pasaron por una inspección detallada para poder haber sido admitidos. Los archivos shape de esta actividad se encuentran en los anexos del proyecto de grado, a continuación, se presentará una imagen que representa el trabajo realizado.

Figura 37. Captura de shapes de equipamientos digitalizados y georreferenciados.

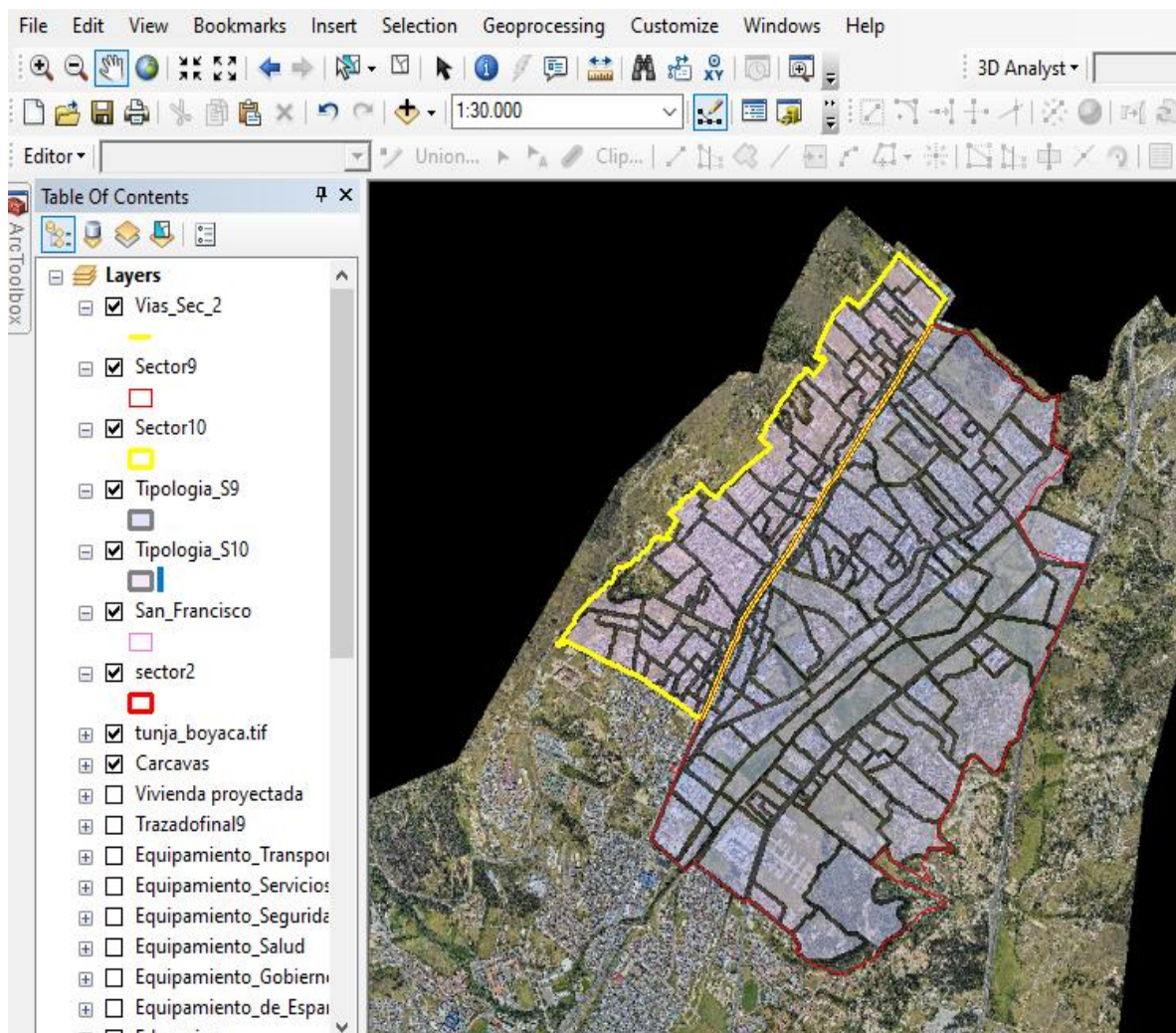


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2.3 Delimitación polígonos semejantes sector 9 y 10 trazados y tipologías

Esta tarea representa un gran aporte para la alcaldía de Tunja, ya que en base a este trabajo de delimitación de polígonos se busca entender el comportamiento de desarrollo y el estado actual de la ciudad en cuanto a sus actividades, tipo de infraestructura, etc. Lo anterior es importante porque al conocer la situación actual, puede generar un futuro planteamiento del desarrollo de la ciudad, permitiendo a su vez establecer una guía para el crecimiento y evolución controlado de la ciudad de Tunja. A continuación, se muestra una imagen que permite observar el trabajo realizado por el practicante, los archivos se entregaran como anexo del presente trabajo de grado.

Figura 38. Captura de shapes de polígonos semejantes, trazados y tipologías del sector 9 y 10.

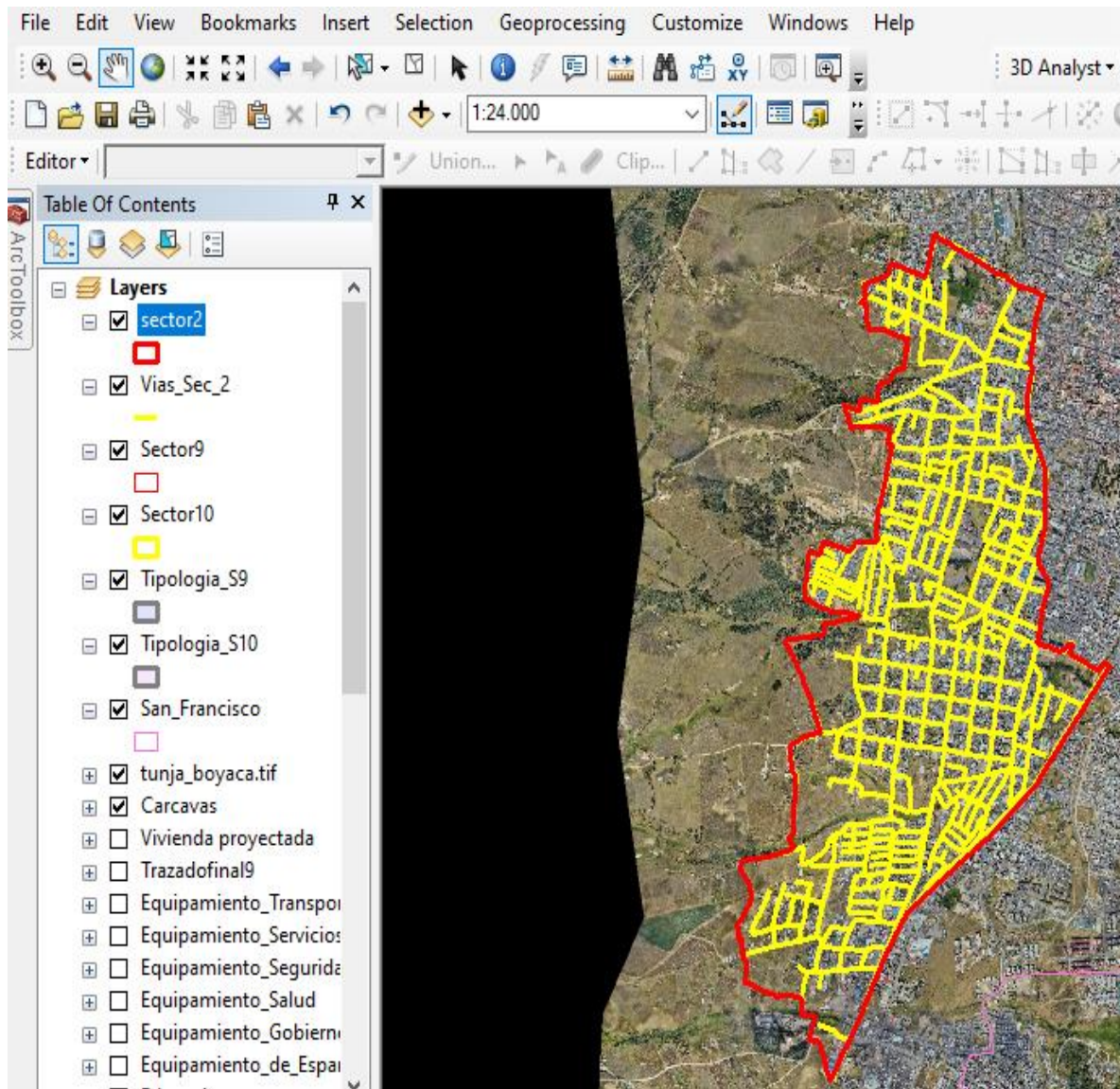


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2.4 Digitalización vías sector 2

Esta actividad consistía en digitalizar todas las vías del sector 2, esto representa un aporte técnico debido a que presenta un esquema actual de la infraestructura vial del sector 2 de la ciudad de Tunja, además que solo puede ser realizado por una persona con conocimientos básicos en fotointerpretación de infraestructura vial. A continuación, se presentan los resultados.

Figura 39. Vías Sector 2.

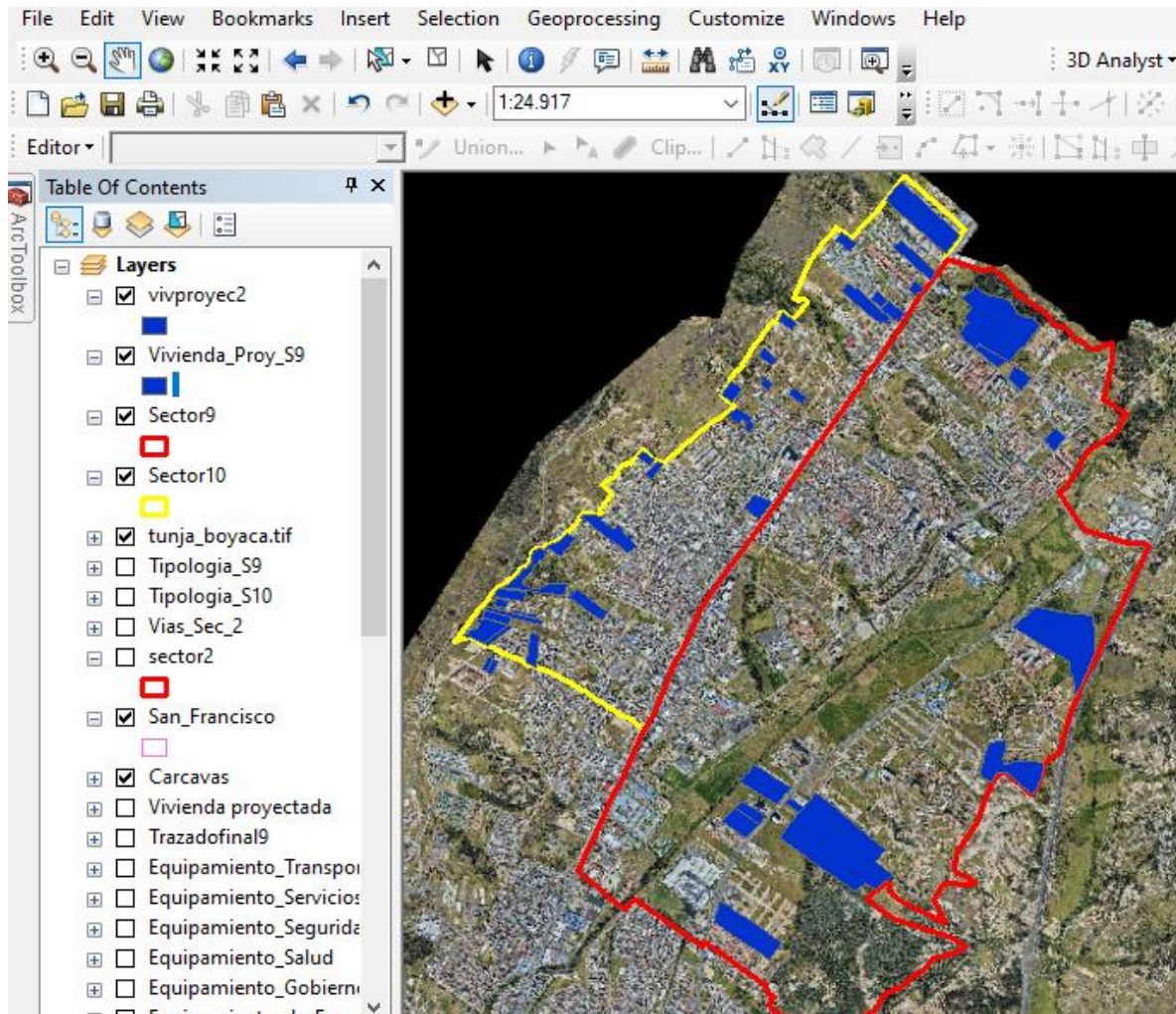


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2.5 identificación y digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada en los sectores 9 y 10

La identificación y digitalización de suelos disponibles representa un aporte técnico a la entidad ya que, es una fuente de información que permite conocer la cantidad de suelo disponible para el desarrollo de la ciudad de Tunja, es importante mencionar que el practicante solo realizó la revisión de los sectores 9 y 10. Al conocer la ubicación y el tamaño aproximado de cada uno de los suelos, se pueden proponer distintos proyectos de vivienda que permitirán el desarrollo y crecimiento de una ciudad como Tunja. A continuación, se ilustran los resultados del trabajo de esta actividad.

Figura 40. Suelos disponibles para vivienda proyectada sector 9 y 10.

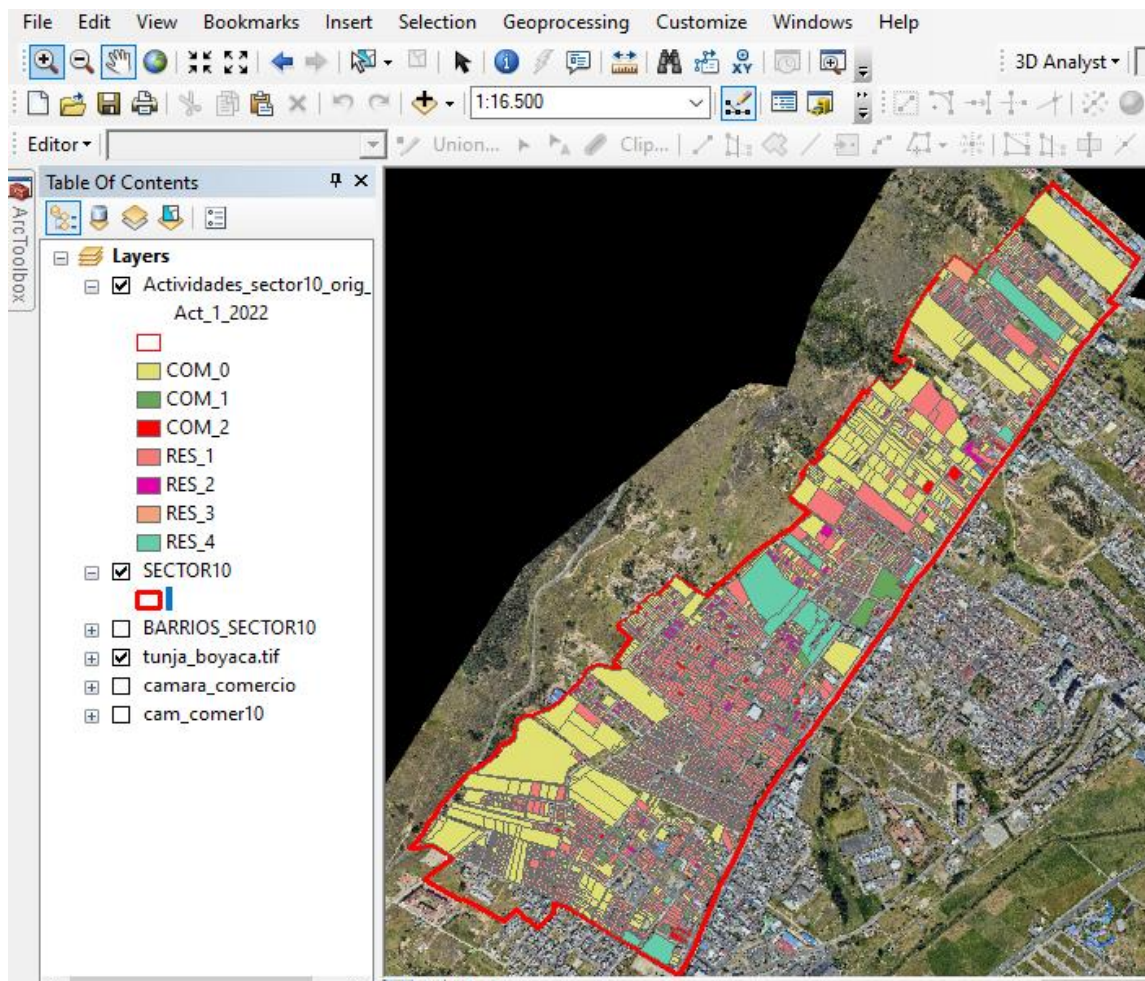


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2.6 Rectificación usos de suelo y actividades del sector 10

Esta tarea representa un aporte significativo a la entidad en la que se realizó la práctica profesional, ya que el propósito de la misma fue revisar predio por predio la actividad que está desarrollando actualmente, es decir, si era de carácter residencial, comercial, industria o dotacional. En algunos casos se observa que los predios residenciales presentaban dos actividades tales como casas y a la vez cumplían la función de tiendas de barrio. Esta caracterización ayudó a conocer como se comporta la ciudad y así poder generar un plan de desarrollo que controle los usos prediales y ayude a conceder y generar licencias y permisos a la comunidad tunjana. A continuación, se muestra una representación de las actividades del sector 10 representadas por el código de color que se exigía por parte de la alcaldía.

Figura 41. Usos de suelo y actividades del sector 10.

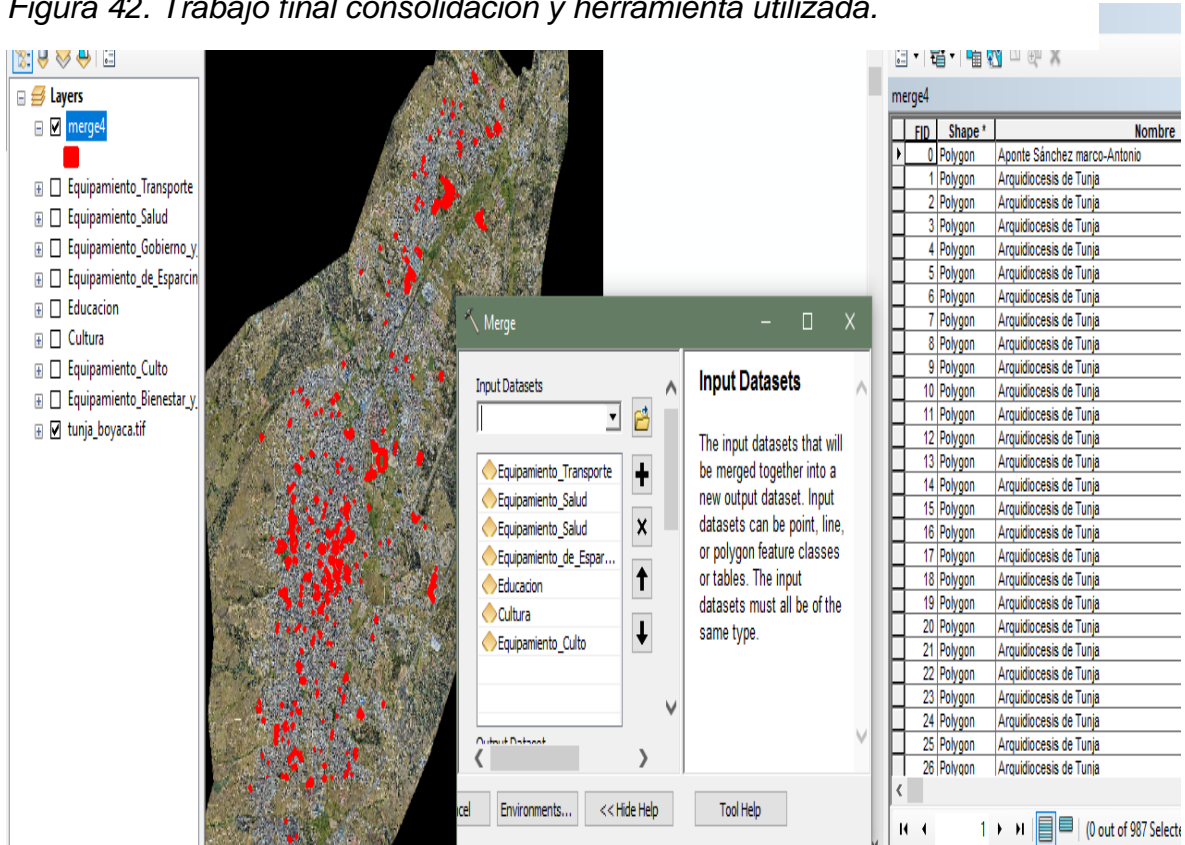


Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.2.7 Consolidación de información existente de equipamientos.

Esta tarea consistió en unificar los archivos shape existentes de equipamientos para reducir el volumen de información y así mejorar el ritmo de trabajo. El procedimiento que se realizó para el desarrollo de esta actividad consistió en cargar todos los archivos que iban a ser unificados a la herramienta de ArcGIS, para después modificar sus respectivas tablas de atributos con la intención de homogeneizar las propiedades que se encontraban en cada uno de los shape files. Lo anterior se realiza para evitar que al utilizar herramientas de edición (La herramienta merge en nuestro caso) no se vea la información de forma distorsionada ni se altere el orden en la tabla de atributos final. Esto representa un aporte técnico desde el punto de vista de manejo de información geográfico, lo que permite dejar a la alcaldía una base de datos ordenada que permita el análisis de la información de una manera mas sencilla y rápida. A continuación, se ilustra un fragmento de la tabla de atributos que dio como resultado el desarrollo de esta actividad.

Figura 42. Trabajo final consolidación y herramienta utilizada.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGIS v10.8

5.3 PROPUESTA Y RESULTADOS

5.3.1 Propuesta

El objetivo del apoyo a la alcaldía Tunja para el desarrollo del documento técnico de soporte del POT era aportar y dejar un conjunto de herramientas e información que contribuyera con la creación del DTS. Como propuesta de esta práctica con proyección empresarial se propusieron los aportes técnicos mencionados en el apartado anterior, cuyo objeto es aportar información útil que permita y sirva de apoyo en la ejecución de las acciones técnicas y administrativas que permitan el desarrollo del documento técnico de soporte del POT de la ciudad de Tunja.

5.3.2 Resultados

Además de los aportes técnicos mencionados en el apartado 5.2 se obtuvieron un conjunto de resultados que no se incluyeron ya que no representa un aporte técnico directo a la alcaldía de Tunja, por lo tanto, se hará una breve mención cada una de las actividades con sus respectivos resultados.

- **Certificados de existencia territorial:** Los resultados de esta tarea se ven representados en los anexos, en los cuales se compila un total de 161 certificados de existencia territorial, además de 161 mapas generados en ArcGIS correspondientes a cada uno de los barrios de Tunja. La evidencia se encuentra en los anexos del trabajo de grado en la carpeta “*certificados de existencia territorial*”.
- **Apoyo en Revisión, delimitación y georreferenciación de equipamientos de la ciudad de Tunja:** En el caso de los equipamientos de la ciudad de Tunja, se entrega por parte del practicante 10 shape files tipo polígono con la digitalización y georreferenciación de todos y cada uno de las categorías de equipamientos (culto, cultura, tránsito y transporte, bienestar y convivencia, entre otros.), estos archivos se encuentran en los anexos del presente trabajo de grado en la carpeta “*equipamientos*”.
- **Caracterización de equipamientos:** Para la entrega de caracterización de equipamientos se hizo en conjunto con la actividad mencionada anteriormente, ya que la caracterización consiste en agregar propiedades en la tabla de atributos de los equipamientos, en este caso puntual se caracterizo proporcionando alturas aproximadas y numero de pisos.

- **Delimitación polígonos semejantes sector 9 y 10 trazados y tipologías:** Los resultados de esta actividad se ven representados en 2 shape files que contienen delimitados los polígonos semejantes por sector, el practicante apoyo con los sectores 9 y 10. La evidencia de trabajo se presenta en los anexos del trabajo de grado en la carpeta “*usos de suelo 9 y 10*”.
- **Clasificación de zonas homogéneas, tratamientos y trazados:** La clasificación de zonas homogéneas se realizo mediante la tabla de atributos de la actividad anterior por lo que los resultados de esta tarea van de la mano con la entrega de delimitación de polígonos semejantes sectores 9 y 10.
- **Digitalización vías sector 2:** Este trabajo dio como resultado un shape file que contiene únicamente las vías digitalizadas del sector 2 el archivo tipo shape se encuentra en los anexos, específicamente en la carpeta “*vías sector 2*”.
- **Identificación y digitalización de usos de suelos disponibles y de vivienda proyectada en los sectores 9 y 10:** En esta actividad se obtuvo como resultado dos shape files que contenían los suelos disponibles para vivienda proyectada, los archivos están presentes en los anexos en la carpeta “*vivienda proyectada*”.
- **Apoyo en análisis de datos obtenidos en digitalización de los polígonos de vivienda proyectada de los sectores 9 y 10:** Para representar los resultados del análisis de los datos vivienda proyectada se hizo uso del programa Excel, en vista de que el practicante solo apoyó con los sectores 9 y 10, además todo debía ser subido directamente a drive.
- **Apoyo en rectificación usos de suelo y actividades del sector 10:** Los resultados de esta actividad se ven representados en un shape file que contiene todos los predios del sector 10, en este archivo se encuentra presente en la tabla de atributos la caracterización de cada uno por tipo de actividad que desarrolla y por número de pisos, la evidencia esta presente en los anexos del trabajo de grado, en la carpeta “*Actividades sector 10*”.

6 CONCLUSIONES

- En el periodo de la pasantía el practicante generó un aporte de interés que servirá para el desarrollo del documento técnico de soporte del POT de la ciudad de Tunja, a través de una participación activa en las diferentes tareas y actividades a ejecutar. Donde se brindó apoyo tanto en áreas técnicas como administrativas logrando así la recolección y análisis de información necesaria para la construcción de modelos que permitan dar a conocer las características actuales en el ámbito de desarrollo y ordenamiento territorial de la ciudad de Tunja hoy en día.
- Los tratamientos urbanos están formulados sobre variables relacionadas directamente con: los usos del suelo, las vías de acceso, tipo de actividad que se realiza en los predios, tipo de bloque urbano entre otros. Por lo anterior el aporte realizado en la pasantía fue el de generar una herramienta actualizada como lo son las proyecciones cartográficas (shapefile), sobre los tratamientos urbanos del sector 9 y 10 de la ciudad de Tunja, como línea base para la asignación de futuras normas urbanas y aplicación de instrumentos de gestión y financiación en las actualizaciones que requiera el Esquema de Ordenamiento Territorial siendo este último la carta de navegación para una buena gestión del territorio.
- Se entregó un volumen importante en términos de nueva información e información actualizada, de los equipamientos de la ciudad de Tunja lo cual contrasta con el estado del arte resaltando la importancia en la variedad de servicios que puede prestar un equipamiento a la sociedad, entre los cuales pueden estar el promover el uso adecuado del tiempo libre, generar sentido de pertenencia además de aportar al valor estético arquitectónicamente hablando.
- Se logró participar en varias mesas de diálogo al igual que en reuniones de trabajo y talleres, permitiendo al practicante observar la importancia de la parte social en la implementación de nuevos proyectos, lo anterior siendo de vital importancia ya que la profesión de ingeniería civil está abierta a trabajar en varias áreas, por lo tanto, en el ámbito laboral se esperan interacciones con diversas personas en distintos lugares ya sea con un equipo de trabajo, clientes, personas, etc. En conclusión, se logró adquirir un pensamiento lógico, además de habilidades sociales que permitirán al practicante en su vida profesional tener la capacidad de desenvolverse en los diferentes escenarios de carácter social que se puedan presentar.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Min vivienda. (s.f.). Delimitación de tratamientos urbanísticos. Recuperado el 23 de marzo de 2016 en: <http://www.minvivienda.gov.co>.
2. Pontificia Universidad Javeriana. (2010). Módulo de la evolución de la normatividad urbana. Recuperado el 23 de marzo de 2016 en: [www.javeriana.edu.co/Facultades /.../Julio13_2010p](http://www.javeriana.edu.co/Facultades/.../Julio13_2010p).
3. Secretaria de planeación de Bucaramanga. (2014) Documento Técnico de soporte Recuperado n mayo de 2014 en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.concejodebucaramanga.gov.co/pot-2012-2027/tomo06.pdf>
4. Mollinedo, Sofía. "Proyectar en paisajes culturales: análisis del Programa de Ordenamiento Territorial para la Quebrada de Humahuaca (Argentina)". Dearq no. 32 (2022): 68-79. DOI: <https://doi.org/10.18389/dearq32.2022.08>
5. Castro, L. R., Bowen, M. R., & Bowen, J. R. (2014). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, como herramienta para el desarrollo sustentable: Estudio de caso en Esmeraldas, Ecuador. La Técnica: Revista De Las Agrociencias. ISSN 2477-8982, (12), 76. https://doi.org/10.33936/LA_TECNICA.V0I12.597
6. Valdivieso, A., Uribe, L.F. y Ramirez, A.F. (2019). Modelando el turismo alternativo con SIG. Una propuesta para el desarrollo sostenible local con visión global. UD y la Geomática, 13, xx-xx. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/UDGeo/index>
7. Franco, María., Zabala, Sandra. (2012). Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía. <https://biblio.uptc.edu.co:3588/ehost/pdfviewer>
8. Giraldo-Ospina, T. y Zumbado-Morales, F. (2020). Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS 11. Reflexiones desde Colombia y Costa Rica. Revista de Arquitectura (Bogotá), 22(2), 141-152. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.3033>
9. Andrade, G., Remolina, F., Wiesner, D., y Montenegro, F. (2014). La estructura ecológica principal en lo local. Propuesta de aplicación en la renovación urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogotá. Revista NODO, 8(16), 43-54. <http://revistas.uan.edu.co/index.php/nodo/article/view/348/253>

10. Brand, P., y Prada, F. (2003). La invención de futuros urbanos. Estrategias de competitividad económica y sostenibilidad ambiental en las cuatro ciudades principales de Colombia. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
11. Giraldo-Ospina, T., & Vásquez-Varela, L. R. (2020). Caracterización de las tramas urbanas de la ciudad de Manizales, Colombia (1849- 2017). Revista de Arquitectura (Bogotá), 22(1). 30-43. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2669>
12. Quantum GIS Development Team. (2017). Quantum GIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project. Recuperado de: <http://qgis.osgeo.org>
13. Salazar Ferro, C. (2017). Comprender para incidir: análisis y proyecto en la ciudad durante la segunda mitad del siglo XX. Colección Construcción de lo público 03. Bogotá, Colombia: Universidad de Los Andes.
14. ¿Qué es SIG? | SIGSA. (2019). <https://www.sigsa.info/es-mx/what-isgis/overview>
15. ¿Qué es un SIG? - ...:Ministerio de Educación Nacional de Colombia:... (n.d.). Retrieved July 2, 2022, from <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article190610.html>
16. Plan de ordenamiento territorial de Bogotá Dc. Julio de 2019. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/POT/3-DOCUMENTO_RESUMEN_14-06-19/DOCUMENTO_RESUMEN.pdf
17. Glosario plan de ordenamiento territorial de Bogotá (ND). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/POT/4-DOCUMENTO_TECNICO_DE_SOPORTE_14-06-19/Anexo_00_Glosario.pdf

ANEXOS

NOTA: Los anexos se presentan en un archivo rar de forma comprimida en el paquete al comité de currículo de la universidad, lo anterior ya que en su mayoría los archivos son shapefiles.

- Actividades Sector10.
- Análisis.
- Certificados de Existencia Territorial.
- Equipamientos.
- Usos de suelo 9 y 10.
- Vías Sector 2.
- Vivienda Proyectada.