

DIAGNÓSTICO DEL DESARROLLO URBANO, PROYECTADO A LA FUTURA
INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO PÚBLICO DE LA CIUDAD DE TUNJA
BOYACÁ

LAURA ALEJANDRA FIGUEREDO MOGOLLON

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2020

DIAGNÓSTICO DEL DESARROLLO URBANO, PROYECTADO A LA FUTURA
INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO PÚBLICO DE LA CIUDAD DE TUNJA
BOYACÁ

LAURA ALEJANDRA FIGUEREDO MOGOLLON

Pasantía para obtener el título de INGENIERO CIVIL

Director
MELQUISEDEC CORTÉS ZAMBRANO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2020

1. DEDICATORIA

Quiero hacer la dedicatoria de este trabajo en primera instancia a Dios y a mi familia, por el incondicional apoyo que me han brindado en todo este proceso, en el transcurso de mi carrera como profesional, en los bueno o malo momentos que he pasado, ellos siempre estuvieron ahí, nada de esto hubiese sido posible sin ellos.

De igual forma y no menos importante, quiero dedicarles esta meta alcanzada a todas las personas que me han acompañado en este proceso de formación profesional, en la Universidad Santo Tomás, a todos los docentes que me acompañaron en estos 5 años enseñándome y aportándole sus conocimientos, y finalmente a todos mis compañeros de trabajo, en la empresa VEOLIA, por acompañarme en todo este proceso.

2. AGRADECIMIENTOS

Primero agradecer a Dios por bendecirme con sabiduría y tenacidad para realizar satisfactoriamente mi proceso de formación y por permitirme alcanzar una meta más de muchas que vendrán.

A la empresa Veolia aguas de Tunja S.A E.S.P., en cabeza del gerente general Doctor Manuel Vicente Barrera Medina y a la gerencia de planeación y construcción liderada por el ingeniero Fredy Jair Acosta Acevedo y la ingeniera Sonia Patricia Ramírez, y a todo su personal profesional y técnico por permitirme formar parte de esa gran familia y por ser parte importante durante el proceso para recibir mi título de ingeniero civil.

A la Universidad Santo Tomás especialmente a la facultad de Ingeniería Civil y al Ingeniero Melquisedec Cortés Zambrano por orientarme asertivamente y por transmitirme sus conocimientos, los cuales contribuyeron para sacar adelante esta pasantía y el proyecto de vida que estoy iniciando.

A mis compañeros y amigos que fueron parte importante de este proceso tanto profesional como personal, compartiendo sus alegrías y tristezas, victorias y derrotas, y quienes incondicionalmente valoraron mi compañía. A mis padres, por guiarme con cariño siempre por el camino del bien y porque de ellos aprendí que con esfuerzo, compromiso y dedicación se puede llegar lejos.

3. HOJA DE FIRMAS DE SUPERVISIÓN Y JURADOS

Nota de aceptación

Firma del director del
Proyecto Ing. Melquisedec
Cortés Zambrano

Firma del jurado 1

Firma del jurado 2

Tunja, agosto 2021

4. ÍNDICES

4.1. CONTENIDO

1. DEDICATORIA	3
2. AGRADECIMIENTOS	4
3. HOJA DE FIRMAS DE SUPERVISIÓN Y JURADOS	5
4. ÍNDICES	6
4.1. CONTENIDO	6
4.2. LISTA DE ILUSTRACIONES	7
4.3. LISTA DE TABLAS	9
5. RESUMEN	10
6. INTRODUCCIÓN	12
7. OBJETIVOS	13
7.1. OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
8. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO	14
8.2. SECTORES HIDRÁULICOS Y DISTRITOS DE DRENAJE	15
8.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	19
8.3.1. PROPUESTA DE VALOR	20
8.3.2. VALORES FUNDAMENTALES	20
9. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	22
9.1. CONTROL DE CORRESPONDENCIA	22
9.2. VIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	25
9.2.1. Requisitos para solicitar la disponibilidad de servicio	25
9.2.2. Procedimiento para hacer la solicitud de disponibilidad	26
9.2.3. Ejemplo de una solicitud de disponibilidad	26
9.3. EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE PROYECTOS HIDROSANITARIOS	31
9.3.1. Requisitos para solicitar revisión de proyectos hidrosanitarios	31
9.3.2. Procedimientos para hacer la revisión de proyectos	32
9.3.3. Ejemplo de una revisión de proyectos	33
9.4. COLLECTOR	38

9.4.1. PROCEDIMIENTOS PARA CARGAR INFORMACIÓN EN LA PLATAFORMA
39

10. APORTES DEL TRABAJO	40
10.1. COGNITIVOS	40
10.1.1. Caudales instantáneo multifamiliares	40
10.1.2. Diagnóstico del desarrollo urbano, proyectado a la futura infraestructura de acueducto público	42
10.1.3. Guía para pasantes	55
10.2. A LA COMUNIDAD	61
11. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	62
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
13. GLOSARIO	65
14. REFERENCIAS	68
15. ANEXOS	71

4.2. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización de la empresa.	14
Ilustración 2. Sectores Hidráulicos	15
Ilustración 3. Distrito de Drenaje	16
Ilustración 4. Sistema de acueducto	19
Ilustración 5. Sistema de alcantarillado	20
Ilustración 6. Proceso de Correspondencia	23
Ilustración 7. Tipos de radicados para Desarrollo Urbano	24
Ilustración 8 Open Smarflex.	25
Ilustración 9. ORFEO	25
Ilustración 10. Proceso de disponibilidad	27
Ilustración 11. Proceso de revisión	33
Ilustración 12. Plataforma Collector	39
Ilustración 13. Proceso para cargar Disponibilidad	40
Ilustración 14. Proceso para cargar Revisión	40
Ilustración 15. Localización de los micromedidores	41
Ilustración 16. Consumo promedio por estratos	42
Ilustración 17. Desarrollo Urbano	43
Ilustración 18. Formato de solicitud de Disponibilidad	44
Ilustración 19. Resumen de análisis estadístico	45
Ilustración 20. Ubicación de los proyectos	46
Ilustración 21. Uso de los proyectos	46
Ilustración 22. Urbanización o edificación	47
Ilustración 23. Proyectos Vs Sectores	48
Ilustración 24. Total de proyectos según el sector hidráulico	49
Ilustración 25. total de proyectos según usuarios potenciales	50
Ilustración 26. Análisis de corrección espacial	51
Ilustración 27. Coeficiente de autocorrelación espacial	52
Ilustración 28. Correlación espacial - ArcGIS	52
Ilustración 29. Resultados de la autocorrección espacial	53
Ilustración 30. Resultados de Patrones espaciales de Tunja	54
Ilustración 31. Redes futuras de acueducto	55
Ilustración 32. Contenido de la Guía	56
Ilustración 33. Capítulos de la Guía	57
Ilustración 34. Contenido del Capítulo 1.	57
Ilustración 35. Contenido del Capítulo 2.	58
Ilustración 36. Contenido del Capítulo 3.	59
Ilustración 37. Contenido del Capítulo 4.	59
Ilustración 38. Contenido del Capítulo 5.	60
Ilustración 39. Contenido del Capítulo 6.	60
Ilustración 40. Contenido del Capítulo 7.	61
Ilustración 41. Contenido del Capítulo 8.	61

4.3. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. información general del proyecto	34
Tabla 2. Verificación de información	35
Tabla 3. Tabla 3.1 – Cálculo de pérdidas en tuberías y accesorios	36
Tabla 4. Tabla 3.36 – Caudal de los medidores de velocidad en función del % de su capacidad nominal y la pérdida en metros columna de agua	36
Tabla 5. Curva IDF de Tunja	37
Tabla 6. Requerimientos, correcciones y sugerencias	38
Tabla 7. Consumos reales	42

5. RESUMEN

La empresa VEOLIA AGUAS TUNJA S.A. E.S.P. y su gerencia de Planeación y Construcción, en búsqueda de implementar y desarrollar programas de mejoramiento continuo de los servicios de acueducto y alcantarillado que se brindan a usuarios suscriptores y usuarios potenciales, desarrollo el presente proyecto investigativo, el cual tiene como principal objetivo realizar un análisis en tiempo real del incremento de la cobertura urbana de estos servicios públicos que se brindan en Tunja, para poder garantizar un mejoramiento permanente y sostenible de la operación y mantenimiento del acueducto y alcantarillado que la empresa brinda. Para el desarrollo de esta investigación, se define una estrategia por medio de un análisis estadístico y geográfico, obtenido de la recopilación de la información de aquellas viabilidades y disponibilidades de servicio generadas por VEOLIA (en el periodo de tiempo comprendido entre los años del 2018 al 2020), a los constructores y urbanizadores que solicitaron este servicio.

Con esta información en una primera etapa se realiza un análisis estadístico de las áreas potencialmente urbanizables, un reconocimiento de la ubicación del proyecto (rural, urbana o plan parcial), el tipo de uso que va tener (Residencia, comercial o Institucional), el tipo de proyecto (Urbanización o edificación) y el estado del proyecto actualmente. En una segunda etapa se generó un análisis de los sectores hidráulicos (para poder tener un caudal de demanda y las respectivas presiones) y distritos de drenaje (para poder tener las áreas de drenaje) donde se solicitaron los respectivos datos técnicos.

Finalmente, para la tercera etapa se desarrolla un reconocimiento geográfico por medio de mapas temáticos que muestran características o conceptos particulares, en este caso se utilizaron los mapas de Coropletas y mapas de calor, los cuales se generaron por medio de ArcGIS 10.5. Por medio de la prueba I de Moran global, se generó una autocorrelación espacial por medio de los agrupamientos locales por sectores hidráulicos y distritos de drenaje, se utilizó la estadística con el coeficiente de correlación lineal de Pearson, para poder determinar el valor que se necesita para hacer el respectivo ajuste lineal que se encuentra acotado entre 1 y -1, y el coeficiente de determinación el cual mide la bondad de ajuste (cuánta varianza existe en el modelo).

ABSTRACT

VEOLIA AGUAS TUNJA S.A. E.S.P. Company and its Planning management and Construction, in search of implementing and developing improvement continuous programs of the services of aqueduct and sewerage that are provided to subscriber users and potential users; I develop this research project, which has as main objective to carry out a real-time analysis of the increase in the urban coverage of these public services provided in Tunja, to ensure a permanent and sustainable improvement of the operation and maintenance of the aqueduct and sewerage that the company provides. For the development of this research, a strategy is defined Using a statistical and geographical analysis, obtained from the information Collected of those viabilities and availabilities of service generated by VEOLIA (in the period from 2018 to 2020), to the builders and developers who requested this service.

With this information in the first stage, a statistical analysis of the areas potentially urbanizable is Carried out, After That a recognition of the location of the project (rural, urban or partial plan), the type of use that will have (Residence, commercial or Institutional), the type of project (urbanization or building) and the current state of the project. In the second stage, an analysis was generated of the hydraulic sectors (to be able to have a flow of demand and the respective pressures) and drainage districts (to be able to have the drainage areas) where the respective technical data were requested.

Finally, for the third stage a geographical recognition is developed Using thematic maps that show particular characteristics or concepts, in this case the maps of Coropletas and heat maps were used, which were generated Through ArcGIS 10.5. Using the global Moran was tested, a spatial autocorrelation, it was generated by the local groupings in hydraulic sectors and drainage districts, the statistics with the Pearson linear correlation coefficient were used, to be able to determine the value that is needed to make the respective linear adjustment that is bounded between 1 and -1, and the coefficient of determination which measures the goodness of adjustment (how much variance exists in the model).

The collection of all this information aims to be able to count on results close to the reality of the current demands and the future demand, necessary to ensure good service quality to subscriber users and builders who request the service (which generate potential users), identified if the master plan that is currently in place is in line with the demands that Tunja has today, and that the construction sector is generated. So that finally if it is the respective case to be able to obtain the shortcomings and needs that are or can be had in the services and to be able to meet the needs that are generated.

6. INTRODUCCIÓN

En la opción de grado de pasantía, aceptada por la universidad, tomada para adquirir el título de ingeniero civil de la universidad Santo Tomás de la seccional Tunja, se aprobó al estudiante para realizar funciones de apoyo, mejora e investigación en programas estratégicos y buenas prácticas de ingeniería, cuyo ejercicio empieza desde el diseño, construcción y empalme a toda la infraestructura de acueducto y alcantarillado (sanitaria y pluvial) que maneja y opera la empresa Veolia aguas de Tunja S.A. E.S.P, generando diversa documentación necesaria para las solicitudes de los urbanizadores, constructores y usuarios.

Para todas las Gerencias que se encuentran en la empresa en comento, la Gerencia de Planeación y Construcción, la cual se encuentra a cargo el Ingeniero Fredy Acosta fue donde se realizó la pasantía, y en el área de Desarrollo urbano, que se encuentra en cabeza del ingeniero Juan pablo Alarcón, y que desarrolla diversas actividades tales como; entrega de disponibilidad y viabilidad de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, previsión y evaluación de proyectos hidrosanitarios, colaboración de procesos de comerciales con la independización de servicios, apoyo con casos en el área jurídica, y finalmente respuesta a las peticiones, quejas y reclamos que se asigna a la gerencia.

En concordancia a lo anteriormente planteado, en el presente documento se encuentra la descripción de los distintos procedimientos exigidos a los Usuarios, para hacer el análisis, evaluación y desarrollo de estas actividades, de la misma forma se encuentra el aporte investigativo que se realizó que hizo para la primera fase del proyecto, como lo fue el proyecto de la infraestructura de acueducto, proyecta a todo el desarrollo que se ha tendido a media del tiempo en todo en Tunja, así como el análisis de los caudales reales promedios que se tiene por estratos de los usuarios suscriptores que se tiene en las unidades multianuales y finalmente la guía para pasantes, la cual es un apoyo para los nuevos pasantes.

7. OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

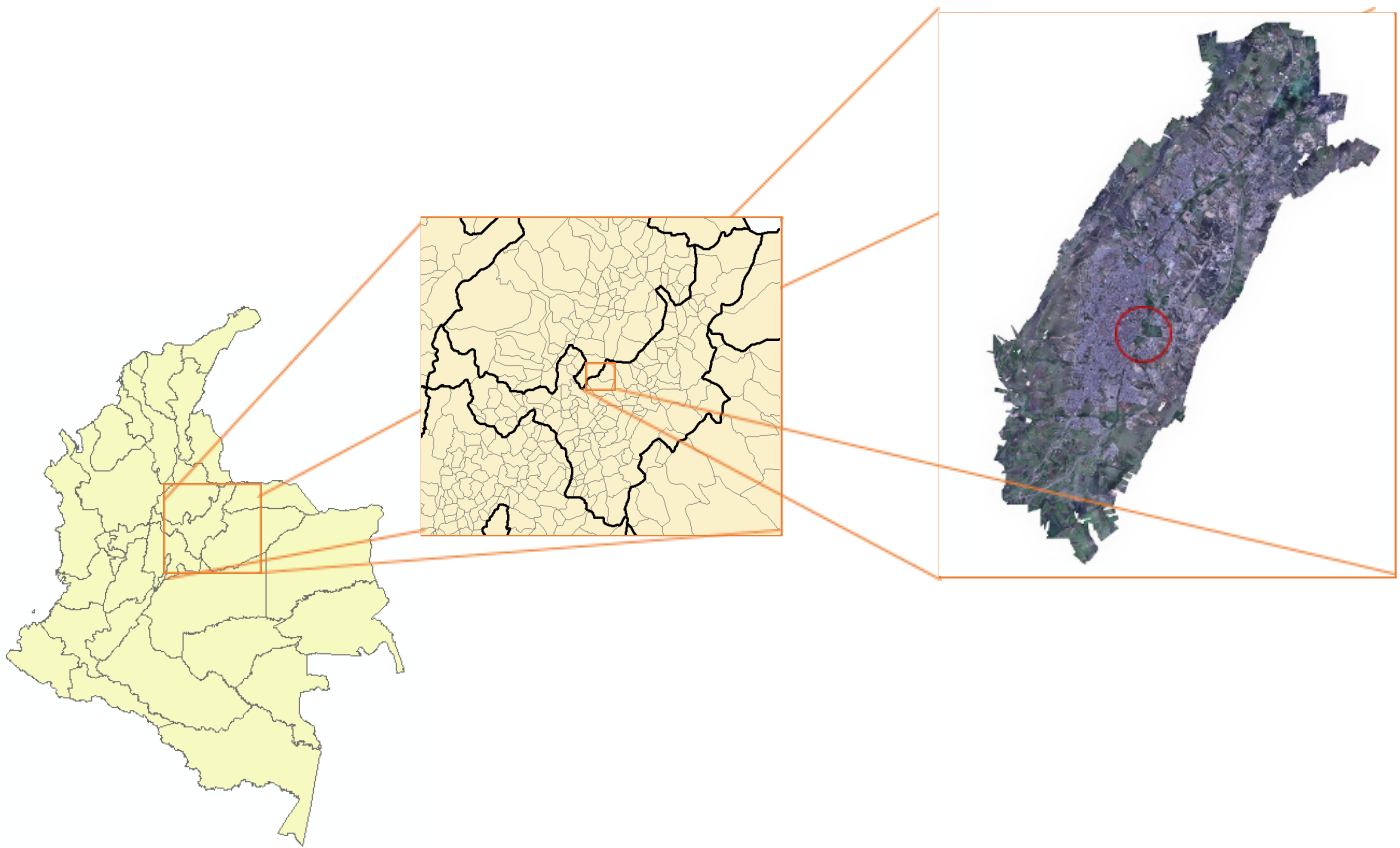
Desarrollar el programa de diagnóstico del desarrollo urbano, proyectado a la futura infraestructura de acueducto público de la Ciudad de Tunja Boyacá.

7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los diseños hidráulicos, sanitarios y pluviales en los proyectos asignados.
- Realizar datos técnicos, para hacer simulación computacional por medio de los programas de WaterGems y SewerGems.
- Análisis predial de la información catastral a través de aplicación de ArcGIS y plataforma Collector (ArcGIS Online).
- Manejar de la Plataforma Open Smartflex y Orfeo, para el análisis del control de correspondencia que maneja la gerencia de planeación y construcción.
- Analizar la normativa técnica para la expedición de certificaciones de disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado en los proyectos urbanísticos de Tunja evaluados por medio del programa ArcGIS.

8. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

La presente pasantía, se desarrolló en la empresa Veolia Aguas de Tunja S.A E.S. en la sede del barrio San Antonio, de la Ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia (como se observa en la ilustración 1).



Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

8.1. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL

Tunja es la capital del departamento de Boyacá, la cual colinda en el norte con los municipios de Motavita y Cómbita, al oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el sur con Ventaquemada y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora, se encuentra situado sobre la cordillera oriental de los Andes, en un aproximado de 115 kilómetros desde la ciudad capital Bogotá.

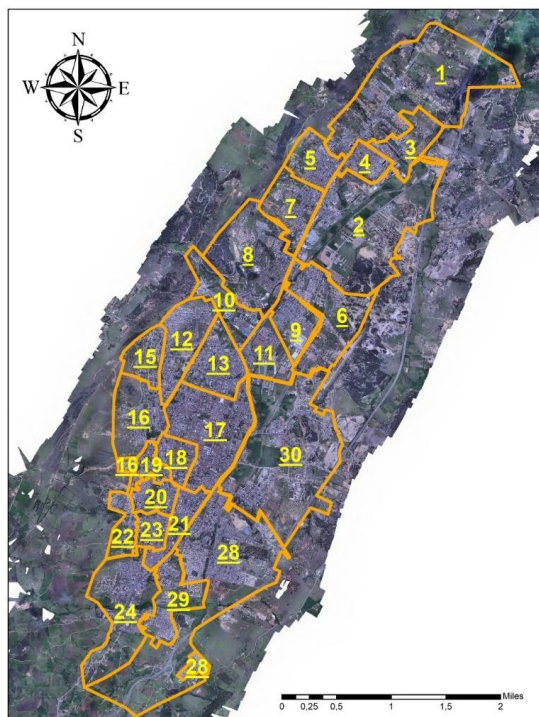
Tunja siendo la ciudad más alta de Colombia, tiene un promedio de 2720 m.s.n.m, cuenta actualmente con doscientos (200) desarrollos de tipo urbanísticos en la zona urbana y diez (10) en las distintas veredas. Para el casco urbano, cruzan los ríos Jordán, río Teatinos, río La Vega y el río La Cascada, para los cuales son las principales fuentes hídricas que tiene la capital Boyacense. (Alcaldía de Tunja, 2021).

8.2. SECTORES HIDRÁULICOS Y DISTRITOS DE DRENAJE

Como lo define la resolución 0330 del 2017, en su título seis (6), son la división de una red de distribución en dos o más sectores hidráulicos, en la que cada sector con puntos definidos de alimentación o entrega de agua potable, opera independientemente, garantizando la prestación óptima del servicio a los usuarios comprendidos entre cada sector. Para el caso de Tunja, cuenta con 30 sectores hidráulicos, en todo su casco urbano, el cual hace parte de la competencia de operación, control y mantenimiento de la empresa.

Como se observa en la Ilustración 2. Sector Hidráulicos, se encuentra la Ortofoto satelital, del casco urbano de Tunja, con toda la distribución de los respectivos sectores hidráulicos.

Ilustración 2. Sectores Hidráulicos



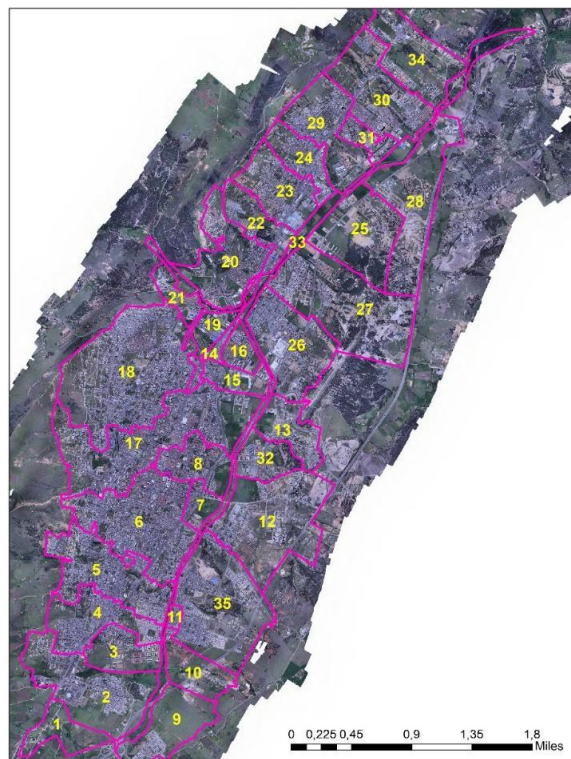
Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

Se mencionan a continuación todos los sectores que se observan en la Ilustración 2. Sectores Hidraulicos:

- Sector 1 Parque Industrial
- Sector 2 La Villita
- Sector 3 Suamox
- Sector 4 Muiscas
- Sector 5 Asís Villa Luz
- Sector 6 Las Quintas
- Sector 7 Sta. Ana
- Sector 8 San Rafael
- Sector 9 Sta. Inés
- Sector 10 La María
- Sector 11 Mesopotamia
- Sector 12 Fuente Trigales
- Sector 13 Centro III
- Sector 15 Altamira San Lázaro
- Sector 16 Milagro
- Sector 17 Centro II
- Sector 18 Centro I
- Sector 19 Ricaurte
- Sector 20 Paraíso
- Sector 21 Suarez
- Sector 22 Colinas De San Fernando
- Sector 23 Libertador
- Sector 24 Bolívar
- Sector 28 Cooservicios
- Sector 29 Florida-Antonia Santos
- Sector 30 Dorado Patriotas

Como se observa en la Ilustración 2. Sector Hidráulicos, se encuentra la Ortofoto satelital, del casco urbano de Tunja, con toda la distribución de los distritos de drenaje, el cual hace parte de la competencia de operación, control y mantenimiento de la empresa.

Ilustración 3. Distrito de Drenaje



Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

Se mencionan a continuación todos los distritos que se observan en la Ilustración 3. Distritos de Drenaje:

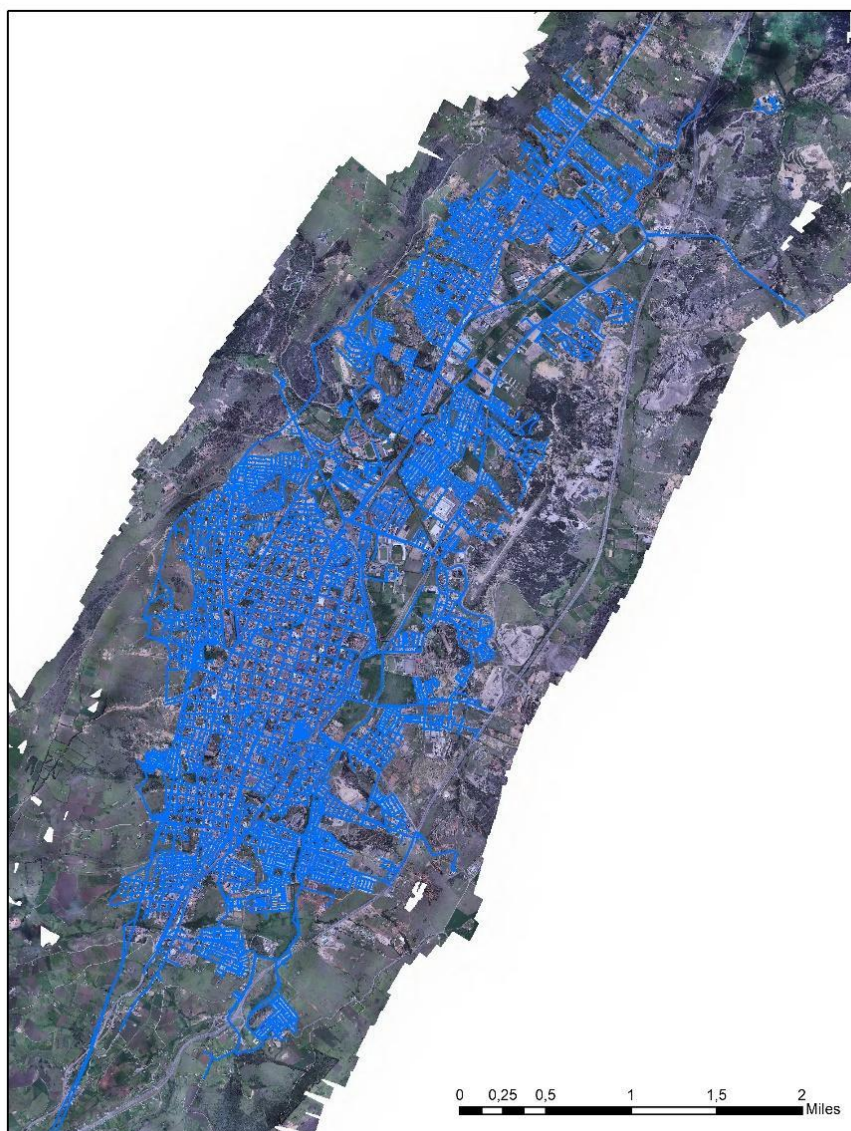
- Distrito 1, San Carlos
- Distrito 2, S. Francisco Occidente
- Distrito 3, Florida
- Distrito 4, Tierrero Occidente
- Distrito 5, Suarez
- Distrito 6, Consuelo
- Distrito 7, San Ignacio
- Distrito 8, Caminos Occidente
- Distrito 9, S. Francisco Oriente
- Distrito 10, Tierrero Oriente
- Distrito 11, Cooservicios
- Distrito 12, Caminos Oriente
- Distrito 13, Dorado
- Distrito 14, Glorieta
- Distrito 15, Remonta
- Distrito 16, Mesopotamia
- Distrito 17, Nieves
- Distrito 18, Gaitán
- Distrito 19, Villa Universitaria
- Distrito 20, Cristales
- Distrito 21, Doña Limbania
- Distrito 22, Héroes
- Distrito 23, Soaquira
- Distrito 24, Villa Luz
- Distrito 25, La Villita
- Distrito 26, Santa Inés
- Distrito 27, Altagracia
- Distrito 28, Casa Verde
- Distrito 29, Asís
- Distrito 30, Capitolio
- Distrito 31, Muiscas
- Distrito 32, Batallón Bolívar
- Distrito 33, Río La Vega
- Distrito 34, Siglo XXI
- Distrito 35, San Antonio

8.2.1. SISTEMA DE ACUEDUCTO DE TUNJA

En Tunja el sistema de acueducto vigente es operado por gravedad. Abastecido por fuente superficial, como el embalse “teatinos”, es la fuente que abastecería a toda la ciudad en condiciones normales, sin embargo este cuenta con un sistema especial que permite conectarse a estaciones de bombeo ubicadas en la ciudad de manera estratégica. Todas estas estaciones son abastecidas por aguas subterráneas, segunda fuente de suministro explotada por pozos profundos ubicados en el valle del río Jordán. (Veolia Aguas de Tunja, 2019)

Por otro lado, el alcantarillado está diseñado a partir de colectores principales, secundarios e interceptores, sin embargo, Tunja cuenta en su mayoría con un sistema combinado de alcantarillado de recolección de aguas negras y aguas lluvias, lo que conlleva a tener un registro y así evidenciar los puntos donde se solicita ampliación o renovación de este. Con el registro es posible mantener una base de datos de información confiable en materiales, instalaciones, especificaciones técnicas u otras. Estos sistemas están conectados para que su desemboque sea en una planta de tratamiento de aguas residuales y así poder aportar un proceso de tratamiento óptimo. (Cepeda Cruz, 2020)

Ilustración 4. Sistema de acueducto



Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

8.2.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE TUNJA

El sistema de acueducto de Tunja, con un sistema predominante operado por gravedad y abastecido por el embalse “Teatinos” fuente superficial, que en condiciones normales tiene la capacidad de abastecimiento para toda la ciudad de Tunja, adicional a esta fuente, cuenta con la posibilidad de empalmarse a un sistema de bombeo en pozos profundos, fuente de agua subterránea. (Cortés Zambrano, Amaya Tequia, & Gamba-Fernández, 2020)

Ilustración 5. Sistema de alcantarillado



Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Veolia aguas de Tunja S.A.E.S.P, nace en el año 1997 con el nombre de Proactiva Medio Ambiente S.A., la cual, era encargada de hacer la gestión del alcantarillado y de acueducto, también la compañía es especialista en la gestión de servicios de alcantarillado y de acueducto, implementando soluciones sostenibles con el agua, los residuos y energía. La empresa cuenta con un lema para el desarrollo preservando los recursos y renovándose. (Veolia, 2019)

El lema de “preservar los recursos”, se basa en salvar y proteger, disminuyendo la pérdida de agua y la pérdida en las redes instaladas, por otra parte, busca que el servicio tenga la mayor asequibilidad a acueducto y alcantarillado, recolección de residuos y energía, por parte de Veolia hace énfasis en el aprovechamiento de los residuos y el buen manejo del agua para generar frío, calor, energía y combustible. Eolia tiene como valores fundamentales el respeto, la solidaridad, la responsabilidad, la innovación y el compromiso con el usuario, quienes son la base del beneficio económico, social y medioambiental la empresa vela por la equidad de género.

La misión de la empresa es: concebir, desarrollar y desplegar a tiempo oportuno las soluciones que impacten de manera positiva a la responsabilidad con el medio ambiente, causando a su equipo de trabajo un crecimiento personal y grupal por el respeto a los recursos ambientales desde un desarrollo sostenible. Su visión es ser el mejor aliado de los usuarios (clientes), prestandoles un servicio de calidad y aportándole soluciones innovadoras, asegurando la asequibilidad al servicio como derecho, con la preservación y renovación de los recursos.

8.3.1. PROPUESTA DE VALOR

- ☐ Una comprensión entre iguales de las preocupaciones operativas, comerciales y de gestión de activos.
- ☐ Un marco contractual flexible desde la asistencia técnica y/o comercial hasta el contrato de desempeño.
- ☐ Acceso al Grupo Veolia, experiencia clave y retorno de la experiencia.
- ☐ Una solución integrada, desde el diagnóstico hasta la acción y mejora.
- ☐ Optimización Operativa y Comercial de las técnicas de detección de fugas y reparación / rehabilitación de fugas para maximizar la eficiencia / minimizar costos, según la experiencia del grupo.

8.3.2. VALORES FUNDAMENTALES

- ☐ **Respeto:** como guía del comportamiento de todas y cada una de las personas que hacen parte del grupo.
- ☐ **Responsabilidad:** Veolia quiere participar activamente en la construcción de una sociedad comprometida en favor del desarrollo sostenible.

- **Innovación:** Veolia ha hecho de la investigación y de la innovación la clave de su estrategia, para elaborar soluciones sostenibles al servicio de sus clientes, del medio ambiente y la sociedad.
- **Solidaridad:** en Veolia, donde las actividades están al servicio de los intereses colectivos y compartidos, el valor de la solidaridad rige las relaciones que establece con todos los interlocutores.
- **Compromiso** con el cliente: lograr que la eficacia y la calidad de los servicios sean cada vez mayores. Veolia promueve normas de transparencia y éticas encaminadas a construir junto a sus clientes relaciones de confianza.

En Veolia hay más de 7.300 colaboradores formando la comunidad #WeareResourcers, brindando acceso a los recursos en Colombia y Panamá, compartiendo una misma mentalidad.

- **AVANZAMOS JUNTOS:** Imaginamos soluciones donde otros solo ven problemas.
- **SOMOS OPTIMISTAS:** Siempre vamos hasta el final.
- **NUNCA NOS RENDIMOS:** Nuestra fuerza, es nuestra comunidad.

9. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

9.1. CONTROL DE CORRESPONDENCIA

El control de correspondencia para la gerencia de Planeación y Construcción es una herramienta la cual elaborada, distributiva, y controlada de una manera logística toda la correspondencia, (Revisión y evaluación de proyectos hidrosanitarios, datos técnicos, peticiones, quejas y recursos), que llega del área comercial o de Info Tunja a la gerencia, y finalmente es entregada a Desarrollo Urbano. (González Martínez, Jaramillo Díaz, & Martínez Hernández, 2014) Toda la correspondencia que llega a la gerencia de Planeación y Construcción, tiene unos procedimientos desde su llegada, hasta su legalización, como se muestra a continuación:

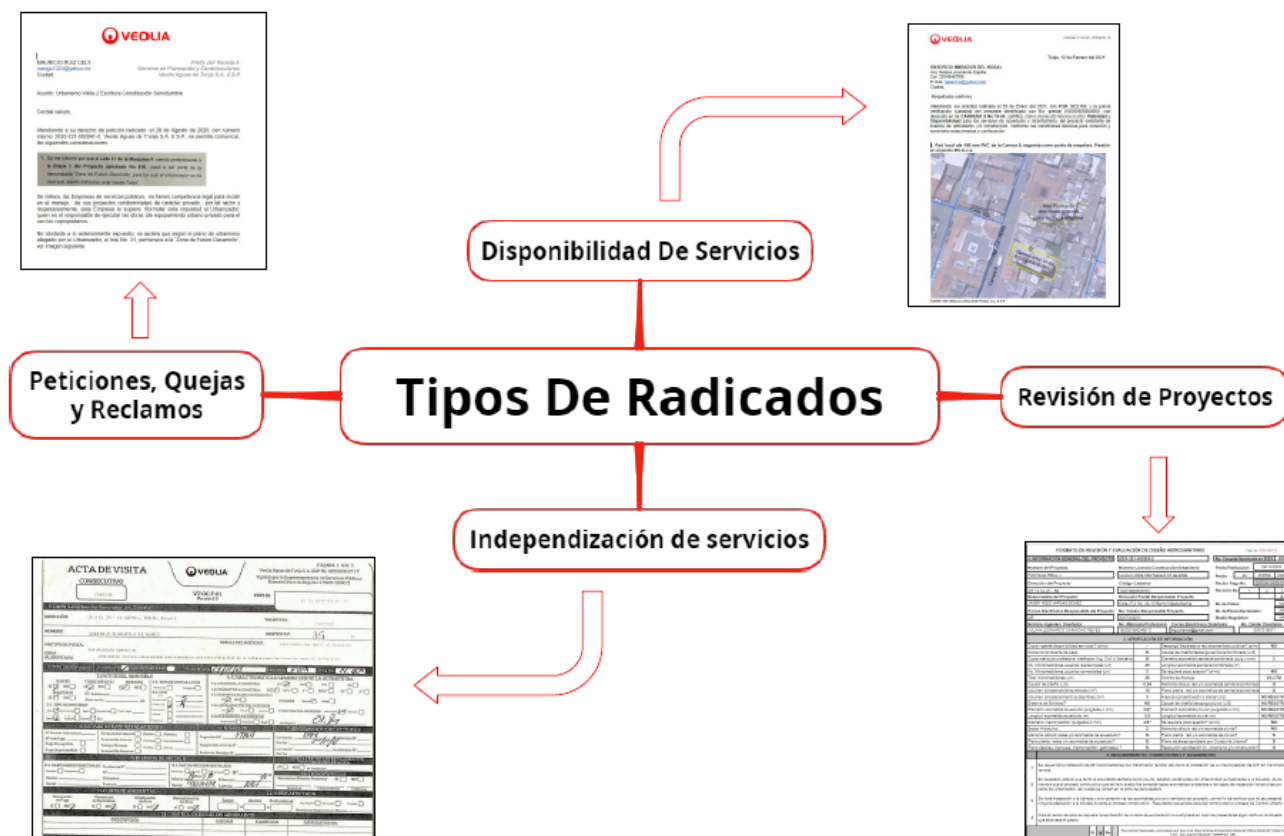
Ilustración 6. Proceso de Correspondencia



Fuente; Autor

Cuando se asigna un radicado al área de Desarrollo Urbano, esta se clasifica según el tipo de respuesta que se tenga que dar, por parte del solicitante, y esta se puede clasificar como se observa en la Ilustración 7.

Ilustración 7. Tipos de radicados para Desarrollo Urbano



Fuente; Autor

Las plataformas que son usadas por parte de la empresa para el manejo de esta correspondencia son dos, las cuales son:

- **ORFEO:** Es una herramienta desarrollada en un inicio por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) en Colombia, y amparada bajo la licencia GNU/GPL como software libre, el cual es un sistema de Gestión Documental y de diversos procesos. Esta plataforma permite facilitar toda la gestión documental de VEOLIA en área de Info Tunja, automatizando procedimientos con importantes ahorros en tiempo, costos y recursos

Ilustración 8 Open Smartflex.

Fuente; Autor

- **Open Smart Flex:** es una plataforma que tiene la función de proporcionar al área de Desarrollo Urbano las peticiones de los Urbanizadores o Constructores, por medio de flujos de trabajo que permiten controlar el estado de las solicitudes del sistema, las cuales son remitidas de la Gerencia Comercial, la cual es encargada de recibir estas solicitudes.

Ilustración 9. ORFEO

	Canti	Número radicado	Recepción (dia/mes/a)	Entidad o persona	Asignada a	Fecha reasignación	15 días	Días faltante	Estado	GRÁFICO	Fecha de respuesta	Notas
780	773	20202210043562	23-dic-2020	PLANEACIÓN MUNICIPAL	JUAN PABLO ALAF	24-dic-2020	13-ene-2021	14	SIN RESPUESTA	SIN RESPUESTA agendado 29-p.m.-SE CONFI DE ING. JUAN		
781	774	20202210043572	23-dic-2020	PLANEACIÓN MUNICIPAL	JUAN PABLO ALAF	28-dic-2020	13-ene-2021	13	SIN RESPUESTA			
782	775	20202210043692	24-dic-2020	ORBEING S.A.S.	MANUEL MARCEL	30-dic-2020	14-ene-2021	12	SIN RESPUESTA	4068-2 de Día		
783	776	20202210043712	24-dic-2020	SECRETARÍA DE DESARROLLO	FREDY JAIR ACOS	24-dic-2020	14-ene-2021	15	SIN RESPUESTA	Se devuelve p. Administrativa asunto de redi 24-12-2020		
784	777	20202210043772	28-dic-2020	PLANEACIÓN MUNICIPAL	MARTHA ESPERA	30-dic-2020	15-ene-2021	13	SIN RESPUESTA			
785	778	20202210043892	28-dic-2020	Sonia Moreno	WILLIAM ORLAND	28-dic-2020	15-ene-2021	15	SIN RESPUESTA	el 2020221004		
786		20202210043902	28-dic-2020	JAC COMPES	FREDY JAIR ACOS	30-dic-2020	15-ene-2021	13	SIN RESPUESTA	EN REVISIÓN		

Fuente; Autor

9.2. VIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Como lo establece el decreto 3050 del año 2013, la viabilidad y disponibilidad de servicios públicos de acueducto y alcantarillado es una certificación que se da por medio de un documento en el cual el prestador del servicio público (para este caso VEOLIA AGUA DE TUNJA SAS) certifica la posibilidad técnica de conectar un predio o predios objeto de licencia urbanística o licencia de construcción a las redes locales o matrices de servicios públicos existentes. (MiniJusticia, 2013)

Este documento que es expedido por la empresa, en el momento de ser legalizado, tiene una vigencia mínima de dos (2) años para que con base en él se tramite la licencia de urbanización o construcción (de ser el caso). Y los prestadores de los servicios, dentro de las áreas del perímetro urbano de Tunja, están en la obligación de expedir la certificación de viabilidad y disponibilidad inmediata de los mencionados servicios cuando le sean solicitadas. (Pacheco Bueno, 2021)

9.2.1. Requisitos para solicitar la disponibilidad de servicio

- Copia cédula o NIT del propietario del predio.
- Certificado de Estratificación expedido por Planeación Municipal de Tunja.
- Certificado de Tradición y Libertad del predio.
- Formulario Información del Proyecto Urbanístico.
- Resolución de aprobación de licencia de construcción.
- Recibo de pago solicitud Certificado Viabilidad y Disponibilidad de servicio.

NOTA IMPORTANTE: A los Urbanizadores las empresas prestadoras de servicios públicos, no se les puede exigir licencia de urbanismo, ya que la disponibilidad de servicio es un documento que se solicita para realizar el trámite de la respectiva licencia.

9.2.2. Procedimiento para hacer la solicitud de disponibilidad

Para hacer uso del procedimiento de solicitud se pasa a verificar las siguientes condiciones:

Ilustración 10. Proceso de disponibilidad



Fuente; Autor

9.2.3. Ejemplo de una solicitud de disponibilidad

A continuación, se observará un ejemplo del formato de la disponibilidad y viabilidad de servicio de acueducto y alcantarillado (sanitaria y pluvial) que se entrega por parte de la empresa, para poder ver las partes que contiene el documento:

CÓDIGO: F-DU-06 VERSIÓN: 10

Al contestar porfavor cite estos datos

Radicado 202XXXXXXX

Tunja, 14-01-2021

Información de la legalización del documento

Información
del solicitante

Señora,
LAURA ALEJANDRA FIGUEREDO MOGOLLON
XXXXXXXX@gmail.com
Cel: 318XXXXXXXX
Tunja, Boyacá

Respetados señores:

Fecha de
radicación

Dirección
del predio
solicitante

Atendiendo su solicitud radicada el 14 de Diciembre de 2020, con número interno 20202XXXXX y previa verificación catastral de los inmuebles identificados con No. predial 0001111111111111 y ubicados en la Carrera XX # X - XX, certifica, (salvo imprevisto técnico oculto), **Viabilidad y Disponibilidad** para los servicios de acueducto y alcantarillado, del proyecto solicitante de licencia de urbanismo y/o construcción, conforme las condiciones técnicas para conexión y suministro relacionadas a continuación:

Radicado de entrada

Código catastral

- Localización del predio:

1. Localización General de los predios solicitantes de la Disponibilidad de Servicios.



Fuente: SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P.

- Red de acueducto, que se sugiere como punto de empalme:

¶. Puntos 1 y 2 de empalme a red pública de acueducto. Presión de suministro en los dos puntos sugeridos es de 15 m.c.a.



Fuente: SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P.

Recomen
daciones

Nota: La extensión de red local hasta la segunda opción sugerida, requerirá el diligenciamiento de los respectivos permisos ante la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) ya que en la extensión de la red va a intervenir la faja de retiro de la doble calzada.

- Normas y decretos, para la red acueducto:

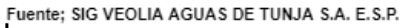


CÓDIGO: F-DU-06 VERSIÓN: 10

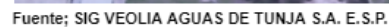
3. Según Res: 19-011 del 22 de Enero de 2019, la dotación de diseño para consumo humano-residencial admitida para la ciudad de Tunja, será de **100 L/Hab-día**. Entre tanto conforme al Artículo 7.9, Decreto 302/2000, La Empresa exigirá tanque subterráneo y sistema de bombeo, cuando la altura dinámica del edificio, sea igual o mayor a la presión mínima de servicio, (**15 – 50 m.c.a.**), establecida en la Resolución 0330 de 2017; de forma que la omisión del tanque y/o sistema de bombeo y las consecuencias que esto conlleve, serán asumidas estrictamente asumidas por el Constructor/Urbanizador.

4. El diámetro mínimo a instalar, en redes locales de acueducto será de 90mm-PAD (NTC 4585) PE-100/PN-10). Será requisito indispensable para el recibo de obras, presentar certificados de trazabilidad de la tubería. Resolución.

- 5. Pozos de Inspección sugeridos para empalme a red pública de alcantarillado sanitario.**



7. Red de alcantarillado pluvial construida por el municipio de Tunja y sugerida como empalme a la red pluvial.



- Normas y decretos, para la red alcantarillado:



CÓDIGO: F-DU-06 VERSIÓN: 10

6. De ser el caso, el diseño contempla saneamiento de vertimientos , provenientes de áreas aferentes al proyecto. Aún si la descarga del proyecto, fuese combinada se requerirá construir cajas de inspección por separado, (pluvial a sanitaria), para efectos de autolavado.

8. Toda red local de alcantarillado será construido en los materiales relacionados continuación, Recuerde que será indispensable presentar certificados de Lote de la tubería instalada, así:

- Concreto: para diámetros de 10" a 20" se usa campana en concreto simple.
- Concreto Reforzado NTC 401: para diámetros mayores a 20", hidrosello de caucho.
- PVC-NTC 3722-1, interior liso, exterior corrugado, espigo campana hidrosello en caucho.
- PVC-NTC 5070, interior liso y exterior liso.
- GRP-NTC 3870.

9. La solicitud de construcción de acometidas de alcantarillado requerirán diligenciar licencias de Intervención de Espacio Público, previa aprobación del diseño hidrosanitario.

10. Todo proyecto aspirante a licencia de construcción y/o urbanismo deberá utilizar equipos e implementos de bajo consumo de agua. Decreto 3102/97 Artículo 3º.- "Obligaciones de los constructores y urbanizadores".

11. Veolia Aguas de Tunja S.A. E.S.P., Informa que, será requisito indispensable para la aprobación del proyecto Hidrosanitario, la instalación de micromedidores volumétricos con transmisión remota de datos, si los gabinetes para éstos, se conciben instalar al interior de la edificación, en puntos fijos.

12. En cumplimiento del Decreto 1076 de 2015, se advierte respetuosamente, que todo vertimiento "no residencial", deberá ser objeto de tratamiento in-situ y aforo para caracterización del efluente, a fin de que éste, sea radicado, con corte anual antes del 31 de Diciembre de cada año, en las instalaciones de esta Empresa, en aras de cotejar el cumplimiento de la norma de vertimiento vigente, de la cual se compulsó copia correspondiente a la autoridad competente.

La Vigencia del presente acto administrativo es de 2 (dos) años, contados a partir de su fecha de notificación; si usted tiene alguna inquietud derivada del presente documento, por favor comuníquese al área de Desarrollo y Control Urbano, (3175110571, Ing Juan Pablo Alarcón R.)

Nota: Aun cuando Veolia Tunja se permite expedir da la presente certificación de disponibilidad de servicio, es pertinente aclarar, que ésta, no tendrá validez alguna, ante cualquier Curaduría Urbana de Tunja, hasta tanto, SENA, efectúe la solicitud de "Disponibilidad de Servicio", a través del conducto regular, todo ello, con el objetivo de dar origen, al "usuario potencial", con el cual se suscribirá el Contrato de Condiciones Uniformes, (CCU), requisito legal indispensable para constituirse como usuario de los servicios de acueducto y alcantarillado, al tiempo que, con la presentación de los documentos, relacionados a continuación, se verificará, tanto la propiedad de los predios, como el responsable de la presentación del diseño hidrosanitario, así:

Carrera 3 Este No 11 - 20 Tunja - Boyaca
Telf.: + 57 8 7440088
NIT 820,000,671-7

9.3. EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE PROYECTOS HIDROSANITARIOS

La revisión de proyectos diseño hidrosanitario, es una solicitud la cual permite a la empresa prestadora de servicios de acueducto y alcantarillado, para poder revisar las conexiones a la red matriz o local, a la cual se empalmaron, hacer revisión de la capacidad de los tanques, certificación servidumbre (si es el caso), localización del almacenamiento y tipos de drenajes. (Cely León, 2015)

9.3.1. Requisitos para solicitar revisión de proyectos hidrosanitarios

- Solicitud escrita, indicando dirección, correo electrónico y teléfono.
- Copia de la disponibilidad Técnica, con sus respectivos anexos.
- Copia Recibo de pago.
- Copia de la matrícula profesional del diseñador.
- Memoria de cálculo “Caudal de Abastecimiento y Volumen de Almacenamiento”.
- Memoria de cálculo” Redes y/o Acometida de Acueducto, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial”.
- Plano planta” Redes y/o Acometida de Acueducto, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial”.

NOTA IMPORTANTE: Copia servidumbre, en caso de requerirse paso de redes y/o acometidas por predios privados.

9.3.2. Procedimientos para hacer la revisión de proyectos

Ilustración 11. Proceso de revisión



Fuente; Autor

9.3.3. Ejemplo de una revisión de proyectos

- Información general del proyecto:

Tabla 1. información general del proyecto

FORMATO DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE DISEÑO HIDROSANITARIO			
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		No. Carpeta Aprobada: 12	
Nombre del Proyecto. 1	Numero Licencia Cosntrucción/Urbanismo 7	Fecha Radicación: 13	
Dirección del Proyecto 2	Código Catastral 8	Fecha: 14	
Responsable del Proyecto. 3	Dirección Postal Responsable Proyecto 9	Recibo Pago No. 15	
Correo Electrónico Responsable del Proyecto 4	No. Celular Responsable Proyecto 10	Revisión No. 1 2 3	
Nombre Ingeniero Diseñador 5	No. Matricula Profesional 11	No. de Folios:	
	Correo Electrónico Diseñador	No. de Planos Aprobados:	
		Medio Magnético:	
		No. 17	

Fuente, Veolia Aguas de Tunja.

- 1) Nombre del proyecto, si es el caso.
- 2) Dirección del proyecto, es la dirección del predio donde se va a hacer la solicitud.
- 3) Responsable del Proyecto, es la persona encargada del proyecto.
- 4) Correo electrónico del responsable del proyecto, información de la persona encargada del proyecto.
- 5) Nombre del Ingeniero diseñador: Ingeniero encargado de realizar el cálculo y diseño hidrosanitario.
- 6) PQR (si entro por OpenSmarflex) o Número Interno (si entro por InfoTunja)
- 7) Número de Licencia de Construcción.
- 8) Código catastral, es la matrícula del predio del proyecto.
- 9) Dirección postal del responsable del proyecto: dirección de la persona encargada del proyecto.
- 10) No celular del responsable del proyecto, información del encargado del proyecto.
- 11) No Matrícula profesional, del Ingeniero diseñador.
- 12) No de carpeta Aprobada, si el proyecto es aprobado, se asigna un número.
- 13) Fecha de Radicación, fecha de entrada del proyecto.
- 14) Fecha, es la fecha de legalización del proyecto
- 15) Recibo de pago No, número consecutivo de pago.
- 16) Revisión, número de veces de revisiones realizadas por la empresa.
- 17) No de folio, No de plano y medio magnético, información de la carpeta.

- Verificación de información:

Tabla 2. Verificación de información

2. VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN			
Copia vigente disponibilidad servicios? (si/no)	1	Descarga Separada a red alcantarillado pública? (si/no)	18
Copia comprobante de pago	2	Caudal de diseño/descarga sanitaria/combinada (L/S)	19
Copia matricula profesional diseñador (Ing. Civil o Sanitario)	3	Diametro acometida sanitaria/combinada (pulg o mm)	20
No. Micromedidores usuarios residenciales (un)	4	Longitud acometida sanitaria/combinada (m)	21
No. Micromedidores usuarios comerciales (un)	5	Se requiere pozo eyector? (si/no)	22
Total micromedidores (un)	6	Distrito de drenaje	23
Caudal de diseño (L/S)	7	Memoria cálculo red y/o acometida sanitaria/combinada	24
Volumen almacenamiento elevado (m³)	8	Plano planta red y/o acometida de sanitaria/combinada	25
Volumen almacenamiento subterráneo (m³)	9	Área de concentración a drenar (Ha)	26
Sistema de Bombeo?	10	Caudal de diseño/descarga pluvial (L/S)	27
Diametro acometida acueducto (pulgadas o mm)	11	Diametro acometida pluvial (pulgadas o mm)	28
Longitud acometida acueducto (m)	12	Longitud acometida pluvial (m)	29
Diametro macromedidor (pulgadas o mm)	13	Se requiere pozo eyector? (si/no)	30
Sector Hidráulico	14	Memoria cálculo red y/o acometida pluvial?	31
Memoria cálculo redes y/o acometida de acueducto?	15	Plano planta red y/o acometida de pluvial?	32
Plano planta redes y/o acometida de acueducto?	16	Plano de áreas aprobado por Curaduría Urbana?	33
Plano detalles, (tanques, macromedidor, gabinetes) ?	17	Resolución aprobación lic. urbanismo y/o construcción?	34
3. REQUERIMIENTOS, CORRECCIONES Y SUGERENCIAS			

Fuente, Veolia Aguas de Tunja.

- 1) Copia vigente Disponibilidad de servicio, verificar el documento.
- 2) Copia de comprobante de pago, verificar el documento.
- 3) Copia matrícula profesional de diseñador (Ingeniero Civil o ingeniero Sanitario), verificar el documento.
- 4) Número de micromedidores residenciales, sólo se aprueban los micromedidores que se aprobaron para los usuarios residenciales que se tiene en la licencia de construcción o urbanizador.
- 5) Número de micromedidores comerciales, solo se aprueban los micromedidores que se aprobaron para los usuarios comerciales que se tiene en la licencia de construcción o urbanizador.
- 6) Total de micromedidores: suma de micromedidores residenciales y comerciales.
- 7) Caudal de diseño:

$$Q(L/s) = \frac{Und\ residenciales * Usuarios * Dotacion}{Hora\ de\ llenado * 3600}$$

- 8) Volumen de almacenamiento elevado:

$$V_{alma} = Und\ residenciales * Usuarios * Dotación$$

- 9) Volumen de almacenamiento subterráneo:

$$V_{alma} = Und\ residenciales * Usuarios * Dotación$$

- 10) Residenciales Sistema de Bombeo, si es el caso.
- 11) Diámetro de acometida acueducto:

Tabla 3. Tabla 3.1 – Cálculo de pérdidas en tuberías y accesorios

1/2"

$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.2}$ $Q = AV$ $j = 6,1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$

Unidades	Caudal Q			V	h _v	Pérdidas por fricción en m/m				
						Coeficiente de fricción C				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00031	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
1	3,79	0,06	0,47	0,01	0,079	0,058	0,046	0,030	0,025	
2	2	7,57	0,13	1,03	0,05	0,304	0,226	0,177	0,118	0,098
3	3	11,35	0,19	1,50	0,11	0,591	0,439	0,343	0,229	0,191
5	4	15,14	0,25	1,97	0,20	0,956	0,709	0,555	0,370	0,308
6	5	18,92	0,32	2,53	0,33	1,472	1,092	0,855	0,570	0,475
7	6	22,71	0,38	3,00	0,41	1,972	1,442	1,155	0,770	0,642
8	7	26,50	0,44	3,49	0,49	2,467	1,824	1,502	1,001	0,834
10	8	30,28	0,50	3,98	0,61	3,267	2,424	1,897	1,265	1,054
12	9	34,07	0,57	4,48	0,74	4,015	2,979	2,331	1,554	1,295
14	10	37,85	0,63	4,98	0,88	4,828	3,582	2,804	1,869	1,558
16	12	45,42	0,76	5,98	1,06	6,643	4,929	3,857	2,571	2,143
20	14	52,99	0,88	6,97	1,28	8,700	6,455	5,052	3,368	2,806

Entre 0,6 a 2 m/s

Fuente; (Pérez Carmona, 2010)

- 12) Longitud de Acometida (m), se debe mostrar en los planos, con su material, contas, material y diámetro.
- 13) Diámetro del macromedidor, este diámetro depende del caudal, él perdía en columna de agua (J) y el porcentaje de capacidad normal.

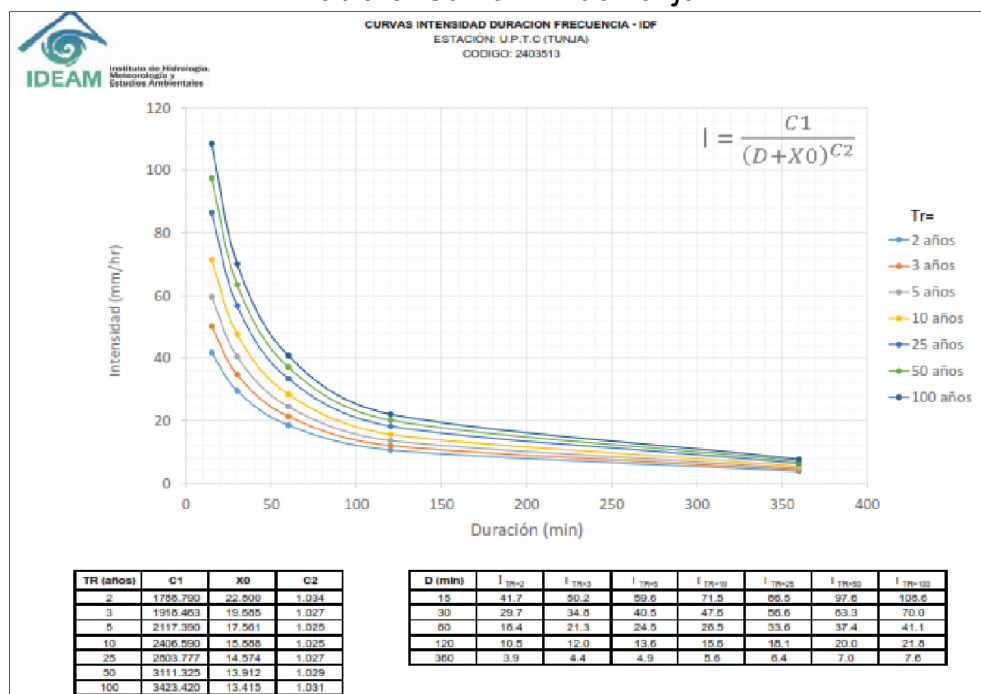
Tabla 4. Tabla 3.36 – Caudal de los medidores de velocidad en función del % de su capacidad nominal y la pérdida en metros columna de agua

Diámetro en pulgada	Caudal Nominal en m³/h	Caudal Nominal en l/s	%	20	25	30	35	40	43	44	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
				J en m	0,4	0,6	0,9	1,2	1,6	1,8	1,9	2	2,5	3	3,6	4,3	4,9	5,6	6,4	7,1	8,1	9,7	10
				Entre 45 a 100%																			
1/2	3,00	0,84	Qd l/s	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,36	0,37	0,38	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,55	0,63	0,67	0,71	0,76	0,80	0,84
1/2	3,30	0,92		0,18	0,23	0,28	0,32	0,37	0,39	0,40	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,64	0,69	0,74	0,78	0,83	0,87	0,92	
3/4	5,00	1,40		0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,60	0,62	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40	
3/4	5,70	1,58		0,32	0,40	0,47	0,55	0,63	0,68	0,69	0,71	0,79	0,87	0,95	1,03	1,11	1,19	1,26	1,34	1,42	1,50	1,58	
1	7,00	1,96		0,39	0,49	0,59	0,69	0,78	0,84	0,86	0,88	0,98	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,57	1,67	1,76	1,86	1,96	
1	9,60	2,70		0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,16	1,19	1,22	1,35	1,49	1,62	1,76	1,89	2,03	2,16	2,30	2,43	2,57	2,70	
1	10,00	2,80		0,56	0,70	0,84	0,98	1,12	1,20	1,23	1,26	1,40	1,54	1,68	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	
1 1/2	20,00	5,60		1,12	1,40	1,68	1,96	2,24	2,41	2,46	2,52	2,80	3,08	3,36	3,64	3,92	4,20	4,48	4,76	5,04	5,32	5,60	
2	30,00	8,40		1,68	2,10	2,52	2,94	3,36	3,61	3,70	3,78	4,20	4,62	5,04	5,46	5,88	6,30	6,72	7,14	7,56	7,98	8,40	

Fuente; (Pérez Carmona, 2010)

- 14) Sector Hidráulico: Según la ubicación del proyecto y se localiza en el sector hidráulico correspondiente.
- 15) Memorias de cálculo y/o acometidas de acueducto, verificación de la memoria de cálculo, por parte del diseñador.
- 16) Plano en planta de redes y/o acometidas, verificación del plano.
- 17) Plano de detalles (tanques, macromedidor, gabinetes), verificación del plano.
- 18) Descarga separada a red de alcantarillado público, en concordancia a lo sugerido en la disponibilidad de servicios.
- 19) Caudal de diseño descarga sanitaria o combinada, es el 80% del caudal de acueducto.
- 20) Diámetro acometida sanitaria o combinada.
- 21) Longitud acometida sanitario y/o combinada.
- 22) Se requiere pozo eyector, solo si el diseño lo requiere.
- 23) Distrito de drenaje: Según la ubicación del proyecto y se localiza en el distrito de drenaje correspondiente.
- 24) Memoria de cálculo red y/o acometida sanitaria/combinada, verificación de la memoria de cálculo, por parte del diseñador.
- 25) Plano planta red y/o acometida sanitaria/combinada, verificación del plano.
- 26) Área de concentración a drenar: es el área de drenaje del proyecto.
- 27) Caudal de diseño descarga pluvial en l/s.
- 28) Diámetro de acometida pluvial (pulgadas o mm), sale de la curva IDF.

Tabla 5. Curva IDF de Tunja



Fuente, (IDEAM, 2010)

- 29) Longitud de acometida pluvial (m).
- 30) se requiere pozo eyector, solo si el diseño lo requiere.
- 31) Memoria de cálculo red y/o acometida pluvial, verificación de la memoria de cálculo, por parte del diseñador.
- 32) Plano planta red y/o acometida pluvial, verificación del plano.
- 33) Plano de áreas aprobada por curaduría, verificación del plano.

- Requerimientos, correcciones y sugerencias

Tabla 6. Requerimientos, correcciones y sugerencias

3. REQUERIMIENTOS, CORRECCIONES Y SUGERENCIAS				1
El proyecto es aprobado? 2 Si No Para resolver inquietudes, comuníquese por favor a las líneas del área de Desarrollo Urbano de VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P., (Ing. Juan Pablo Alarcón R. 3175110571 y/o 7440088 Ext. 123).				
Revisado por: 3 Ingeniero de Desarrollo Urbano Vo.Bp. 4				

Fuente, Veolia Aguas de Tunja.

- 1) Requerimientos, correcciones o sugerencias al diseño, si es el caso se hacen los respectivos reportes.
- 2) ¿El proyecto está aprobado? Se reporta si el proyecto fue o no aprobado.
- 3) Firma de revisión, por parte del Ingeniero encargado de Desarrollo Urbano.
- 4) Visto bueno de los jefes de la Gerencia de planeación y construcción.

9.4. COLLECTOR

Collector for ArcGIS es una aplicación de análisis de datos, por medio de mapas web, para poder capturar y editar datos. Para el área de Desarrollo Urbano Collector for ArcGIS, hace un análisis de la información de las Disponibilidades de Servicio y la Revisión de Proyectos. (Correa Barrantes & Ropero Nova, 2015)

Ilustración 12. Plataforma Collector



Fuente; Autor

Las ventajas de esta herramienta, para todos los procesos que se tienen en el área de desarrollo urbano, es que permite crear en la plataforma ArcGIS en línea, un mapa y en ellos polígonos (los cuales son los predios) para quienes hicieron su solicitud para el proyecto y dentro de la aplicación se puede hacer una recopilación de datos y con esto diseñar el formulario que usarán no solo el área de desarrollo urbano.

Ya que tendrá acceso todas las áreas de la gerencia de planeación y construcción, también se puede usar desde dispositivo móvil, (no es necesario tener el programa de ArcGIS instalado), y permite hacer capture activos y observaciones de manera eficiente y realice inspecciones, para poder hacer una recopilación de la información de datos técnicos y revisión de proyectos.

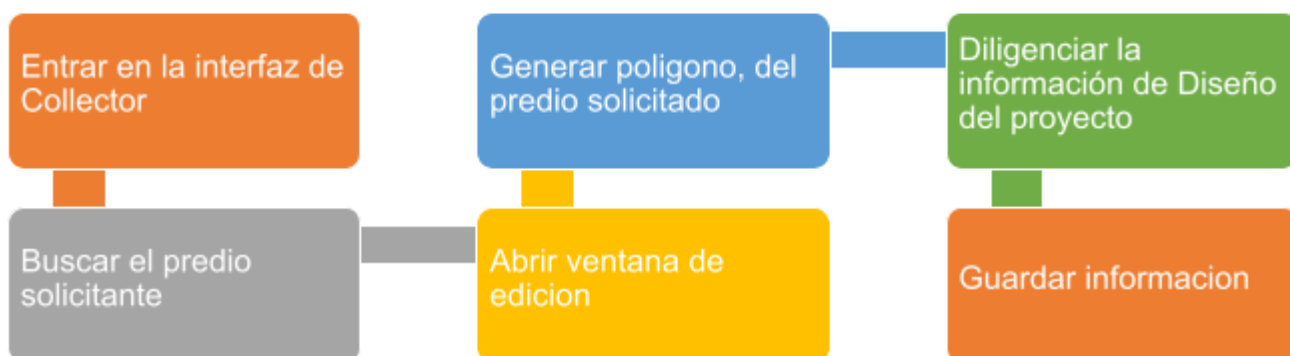
9.4.1. PROCEDIMIENTOS PARA CARGAR INFORMACIÓN EN LA PLATAFORMA

Ilustración 13. Proceso para cargar Disponibilidad



Fuente; Autor

Ilustración 14. Proceso para cargar Revisión



Fuente; Autor

10. APORTES DEL TRABAJO

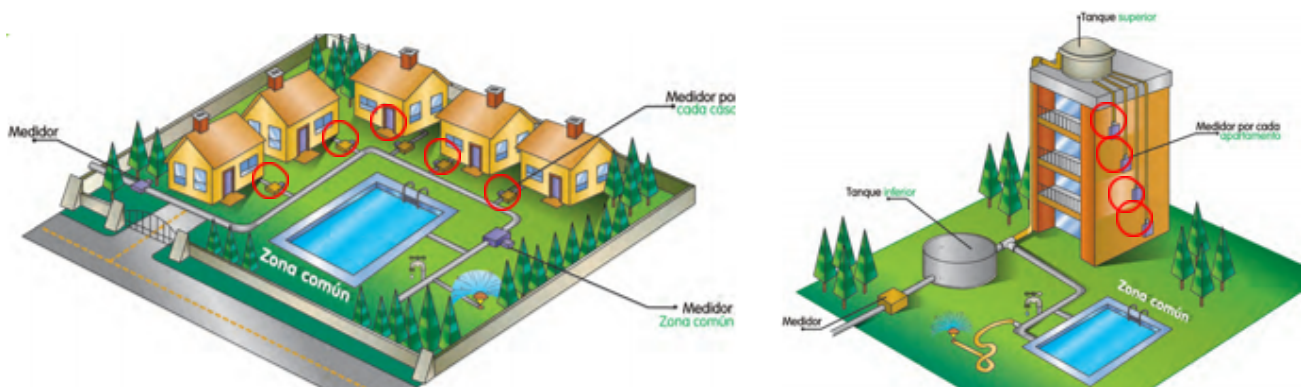
10.1. COGNITIVOS

En el desarrollo de la pasantía que se hizo en el periodo I del año 2021, en el área de Desarrollo Urbano (Gerencia de Planeación y Construcción), se hicieron tres (3) aportes principales, los cuales estuvieron asesorados por el Ingeniero Juan Pablo Alarcón por parte de la empresa, y el Ingeniero Melquisedec Cortes por parte de la Universidad, en los cuales que van a hablar en el presente capítulo:

10.1.1. Caudales instantáneo multifamiliares

El objetivo es tener los caudales más cercanos posibles a los reales, para poder tener estos consumos reales, se hizo una solicitud a la Gerencia comercial, donde se pidió los caudales de consumo solo de los micromedidores residenciales, no se tiene en cuenta el consumo de los macromedidores y de los micromedidores de zonas comunes, (Ver ilustración 15) estas muestras se solicitaron para las construcciones multifamiliares, la toma de muestra se realizó por estratos. (Pirachican Junco, 2021)

Ilustración 15. Localización de los micromedidores



Fuente; Cartilla de Zonas, EPM, 2010

Se tomó la muestra de cuatro multifamiliares de distintos estratos los cuales se encuentran dentro de casco urbano de Tunja y está empalmado a la red pública de acueducto y alcantarillado, los cuales están bajo la operación y mantenimiento de Veolia, tomando los caudales reales para tener un promedio de consumo por cada usuario potencial, al poder tabular los resultados se observaron los siguientes resultados:

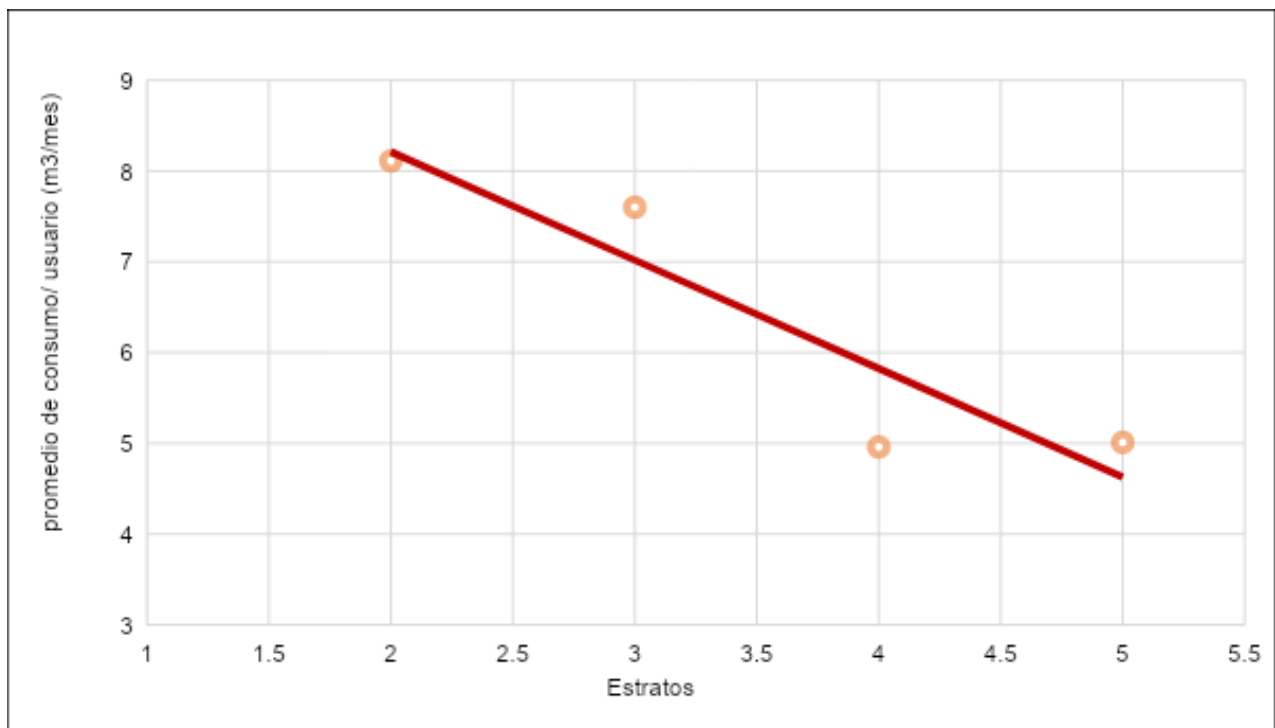
Tabla 7. Consumos reales

Nombre	# Usuarios	Consumo Total / Conjunto (l/s)	Promedio Consumo/Usuario (m3/mes)	Promedio Consumo/Usuario (l/s)	Distrito de Drenaje	Sector Hidráulico	Estrato
TORRES DEL PARQUE	138	0,43	8,11	0,003	Santa Ines	9	2
COOSERVICIOS	248	0,73	7,6	0,003	San Antonio	28	3
CAPITOLIO	66	0,13	4,96	0,002	Capitolio	3	4
MIRADOR DE LA COLINA	142	0,31	5,01	0,002	Santa Ines	6	5

Fuente; Autor

Como se observa en la Ilustración 16, la gráfica tiene un R^2 de 85%, es decir que es inversamente proporcional el estrato y el caudal promedio de consumo, evidenciando que entre menor sea el estrato el consumo es mayor. Este fenómeno se debe a diversos factores socioeconómicos.

Ilustración 16. Consumo promedio por estratos



Autor; Autor

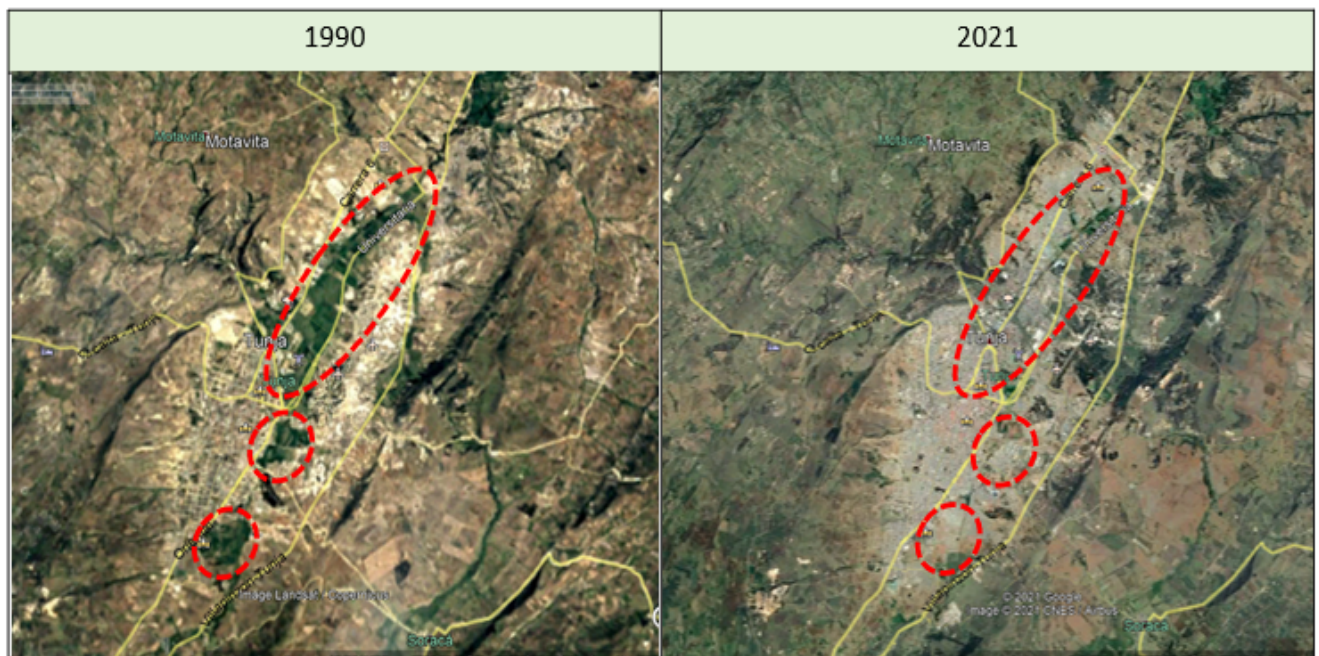
Los caudales promedios que se obtuvieron por estratos, se implantan en el análisis de las simulaciones hidráulicas que se hacen para los Datos Técnicos y son implantados en la proyección para las redes acueducto.

10.1.2. Diagnóstico del desarrollo urbano, proyectado a la futura infraestructura de acueducto público

En la ilustración 17, tomada satelitalmente en Google Earth Pro, se hace evidencia del crecimiento poblacional de Tunja en sus últimos 30 años, y como se van creando ejes de referencia de acuerdo al uso que se le dé a una edificación de carácter público, comercial o institucional los cuales fueron objeto de influencia en el desarrollo del casco Urbano en sectores específicos. (Soto Hernández, 2016)

Haciendo énfasis en estas diversas construcciones podemos hacer una relación directa del crecimiento poblacional, pues estos polos son generadores de servicios por la magnitud de construcción sobre terreno y del eje de desarrollo en el que se convierten (como se resalta en la imagen, con color rojo).

Ilustración 17. Desarrollo Urbano



Fuente; Google Earth Pro 2019

- **Estadística del desarrollo urbano de Tunja (2017-2021)**

Para poder hacer el análisis y proyección de las estadísticas para los usuarios Potenciales por sectores hidráulicos, se va a realizar por medio de las disponibilidades de servicios, las cuales se solicitan por parte de los Urbanizadores y Constructores a la empresa prestadora de servicio públicos de acueducto y

alcantarillado. Por medio del formulario de disponibilidad (ver Ilustración 18, Formato de solicitud de disponibilidad), el cual Veolia le solicita al usuario lo diligencia, permite organizar la información de manera precisa acorde a la necesidad de cada proyecto y así poder clasificarla correctamente. (Ruiz, Parra, & Lopez Carr, 2016)

Ilustración 18. Formato de solicitud de Disponibilidad

FACTIBILIDAD DE SERVICIOS
FORMATO INFORMACIÓN DEL PROYECTO URBANÍSTICO

1. INFORMACIÓN URBANIZADORA Y/O CONSTRUCTOR

Nombre y/o Razón Social*
Dirección Correspondiente*
Correo Electrónico*
C.E. y/o NIT*
Caf.
Caf.

2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Tipo de Proyecto*
Rural ☐ Urbano ☐ Plan Parcial ☐

Dirección Proyecto*
No. Predial, (Conforme con Certificado Predial)*
Nombre del Proyecto*
Nombre del Proyecto*

Tipo de Edificación*
Residencial ☐ Comercial ☐ Institucional ☐ Urbanización ☐ Conjunto Cerrado? ☐ SI ☐ NO ☐

Otro ☐ Describa

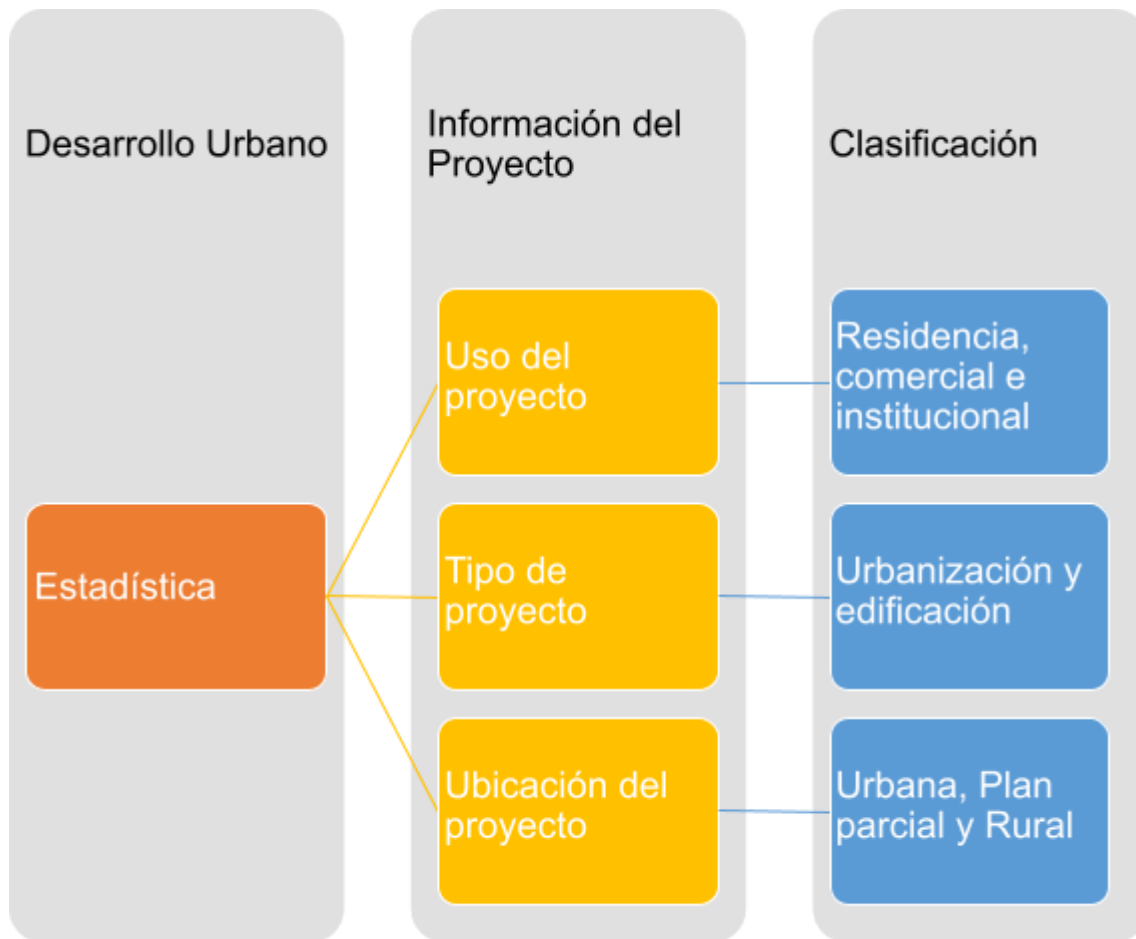
* Información de obligatorio diligenciamiento, como requisito para radicar solicitud.

No. de Unidades Residenciales
No. de Unidades Comerciales
Caudal Demandado por el proyecto (L/s)

Fuente; Veolia Aguas de Tunja

Se va tomar un rango de muestra para hacer el análisis estadístico, (la Ilustración 19, está el resumen del análisis estadístico) los cual compete los años 2017 a la actualidad, en este periodo se tomaron todas las solicitudes de disponibilidad y viabilidad de servicios que se hicieron y legalizaron totalmente, se tabularon los datos más importantes para esta investigación, como lo fue; el uso del proyecto (residencial, comercial o institucional), tipo de proyecto (urbanización o edificación) y ubicación de proyecto (plan parcial, rural o urbano) para posteriormente hacer su respectivo análisis. (Preciado Garzón, 2017)

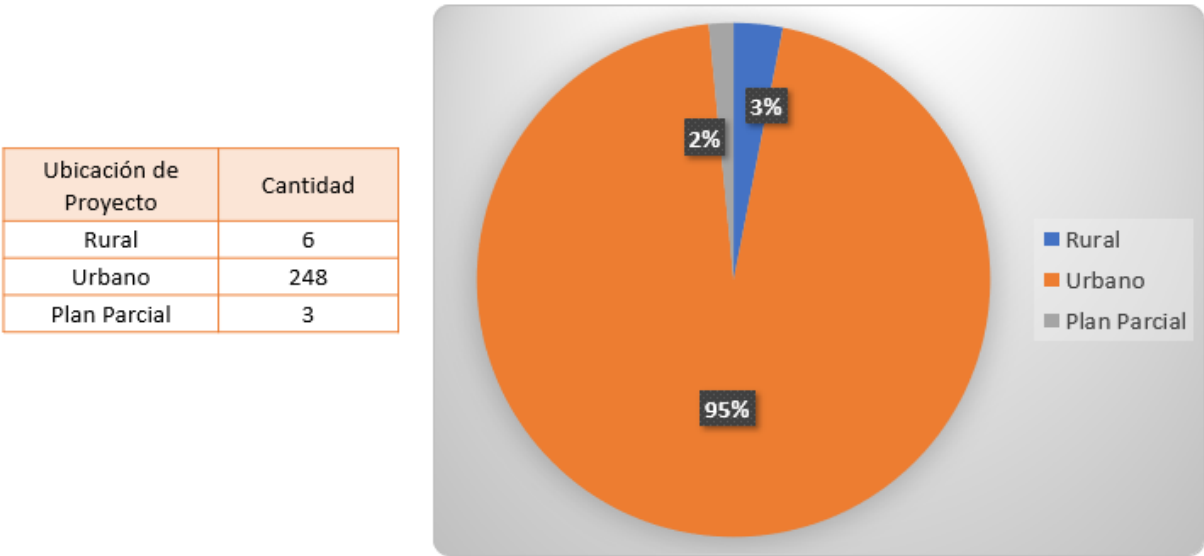
Ilustración 19. Resumen de análisis estadístico



Fuente; Autor

Para el análisis de la ubicación de los proyectos, se pudo observar que se hizo solicitudes de 3 planes parciales, lo que nos conlleva a que serán polos de desarrollo y crecimiento por estas solicitudes de Urbanización (en el nororiente), por lo tanto, se debe realizar estudios para asegurar la prestación de servicio a los futuros usuarios de esas zonas, 6 proyectos fueron solicitados en el zonas rural los cuales logran ser amparados por la empresa ya que se cuentan en los límites del casco urbano de Tunja y los ampara el decreto 0370 y finalmente para esta análisis, 248 solicitudes se hicieron en la zona urbana de Tunja, como se encuentra en la gráfica de la Ilustración 20. (Castillo Daza, 2014)

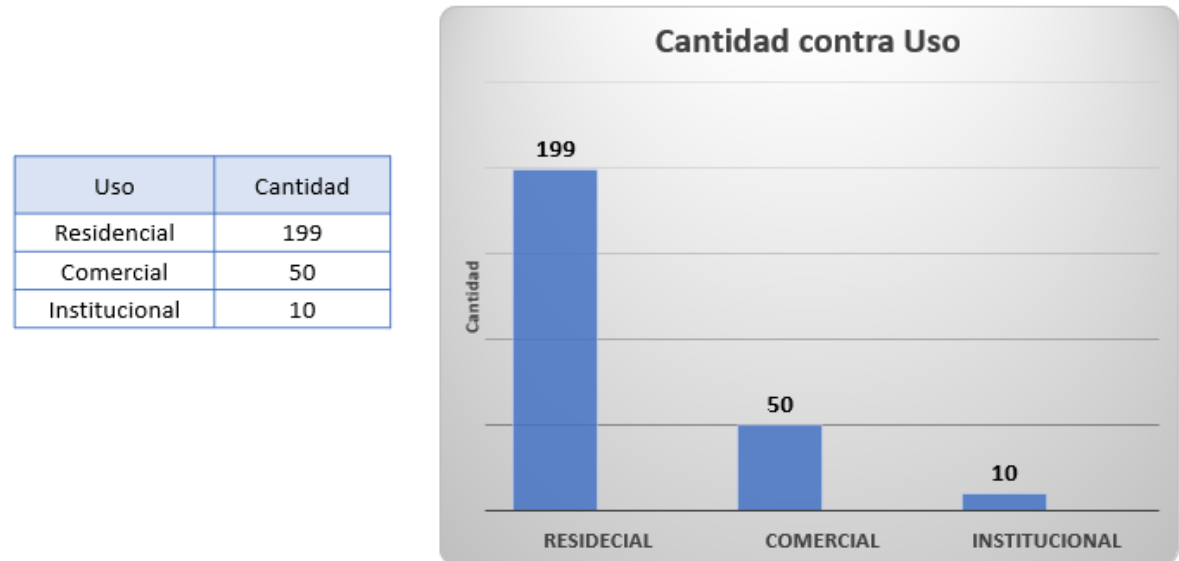
Ilustración 20. Ubicación de los proyectos



Fuente; Autores

Para el uso de las solicitudes hechas en este pedido de muestra, es idéntico que la mayoría de los proyectos fue solicitada para el uso residencial (con 187 solicitudes) y una tercera parte para uso comercial (con 50 solicitudes), y finalmente solo 10 solicitudes fueron para uso institucional, como se encuentra en la gráfica de la Ilustración 21. (Sarmiento Rojas, Medina Suárez, & Gutiérrez Junco, 2018)

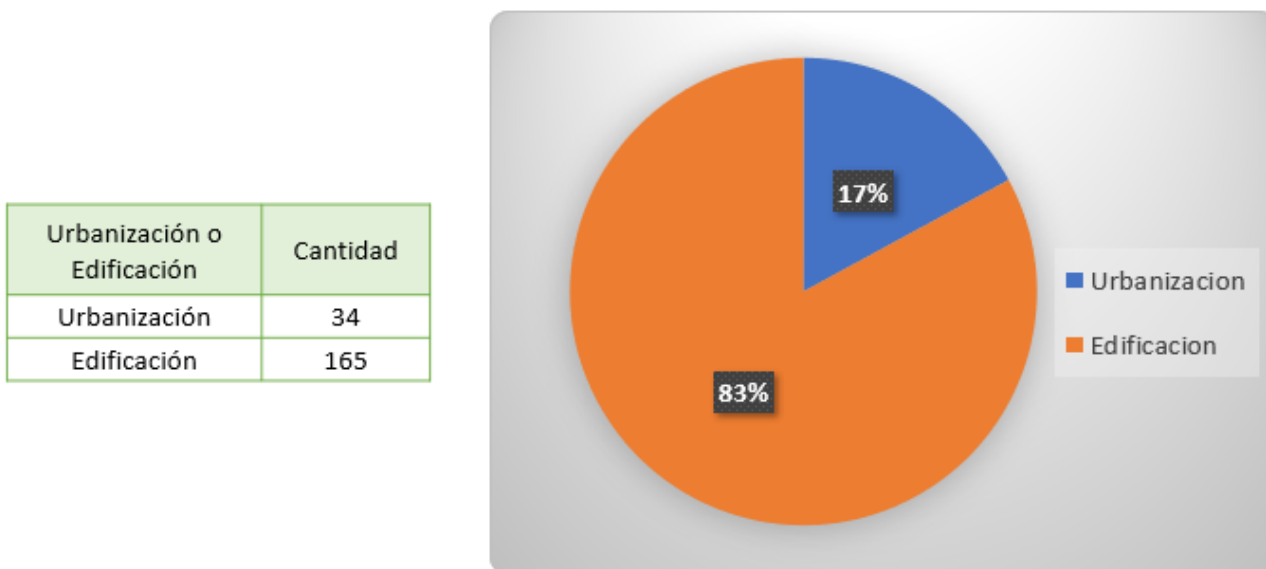
Ilustración 21. Uso de los proyectos



Fuente; Autores

Al identificar que la mayoría de solicitudes se hicieron para uso residencial, se hizo un análisis para identificar si estas solicitudes fueron de tipo edificación urbanización, y se identificó que un 83% de los proyectos son edificación los cuales son en un promedio de 5 a 10 pisos, y un 17% son solicitudes de urbanización, los cuales son equitativos en solicitud de conjuntos cerrados y abiertos, como se encuentra en la gráfica de la Ilustración 22. (Pulido Uriza, 2020)

Ilustración 22. Urbanización o edificación

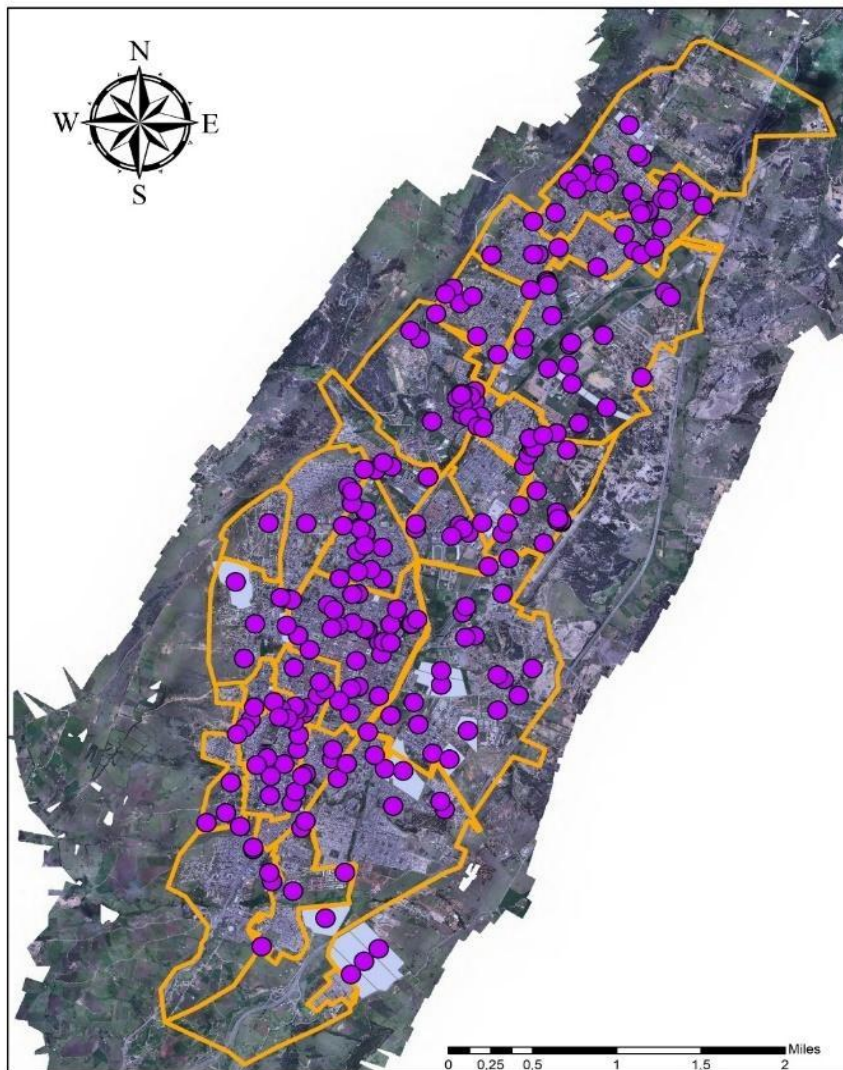


Fuente; Autores

Aquí se puede evidenciar cuál es la magnitud de los proyectos solicitantes del servicio, y ver que la ciudad se encuentra en un crecimiento constante anualmente, puesto que, las solicitudes de cada año son siempre de alrededor de 120 solicitudes, exceptuando el año 2020, debido a, la problemática de salubridad que se presentó, por la pandemia Covid 19, la cual afectó el sector de la construcción, por ende, el desarrollo de la ciudad.

Como se evidencia en la Ilustración 23, se tiene un mapa donde se hizo el cruce de datos, según el sector hidráulico y en la localización de los proyectos donde se hicieron las solicitudes de los datos técnicos.

Ilustración 23. Proyectos Y Sectores

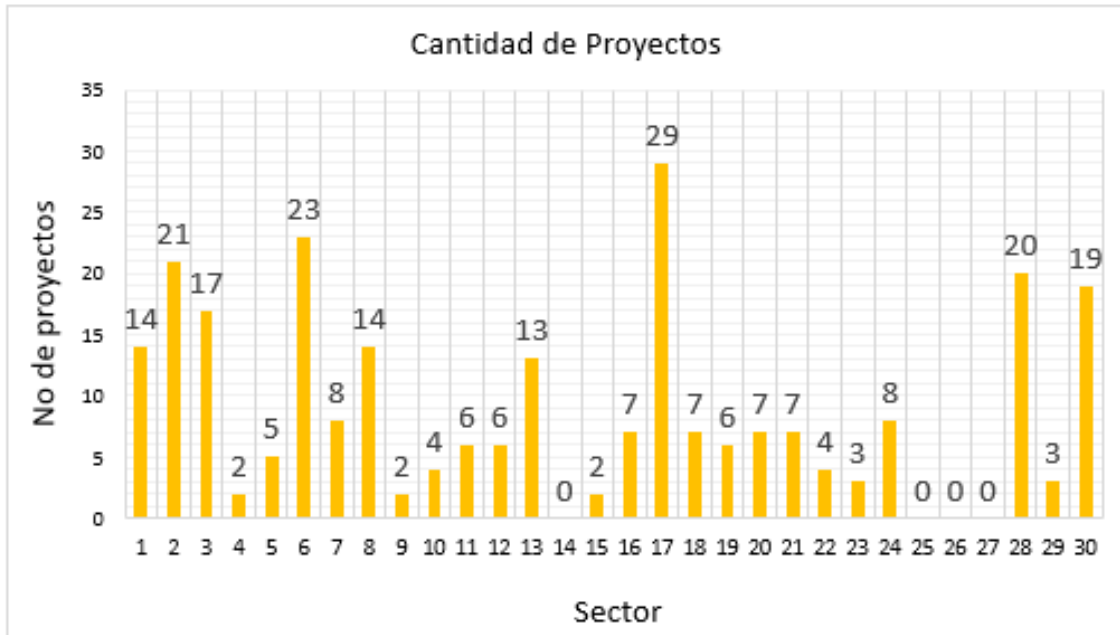


Fuente; SIG VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P

- **Análisis de proyectos según sectores hidráulicos**

Como lo define la resolución 0330 de 2017 en el título 6, define que la división de una red de dos o más sectores hidráulicos o distritos de drenaje, se tienen puntos definidos de alimentación y de entrega o salida de agua de forma independiente, ofreciendo oportuno el servicio a usuarios para control, operación y mantenimiento desde cada sector y distritos.

Ilustración 24. Total, de proyectos según el sector hidráulico



Fuente; Autores

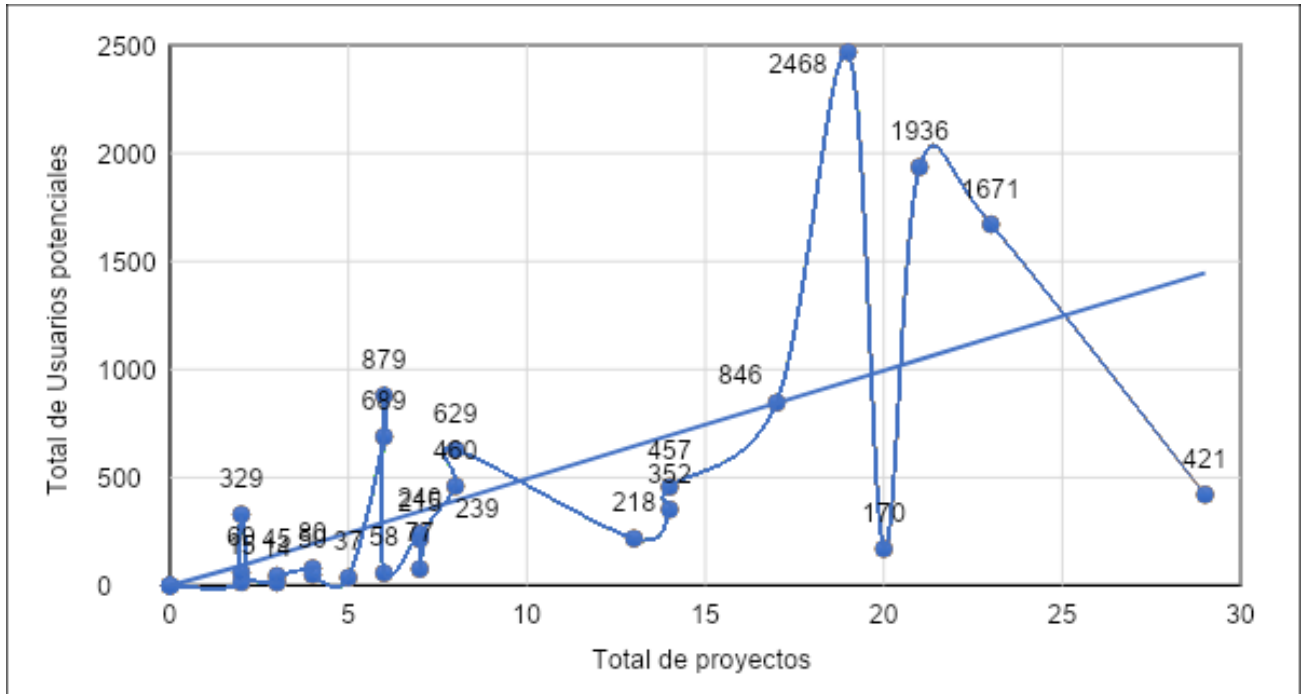
Como se observa en la ilustración 24, en la tabla del total de proyectos, según el sector hidráulico, se pudo analizar y concluir que el sector hidráulico 17 es el que más solicita disponibilidad y viabilidad de servicio de acueducto y alcantarillado público, donde se ubica los barrios de las Nieves, Santa Lucía, Los Laureles, Urb. Lidueña, Casas Fiscales, San Ignacio, Popular, Carmen Parte Baja, Casco Histórico, Sector Centro, Consuelo, Terminal de Transporte, Santa Bárbara Parte Baja, Las Banderas, Villa Cecilia, Kennedy Parte Baja, Colegio de Boyaca Sede Central, Integrada Y San Agustín, Universidad Antonio Nariño. (Camarero & Rozas Ortiz, 2006)

- **Análisis de total de proyectos según usuarios potenciales**

Este análisis se desarrolla por medio de una herramienta estadística, que se utiliza en modelos estadísticos como en una regresión para predecir futuros resultados, el coeficiente de determinación o de correlación múltiple (R^2), permite identificar si el total de proyectos está acorde a el total de usuarios potenciales de cada uno de los sectores hidráulicos. (Blog Estadístico, 2016)

$$R^2 = \frac{\sigma^2_{xy}}{\sigma^2_x \sigma^2_y}$$

Ilustración 25. total, de proyectos según usuarios potenciales



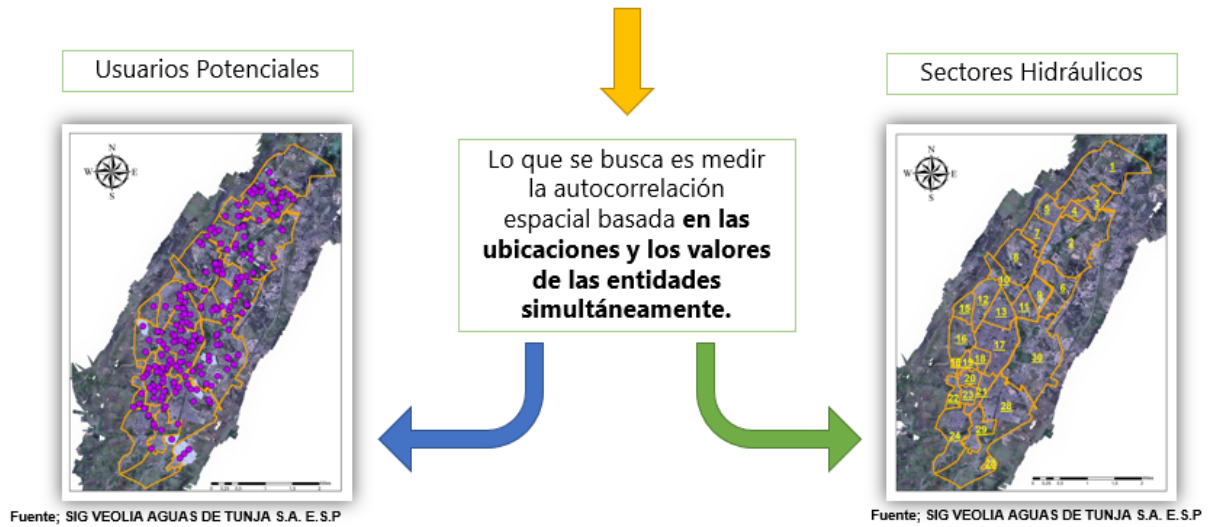
Fuente; Autor

En la Ilustración 25, se encuentra la gráfica donde se puede análisis de usuarios potenciales frente al ejercicio matemático del coeficiente de determinación (R^2), se pudo observar que un 40% da como resultado que no se tiene una relación directa de las disponibilidades solicitadas, puesto que pocos proyectos con altas demandas para solicitud de usuarios potenciales que los hacen eventualmente nuevos usuarios (clientes) a futuro, como es el caso de sectores hidráulicos treinta (30), dos (2) y seis (6).

- **Análisis de patrones espaciales**

En el análisis de patrones espaciales como se observa en la Ilustración 26, busca identificar los sitios de alta demanda de crecimiento y así verificar que los sectores hidráulicos ya existentes cuenten con la capacidad para dar abastecimiento a estos sitios, de lo contrario es comunicado al cuerpo de profesionales de Veolia para dar soluciones óptimas al problema. (Camarero & Rozas Ortiz, 2006)

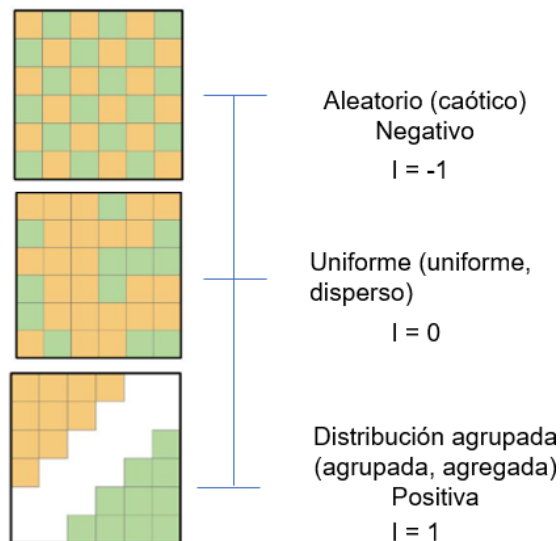
Ilustración 26. Análisis de correlación espacial



▪ Coeficiente de autocorrelación espacial

Se toma el análisis espacial de I de Moran, el cual se patentó del estadístico australiano Patrick Moran, el cual dice que si el coeficiente da un valor hacia -1, significa que valores grandes están al lado de valores pequeños, como resultado negativo al no tener una correlación uniforme, el valor 0 es neutral, es decir no existe un patrón estadístico válido y el valor +1 es que el coeficiente óptimo ya que tiene valores grandes se encuentran cerca de valores grandes, explicación que se puede ver en la Ilustración 27. (Esri - ArcMap 10.8, 2019)

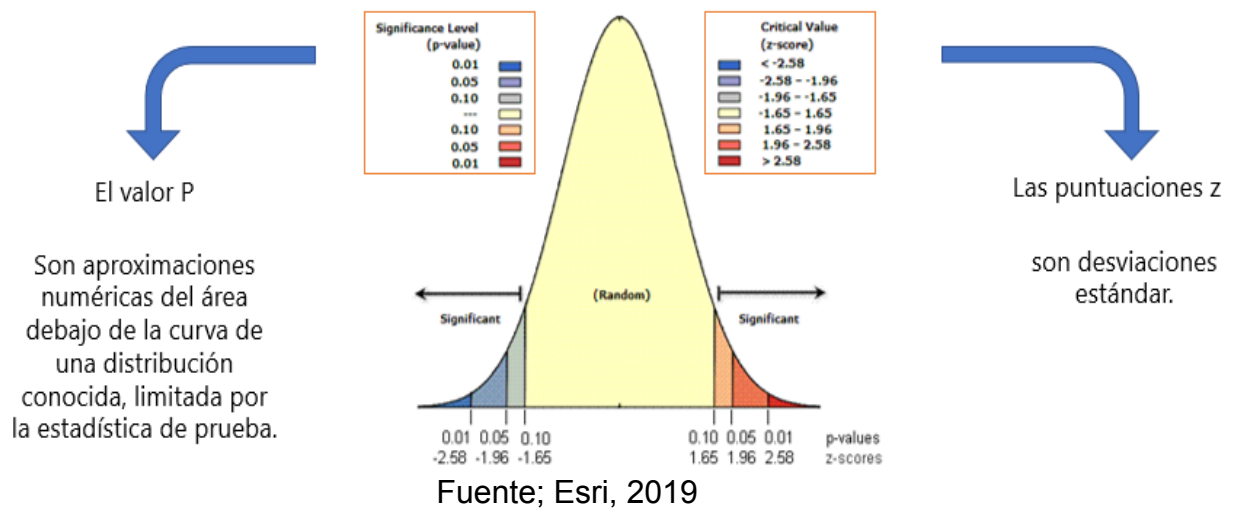
Ilustración 27. Coeficiente de autocorrelación espacial



Fuente; (Willington & Manrique, 2018)

Para poder hacer esta autocorrelación espacial se utilizó el software ArcGIS, el cual parte de unas hipótesis nulas la cual se maneja para una veracidad de la información mediante simulaciones, con los resultados se puede análisis si es aprobado o rechazado la hipótesis, mediante dos valores; El valor p, son las aproximaciones al área ubicadas debajo de la curva, también conocida como la limitada por la estadística de prueba, y el otro valor es z, que son puntuaciones de desviación estándar, explicación que se puede ver en la Ilustración 28. (Gallego Ruiz, 2021)

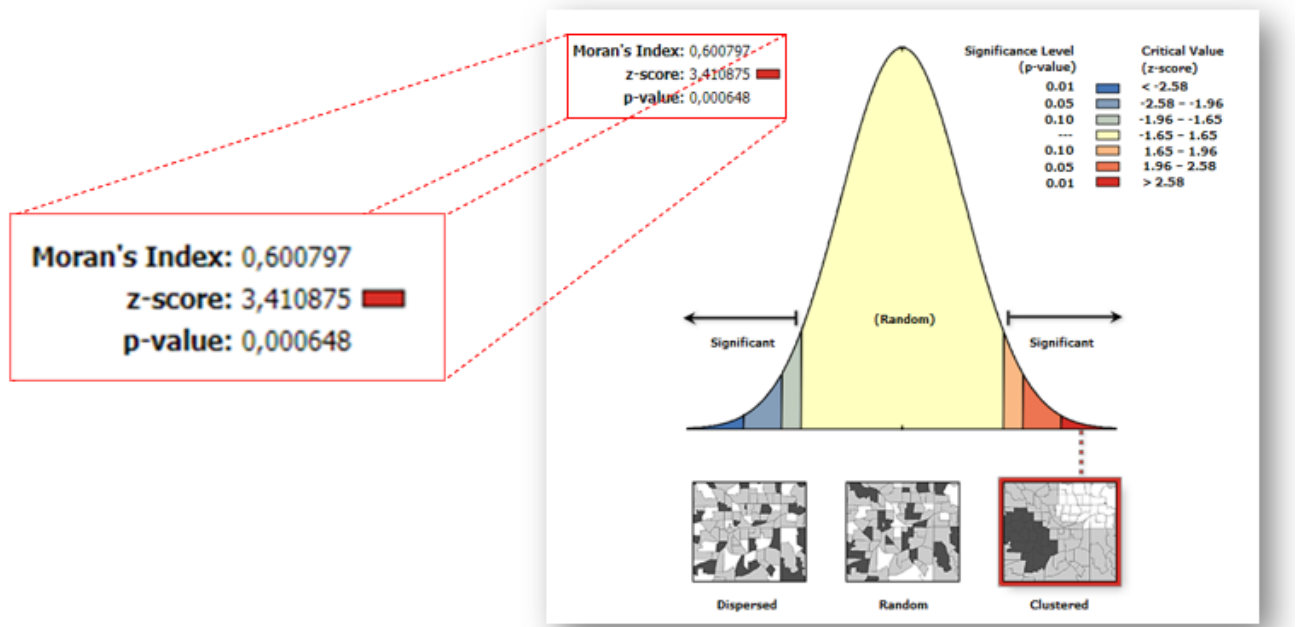
Ilustración 28. Correlación espacial - ArcGIS



▪ Resultados de patrones espaciales para Tunja

Aquí se muestran los resultados dados por el I Moran, como se observa en la Ilustración 29, Resultados de la correlación espacial, donde están los resultados que da el programa en ArcGIS, donde el coeficiente de I Moran arrojó un valor de 0,60, es decir un coeficiente positiva (se aproxima al uno positivo, +1), con una desviación estándar z de 3.410 y el punto P de 0,0006, (es decir que aproxima al cero, 0), esto quiere decir que la base de la “hipótesis nula”, de la que se partió en un inicio, puede ser rechazada, ya que en la información existe un patrón estadístico.

Ilustración 29. Resultados de la autocorrelación espacial

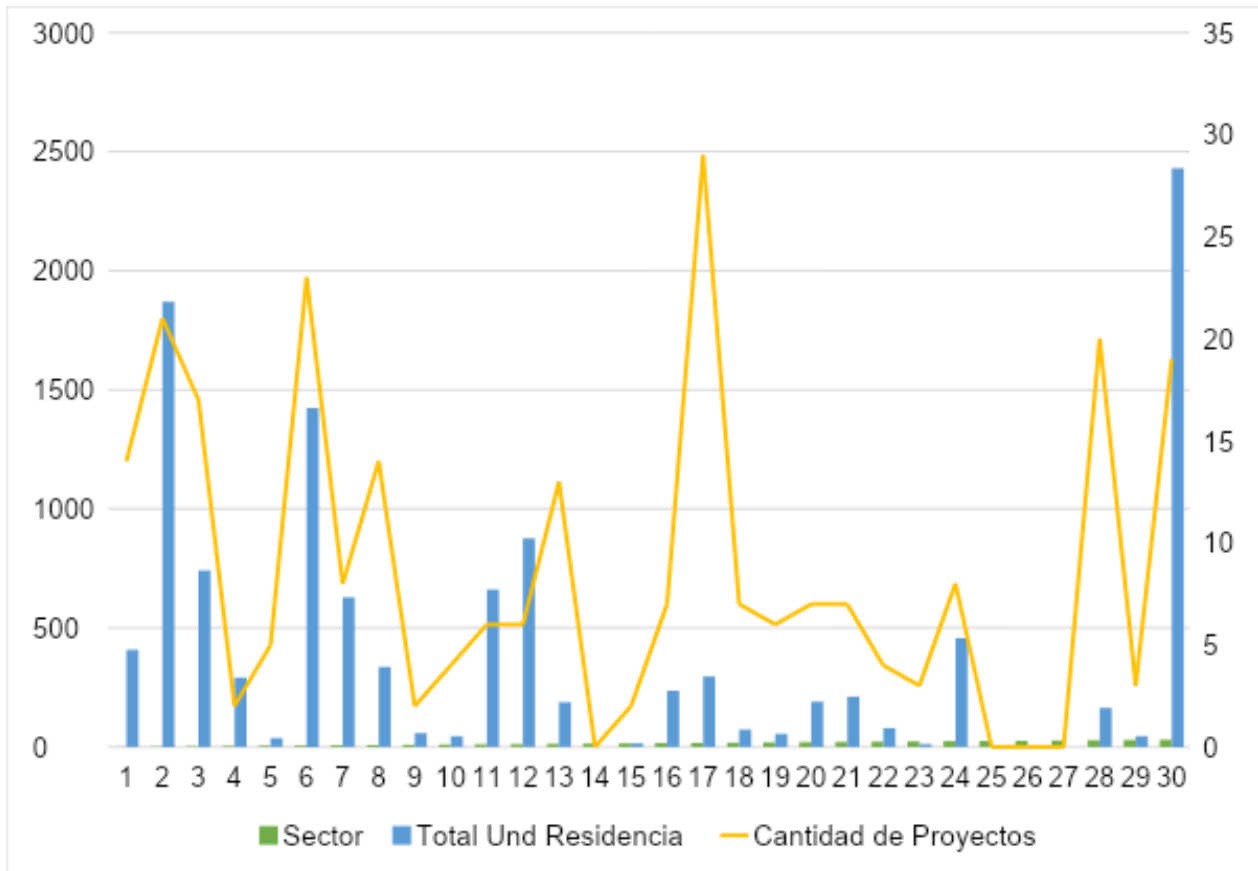


Fuente; Autor

Se pudo analizar que la cantidad de usuarios potenciales tienen una relación directa con los sectores hidráulicos en el que se encuentra, respecto a su crecimiento, y la demanda de estos proyectos frente a la respuesta de abastecimiento de la ciudad, igualmente se logra ver el total de viviendas residenciales frente a los proyectos solicitantes y como la ciudad se está conformando gracias a estos nuevos proyectos, los cuales están generando el desarrollo urbano de la ciudad (Marinez, 2000)

Para poder tener un análisis más completo de los resultados obtenidos en el programa, donde se desarrolló una gráfica de tipo combinada, en la cual se pudo recopilar tres (3) tipos datos, como lo fueron el sector hidráulico, el total de usuarios potenciales y total de proyectos solicitados; la Ilustración 30, demuestra que los sectores hidráulica y los usuarios potenciales, no son proporcionales y por eso es indispensable el análisis de los sectores hidráulicos según su localización de los mismos. (Rivera, 2014)

Ilustración 30. Resultados de Patrones espaciales de Tunja

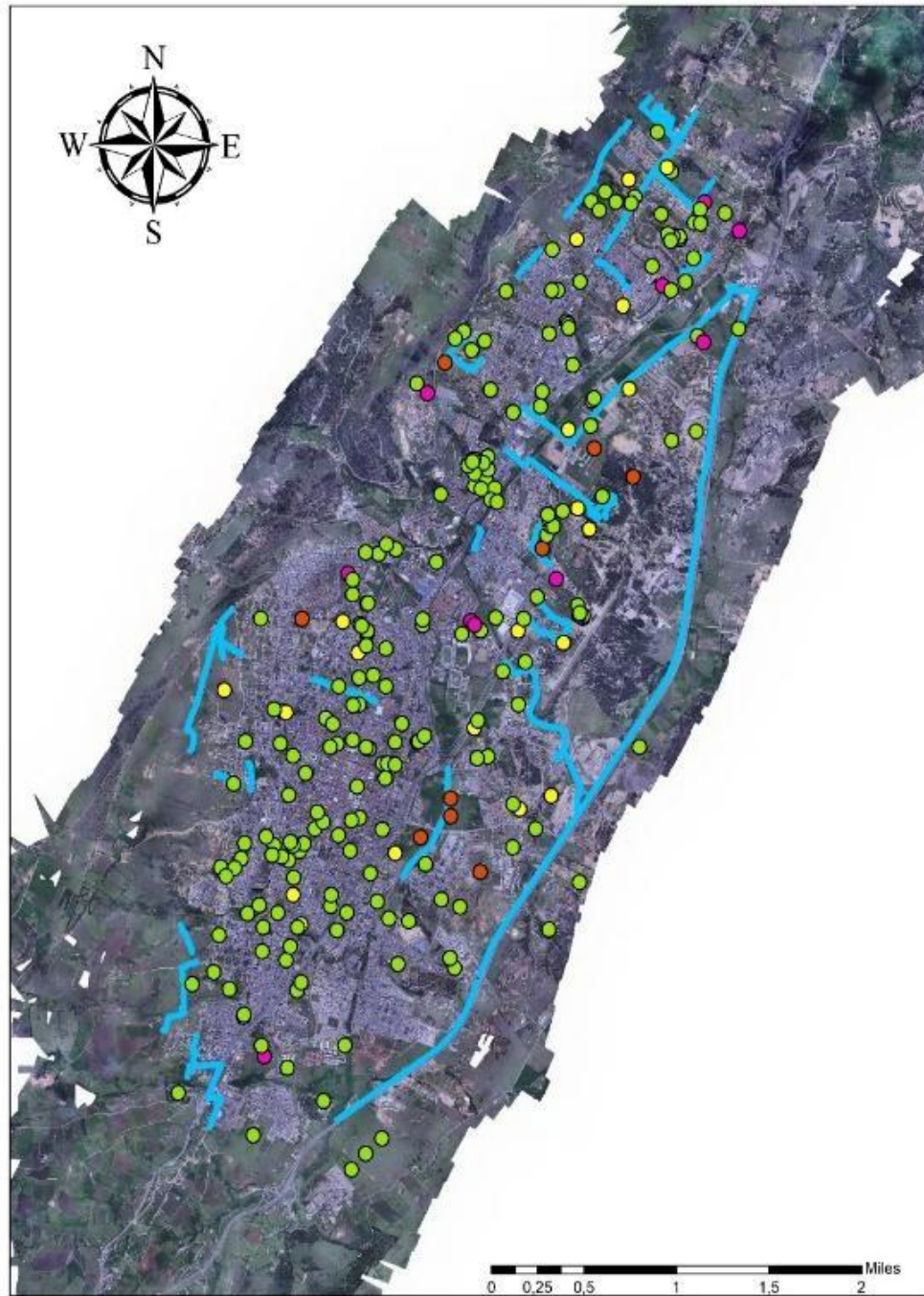


Fuente; Autor

El desarrollo que se tiene de las futuras redes para la infraestructura de acueducto representadas de color azul (ver imagen de la Ilustración 31. Redes futuras de acueducto), son el diseño para poder tener la capacidad suficiente para suplir la demanda que se tiene de los usuarios potenciales de los tres (3) sectores hidráulicos, con una proyección de los diámetros mínimos establecidos en el decreto 0330 del 3017, para red matriz y red local. (Siabato & Guzmán-Manrique, 2016)

Con el desarrollo del proyecto la Copa el cual se está haciendo y que tiene como objetivo hacer la captación de agua desde el Embalse de Toca, la empresa va a brindarle a todos sus usuarios un aumento del caudal, para que finalmente con la proyección de redes, todos los Tunjanos podrán tener acceso a este recurso natural.

Ilustración 31. Redes futuras de acueducto

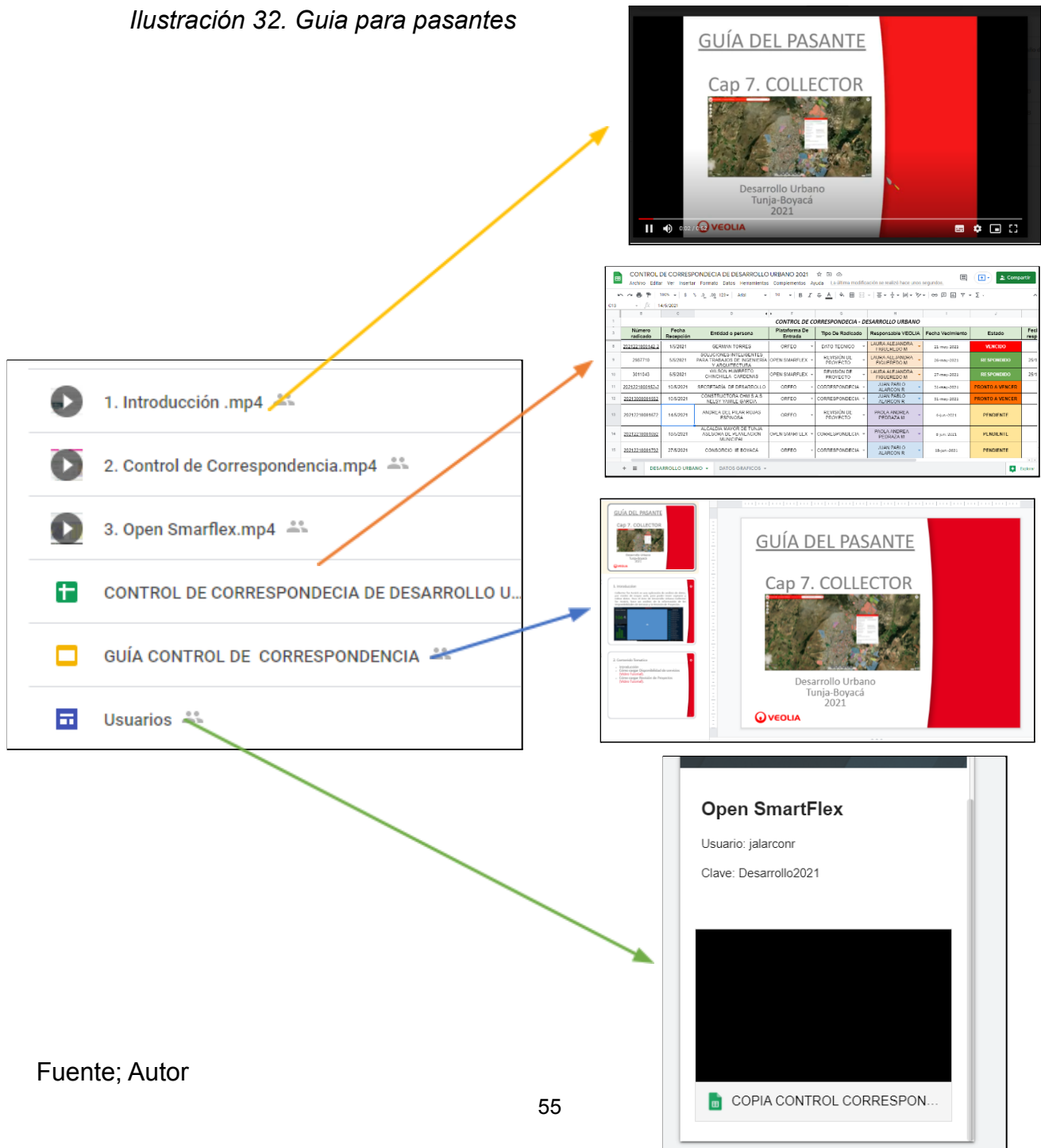


Fuente; Autor

10.1.3. Guía para pasantes

Finalmente, el último aporte que se hizo en esta pasantía, se desarrolló una guía para pasantes, la cual contiene diapositivas, plantillas, documentos y videotutoriales, que les permitirá a los futuros aprendices tener una herramienta práctica para todas las actividades que se hacen en el área de Desarrollo urbano. (Moreno, Sanchez, Vazquez, & Zugazagoitia, 2012)

Ilustración 32. Guia para pasantes



Fuente; Autor

Esta guía cuenta con 9 capítulos, donde está todo el material anteriormente mencionado, los cuales van a quedar guardados en la ruta principal del Drive que maneja la empresa, para fácil acceso a todos los usuarios que tiene autorización a la carpeta de Desarrollo Urbano. (Álvarez Álvarez, 2019)

Ilustración 33. Capítulos de la Guía



Fuente; Autor

- Capítulo 1. Inducción.

La presente guía tiene como objetivo que el pasante tenga una herramienta interactiva y práctica para poder tener una orientación de las funciones a realizar en la empresa VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. para el área de Desarrollo Urbano.

Ilustración 34. Contenido del Capítulo 1.

Nombre ↑		Propietario	Última mod
 1. Introducción .mp4	 Videotutorial	yo	21:01 yo
 INDUCCIÓN	 Diapositivas	Corporate	20:54 yo

Fuente; Autor

- Capítulo 2. Control de Correspondencia.

El presente capítulo tiene como objetivo enseñar al pasante el correcto uso de la plataforma OPEN SMARTFLEX Y ORFEO, para poder tener un óptimo manejo del control de correspondencia que llega al área de desarrollo urbano.

Ilustración 35. Contenido del Capítulo 2.

Compartidos conmigo > PROYECTO DE GRADO > GUIA > 2. CONTROL CORRESPONDENCIA		
Nombre ↑	Propietario	Última modificación
1. Introducción .mp4	Corporate	6 may. 2021
2. Control de Correspondencia.mp4	Corporate	15:44 yo
3. Open Smarflex.mp4		7 may. 2021
CONTROL DE CORRESPONDENCIA DE DESARROLLO U...		15:46 yo
GUÍA CONTROL DE CORRESPONDENCIA	te	13 may. 2021 yo
Usuarios	Corporate	16 may. 2021 yo

Fuente; Autor

- Capítulo 3. Normatividad.

El presente capítulo tiene como objetivo mostrarle al pasante las normativas y los literarios más importantes a tener en cuenta a lo largo de su proceso de formación en la Gerencia de Planeación y Construcción de VEOLIA.

Ilustración 36. Contenido del Capítulo 3.

1. GUÍA DE NORMATIVIDAD	Corporate	6 may. 2021
2. Normativa.mp4	Corporate	16 may. 2021 yo
acuerdo municipal no 0016 del 28 jul 2014.pdf	Corporate	6 may. 2021
boletin-oficial-197-marzo-2019.pdf	Corporate	24 feb. 2021
Decreto_229_de_2002.pdf	Corporate	29 dic. 2020
Decreto_302_de_2000.pdf	Corporate	29 dic. 2020
Decreto_1076_de_2015_Sector_Ambiente_y_Desarroll...	Corporate	17 feb. 2021
Decreto_3050_de_2013.pdf	Corporate	29 dic. 2020
Decreto_3930_de_2010.pdf	Corporate	29 dic. 2020

Fuente; Autor

- Capítulo 4. Viabilidad y disponibilidad de servicio.

El presente capítulo tiene como objetivo enseñar al pasante, el proceso básico para recibir, analizar, redactar y legalizar una disponibilidad y viabilidad de servicios para la vinculación a la red pública de acueducto y alcantarillado.

Ilustración 37. Contenido del Capítulo 4.

Nombre ↑	Propietario	Última modificación
1. Información a solicitar.mp4	yo	15:43 yo
2. Partes de DT.mp4	yo	20:35 yo
PLANTILLA DEL DT.docx	yo	20:42 yo
VIABILIDADES & DISPONIBILIDADES	Corporate	15:38 yo

Fuente; Autor

- Capítulo 5. Evaluación y revisión de proyectos.

El presente capítulo tiene como objetivo enseñar al pasante, el proceso básico para recibir, analizar, redactar y legalizar una disponibilidad y viabilidad de servicios para la vinculación a la red pública de acueducto y alcantarillado.

Ilustración 38. Contenido del Capítulo 5.

Nombre ↑	Propietario	Última modificación
1. Introducción .mp4	yo	19:47 yo
2. Formato de plantilla de trabajo.mp4	yo	19:49 yo
EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS		19:29 yo
PLANTILLA REVISIÓN DE PROYECTOS	Corporate	20:45 yo

Diagrama de agrupación:

- Las filas 1 y 2 están agrupadas por una corcheta naranja y etiquetadas como **Videotutorial**.
- Las filas 3 y 4 están agrupadas por una corcheta azul y etiquetadas como **Diapositivas**.
- La fila 4 está agrupada por una corcheta verde y etiquetada como **Plantilla**.

Fuente; Autor

- Capítulo 6. Licencia de construcción.

El presente capítulo tiene como objetivo enseñar al pasante, el proceso básico para poder diligenciar una autorización previa para intervenir bienes de uso público incluidos en el espacio público, de conformidad con las normas urbanísticas adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Tunja - Boyacá y en los instrumentos que lo desarrollen y complementen.

Ilustración 39. Contenido del Capítulo 6.

Nombre ↑	Propietario	Última modificación
1.Licencia de excavación .mp4	yo	20:14 yo
LICENCIA DE EXCAVACION		20:05 yo
SOLICITUD DE LICENCIA DE INTERVENCION Y OCUP...		19:56 yo

Diagrama de agrupación:

- Las filas 1 y 2 están agrupadas por una corcheta naranja y etiquetadas como **Videotutorial**.
- Las filas 2 y 3 están agrupadas por una corcheta azul y etiquetadas como **Diapositivas**.
- La fila 3 está agrupada por una corcheta verde y etiquetada como **Plantilla**.

Fuente; Autor

- Capítulo 7. Collector.

Collector for ArcGIS es una aplicación de análisis de datos, por medio de mapas web, para poder capturar y editar datos. Para el área de Desarrollo Urbano Collector for ArcGIS, hace un análisis de la información de las Disponibilidades de Servicio y la Revisión de Proyectos.

Ilustración 40. Contenido del Capítulo 7.

Nombre ↑	Propietario	Última modificación
 1. Introducción .mp4 	Corporate	6 may. 2021
 2. Disponibilidad de Servicios .mp4 	Corporate	6 may. 2021
 3. Revisión de proyecto .mp4 	Corporate	6 may. 2021
 COLLECTOR 	Corporate	6 may. 2021
 URL COLLECTOR 	Corporate	6 may. 2021

Diagrama de agrupación:

- Las filas 1, 2 y 3 están agrupadas por una corcheta naranja y etiquetadas como **Videotutorial**.
- Las filas 4 y 5 están agrupadas por una corcheta azul y etiquetadas como **Diapositivas**.
- La fila 5 está también agrupada por una corcheta verde y etiquetada como **Plantilla**.

Fuente; Autor

- Capítulo 8. Manejo de SewerGEMS y WaterGEMS.

El presente capítulo tiene como objetivo enseñar al pasante, el proceso básico para hacer una simulación hidráulica de acueducto por medio de WaterGEMS y de alcantarillado (sanitaria y pluvial) por medio de SewerGEMS. (Pedroza Daza, 2019)

Ilustración 41. Contenido del Capítulo 7.

Nombre ↑	Propietario	Última modificación
 1. Introducción .mp4 	yo	21:14 yo
 2. WaterGEMS.mp4 	yo	21:14 yo
 3. SewerGEMS.mp4 	yo	21:14 yo
 8. MANEJO DE WATERGEMS Y SEWERGEMS 	yo	21:13 yo

Diagrama de agrupación:

- Las filas 1, 2 y 3 están agrupadas por una corcheta naranja y etiquetadas como **Videotutorial**.
- La fila 4 está agrupada por una corcheta azul y etiquetada como **Diapositivas**.

Fuente; Autor

10.2. A LA COMUNIDAD

Los servicios públicos son un derecho de condiciones básicas, para una vivienda digna, por ende, en el proceso que se tuvo como pasante en Veolia Aguas de Tunja, se trazaron metas de trabajo donde el objetivo general era poder aportar a la empresa mejoras en sus actividades como prestadora de servicio vital, como es alcantarillado y acueducto, al poder investigar y mejorar los procesos que se hacen en Desarrollo Urbano, se genera beneficios indirectos de gran importancia a toda la comunidad, como lo son los usuarios suscriptores y usuarios potenciales, para brindarles el servicio de acueducto de calidad.

Todas las áreas de trabajo de la empresa se encuentran vinculadas directamente con el usuario y comprometidos con todos ellos para el buen abastecimiento del servicio, creando nuevas soluciones sostenibles con el medio ambiente y poder garantizar un servicio de calidad prolongando el tiempo al mayor posible, ya que es importante que la llegada de nuevos proyectos no llegue a dejar sin suministros a usuarios suscritos actualmente y tengan la presión necesaria en todo el casco urbano.

Como se deja constancia en las bitácoras, de las solicitudes que hacen las constructoras, se evidencia que la ciudad de Tunja se encuentra en constante crecimiento longitudinal de norte y nororiente, causando mayor demanda del servicio. Siempre el objetivo fue ser un apoyo en todos los procesos del área donde me desempeñe, acompañada claramente de las demás áreas de trabajo en Veolia.

11. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Uno de los principales aportes fue el estudio y análisis de la proyección de la infraestructura de acueducto necesaria para poder suplir la demanda de los usuarios potenciales de la ciudad de Tunja, ya que se hizo una agrupación de la información en una base de datos agrupando todas las solicitudes de 2017 a la actualidad, cada año por separado, y poder realizar una recopilación y proyección de los sectores donde la ciudad está incrementando la demanda de abastecimiento, y con esto poder hacer una cobertura de esta demanda, y con esto mejorar los puntos de abastecimiento, y así lograr, la prestación de un servicio de calidad por parte de la empresa.

Por lo tanto, los resultados obtenidos satisfactoriamente en este proceso como pasante de Veolia Aguas de Tunja, en colaboración con la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, se crea una nueva visualización de criterio de expansión en la ciudad, por medio de los usuarios solicitantes, quienes son los demandantes del servicio de acueducto y alcantarillado. Todo lo anterior ayuda a que la empresa como prestadora de servicios públicos busque soluciones prácticas, duraderas, y sostenibles para dar abastecimiento y que los actuales y futuros usuarios no lleguen a carecer de este servicio.

El impacto que se logra con esta investigación, no solamente es importante para la empresa, puesto que, es un estudio que compete a todas las autoridades de la ciudad (Alcaldía de la capital Boyacense), que estén en vigilancia continua de su crecimiento y que también sean prestadoras de otros servicios, también, como resultados tangibles e intelectuales, dejan constancia de la productividad, eficacia, ética, autonomía y la capacidad de análisis interpretativo con los valores de la empresa, de dar soluciones a problemáticas futuras, y la toma de decisiones acertadas.

Otro aporte importante hecho en la pasantía, fue crear y desarrollar una guía para los futuros pasantes, que hacen sus prácticas en la Gerencias de Planeación y Construcción, esta guía tiene como objetivo que el pasante tenga una herramienta interactiva y práctica para poder tener una orientación de todas las funciones a realizar en la empresa VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. para el área de Desarrollo Urbano.

Esta guía que se realizó se divide en ocho (8) capítulos, los cuales abarcan los principales temas que se hacen en el área y los cuales se desarrollan por medio

de herramientas audiovisuales y de tipo virtuales, que están en el Drive de la plataforma corporativa de la empresa y cuenta con diapositivas, plantillas de excel, documentos y videotutoriales, todo esto con el propósito de que todos los futuros practicantes, pueden tener un fácil acceso a la información.

Finalmente como impacto personal de la pasantía hecha en la empresa, permitió conocer el comportamiento, de las actuales y nuevas dinámicas de la capital Boyacense, además de ello lograr ver la responsabilidad que aqueja a toda la empresa y en la toma acciones oportunas con soluciones concretas de la empresa prestadora de servicio público, igualmente, ayudó a ampliar todo el conocimiento adquirido previo en la universidad aplicarlo como herramienta para así adquirir confianza en el ámbito laboral y crecer profesionalmente.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La pasantía cursada en la VEOLIA AGUAS DE TUNJA S.A. E.S.P, dejó un proceso de aprendizaje muy valioso en el cual se aportó, un apoyo en los múltiples procesos de desarrollo urbano (Disponibilidad y viabilidad de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, independización de servicios, revisión de proyectos, licencias de exacción, manejo de collector , respuesta de PQR y manejo del control de correspondencia), ya que esto es fundamental hacer parte del fortalecimiento de la cadena de valor del sector inmobiliario en la ciudad.

A razón de estos objetivos a través de este libro, se encuentra adjunto el conocimientos, Técnicos, Normativos y Procedimentales, adquiridos en la práctica universitaria, buscando la mejora continua y la satisfacción de la gerencia la cual a su vez a beneficiar a los de futuros usuarios (usuarios potenciales), quienes depositan su confianza en los urbanizadores y constructores que son los responsables de edificar sus proyectos. Detrás de los pequeños aportes hecha en el área hay un trabajo de ingeniería de gran envergadura, donde los diferentes procesos interdisciplinarios se articulan para lograr satisfacer de manera efectiva las necesidades de la empresa.

Finalmente, se resalta en este trabajo la importancia de mantener vigilado el crecimiento urbano de la ciudad, y ver hacia donde está creciendo la demanda del servicio, lo que ayuda a tener una visión futurista gracias a los resultados obtenidos de todo el análisis que se hizo, además de todo lo que esto involucra, ayuda a Veolia como empresa a comprometerse más con la cobertura y a tener más sostenibilidad en las soluciones planteadas, trayendo consigo una formación integra en todos sus profesionales de distintas áreas a ser parte integra en el trabajo con adquisición de nuevos conocimientos para un buen desempeño laboral a futuro.

13. GLOSARIO

- **Área o predio urbanizable no urbanizado.** Son las áreas o predios que no han sido desarrollados y en los cuales se permiten las actuaciones de urbanización, o que aun cuando contaron con licencia urbanística no ejecutaron las obras de urbanización aprobadas en la misma.
- **Área o predio urbanizado.** Se consideran urbanizados las áreas o predios en los que se culminaron las obras de infraestructura de redes, vías locales, parques y equipamientos definidas en las licencias urbanísticas y se hizo entrega de ellas a las autoridades competentes.
- **Acometida de acueducto.** Derivación de la red local de acueducto que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.
- **Acometida de alcantarillado.** Derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local.
- **Acometida clandestina o fraudulenta.** Acometida o derivación de acueducto o alcantarillado no autorizada por la entidad prestadora del servicio.
- **Corte del servicio de acueducto.** Pérdida del derecho al servicio que implica retiro de la acometida y del medidor de acueducto.
- **Conexión.** Ejecución de la acometida e instalación del medidor de acueducto
- **Caja de inspección.** Caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con sus respectivas tapas removibles y en lo posible ubicadas en zonas libres de tráfico vehicular.
- **Factura de servicios públicos.** Es la cuenta que la entidad prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario o suscriptor, por causa del consumo y demás servicios inherentes al desarrollo de un contrato de prestación de servicios públicos.
- **Hidrante público.** Elemento conectado con el sistema de acueducto que permite la adaptación de mangueras especiales utilizadas en extinción de incendios y otras actividades autorizadas previamente por la entidad prestadora del servicio de acueducto.

- **Independización del servicio.** Nuevas acometidas que autoriza la entidad prestadora del servicio para atender el servicio de una o varias unidades segregadas de un inmueble. Estas nuevas acometidas contarán con su propio equipo de medición previo cumplimiento de lo establecido en el reglamento interno o en el contrato de condiciones uniformes.
- **Instalación domiciliaria de acueducto del inmueble.** Conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de abastecimiento de agua del inmueble, a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de abastecimiento de agua del inmueble a partir del medidor general o colectivo.
- **Instalaciones domiciliarias de alcantarillado del inmueble.** Conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de tratamiento, evacuación y ventilación de los residuos líquidos instalados en un inmueble hasta la caja de inspección que se conecta a la red local de alcantarillado.
- **Medidor.** Dispositivo mecánico que mide el consumo de agua.
- **Red interna.** Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público de acueducto al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.
- **Red pública.** Derogado por el art. 9, Decreto Nacional 3050 de 2013. Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.
- **Red local de acueducto.** Derogado por el art. 9, Decreto Nacional 3050 de 2013. Es el conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de suministro del servicio público de acueducto a una comunidad y del cual se derivan las acometidas de los inmuebles.
- **Red local de alcantarillado sanitario.** Derogado por el art. 9, Decreto Nacional 3050 de 2013. Conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas residuales de una comunidad y el cual descargan las acometidas de alcantarillado de aguas residuales de los inmuebles.

- **Red local de alcantarillado pluvial.** Derogado por el art. 9, Decreto Nacional 3050 de 2013. Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas lluvias de una comunidad y al cual descargan las acometidas de alcantarillado de aguas lluvias de los inmuebles, y al que se deben conectar los sumideros pluviales dispuestos en vías y zonas públicas.
- **Red local de alcantarillado combinado.** Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas lluvias y residuales de una comunidad y el cual descargan las acometidas de alcantarillado de los inmuebles.
- **Red matriz.** Conjunto de tuberías y equipos accesorios que conforman la malla principal de servicio de acueducto de una población y que transporta el agua procedente de la planta de tratamiento a los tanques de almacenamiento o tanques de compensación.
- **Suscriptor.** Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.
- **Unidad independiente.** Apartamento, casa de vivienda, local u oficina independiente con acceso a la vía pública o a las zonas comunes de la unidad inmobiliaria.

14. REFERENCIAS

- Alcaldia de Tunja. (8 de Abril de 2021). *DEMOGRAFÍA DEL MUNICIPIO DE TUNJA*. Obtenido de <https://www.tunja-boyaca.gov.co/>
- Álvarez Álvarez, H. A. (28 de Junio de 2019). *Elaboracion de manuales de operacion de los equipos denominados vecjet y equipo especial (volqueta + grua) del parque automotor de la empresa Veolia Aguas de Tunja S.A E.S.P.* Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/18932>
- Blog Estadístico. (12 Septiembre de 2016). *Coeficiente de Determinacion*. Obtenido de <http://elestadistico.blogspot.com/2016/09/r-cuadrado-o-coeficiente-de.html#:~:text=EI%20R2%20siempre%20se%20encuentra,que%20el%20segundo%20explica%2022.6%25>.
- Camarero, J. J., & Rozas Ortiz, V. F. (18 de Noviembre de 2006). *Técnicas de análisis espacial de patrones de superficies y detección de fronteras aplicadas en ecología forestal*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10261/46825>
- Castillo Daza, W. (8 de Marzo de 2014). *El desarrollo urbano de Tunja, de la primera troza al modelo de crecimiento*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62433488/259-Texto_del_articulo-530-1-10-2012081420200321-113913-22tdlu-with-cover-page.pdf?Expires=1623039367&Signature=Ma7FdPQMkgVifkJqun0YmrTwWirviOis9Q8n5K~1EM~Jh8Q6O9kEMcPjOjilZyJv1alaLVfcf-Vy5b42RR-oIFgLFtEIBTdr
- Cely León, L. R. (01 de Octubre de 2015). *Evaluación hidrosanitaria de edificaciones y urbanizaciones en la ciudad de Tunja bajo la normativa vigente*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/29828>
- Cepeda Cruz, D. F. (09 de Octubre de 2020). *Mejoramiento del abastecimiento de agua para Tunja : embalse la copa y pozo profundo fuente III*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30343>
- Correa Barrantes, I. A., Roperio Nova, Y. X. (01 de Febrero de 2015). *Sistema de información geográfica con cartografía del EOT y tipología estructural del municipio de Coper Boyacá*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/33908>
- Cortés Zambrano, M., Amaya Tequia, W. E., & Gamba-Fernández, D. (30 de Junio de 2020). *Implementation of the hydraulic modelling of urban drainage in the northeast sector, Tunja, Boyacá*. Obtenido de <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20200798>
- Esri - ArcMap 10.8. (2019). *Cómo funciona la Autocorrelación espacial (I de Moran global)*. Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/tools/spatial-statistics-toolbox/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm>
- Gallego Ruiz, R. D. (2021). *Desarrollo de un sistema de acople de modos a una fibra de pocos modos para la multiplexación por división modal usando un modulador*

- espacial de luz de microespejos. Obtenido de GallegoRoobert_2021_DesarrolloSistemaAcople.pdf
- González Martínez, C. R., Jaramillo Díaz, D. N., & Martínez Hernández, C. C. (2014). *Diseño e implementación de mesa de ayuda para el área de informática de RTVC*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11634/751>
- IDEAM. (2010). *Curva IDF de Tunja*.
- Marinez, R. (2000). *Control de la correlación espacial en experimentos de campo en el sector agrícola*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21364>
- MiniJusticia. (27 de Diciembre de 2013). *Decreto 3050 de 2013*. Obtenido de [http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1510310#:~:text=DECRETO%203050%20DE%202013&text=\(diciembre%2027\)-,por%20el%20cual%20se%20establecen%20las%20condiciones%20para%20el%20tr%C3%A1mite,domiciliarios%20de%20acueducto%20y%20alcantarillado](http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1510310#:~:text=DECRETO%203050%20DE%202013&text=(diciembre%2027)-,por%20el%20cual%20se%20establecen%20las%20condiciones%20para%20el%20tr%C3%A1mite,domiciliarios%20de%20acueducto%20y%20alcantarillado).
- Moreno, C., Sanchez, M., Vazquez, L., & Zugazagoitia, R. (2012). *Propuesta de guía para instrumentar estancias estudiantiles en el sector laboral*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2003.2.66257>
- Pacheco Bueno, M. X. (21 de abril de 2021). *Pasantía aplicación de plataformas tecnológicas y normativas para la gestión técnica del desarrollo urbano en la empresa Veolia aguas de Tunja S.A. E.S.P.* Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/33684>
- Pedroza Daza, N. (25 de Febrero de 2019). *Pasantía Desarrollada en Veolia Aguas de Tunja S. A E.S.P; Modelación de Alternativas de manejo urbano en los distritos Soaquira y Cristales en el Software EpaSwmm*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/33348>
- Pérez Carmona, R. (2010). *Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Pirachican Junco, L. (21 de abril de 2021). *Control y elaboración de datos técnicos para la gestión y seguimiento de proyectos urbanísticos en la empresa Veolia aguas de Tunja*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/33710>
- Preciado Garzón, C. C. (01 de noviembre de 2017). *Seguimiento y supervisión de obras de acueducto y alcantarillado e implementación de formatos en ARCGIS ONLINE*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/30559>
- Pulido Uriza, T. L. (9 de Octubre de 2020). *Interventoría técnica, administrativa, legal y ambiental en la construcción del proyecto Urbanización San Jerónimo en el municipio de Tunja*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/30362>
- Rivera, Y. (01 de Enero de 2014). *Bases De Datos Geográficas Y Autocorrelación Espacial Para Identificar Patrones De Distribuciones Espaciales*. Obtenido de <https://doi.org/10.17081/invinno.2.1.2054>

- Ruiz, J., Parra, E., & Lopez Carr, D. (2016). *Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia*. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/01233769.4514>
- Sarmiento Rojas, J. A., Medina Suárez, M. N., & Gutiérrez Junco, O. J. (2018). *Caracterización de la gerencia de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja*. Obtenido de <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3365>
- Siabato, W., & Guzmán-Manrique, J. (2016). *La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7023607>
- Soto Hernández, C. M. (2016). *Plan estratégico de desarrollo urbano y espacio público Tunja, Boyacá*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/20257>
- Veolia. (2019). *Quiénes somos*. Obtenido de <https://www.veolia.com.co/tunja-yopal/oficina-virtual-pse>
- Veolia Aguas de Tunja. (2019). *Manual de Urbanizadores*. Obtenido de <https://www.veolia.com.co/tunja-yopal/sites/g/files/dvc3131/files/document/2021/05/Nuevo%20manualde%20urbanizadores.pdf>
- Willington , S., & Manrique, J. (10 de diciembre de 2018). *La autocorrelación espacial y el desarrollo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v28n1/2256-5442-rcdg-28-01-1.pdf>

15. ANEXOS

A continuación, se presentan los anexos correspondientes a este informe de pasantía en CD adjunto.

- Anexo A: Bitácoras de Pasantía.
- Anexo B: Guía para pasantes
- Anexo C: Resultados del proyecto investigativo