

Práctica empresarial en la Empresa de
Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S. P como apoyo en la gestión de proyectos de
agua potable y saneamiento básico del Departamento de Santander con profundización en la
revisión de estudios de geotecnia y suelos.

Laura Liliana Bastilla Díaz

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Elkin Mauricio López Morantes

Magíster en Ingeniería Estructural

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que hoy soy. Son mi gran orgullo y los mejores padres.

A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron sus puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimientos

Primero, le quiero dar gracias a Dios, por permitirme vivir esta experiencia tan importante en mi vida, estudiar en la Universidad Industrial de Santander ha sido uno de mis mayores logros, me ha permitido crecer intelectualmente y me formo como una persona responsable, activa y dispuesta a aprender y a afrontar las situaciones. Hoy agradezco a tan excelente institución porque siempre se preocupó por el bienestar de sus estudiantes.

A mi mamá quiero agradecer de una forma muy especial, porque siempre me apoyo en cualquier situación, crisis o problema y no dejo de creer en mis habilidades, ella fue mi gran motivación. A mi papá por su gran orgullo que sintió por mí y a pesar de los problemas siempre quise hacerlo muy feliz.

A mis hermanos Carlos, Ana María, José Arnulfo, mis sobrinos y a mi novio porque fueron mi apoyo y motivación. A lo largo de este proceso siempre estuvieron pendiente y orgullosos de mí.

Agradezco a las personas que conocí durante este proceso porque la ayuda y el apoyo nunca faltó, siempre pudimos trabajar en equipo y logramos buenas experiencias.

Agradezco a mi director de practica Elkim Mauricio, por apoyarme y guiarme en esta etapa, a mi tutor de practica Juan Sebastián que siempre busco compartirme sus conocimientos como profesional y a todo el equipo de trabajo de la ESANT S.A E.S.P.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos.....	13
1.1 Objetivo General.....	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2. Descripción de la empresa	14
3. Marco teórico	15
3.1 Agua potable y saneamiento básico.....	15
3.1.1 Características del agua potable y saneamiento básico.....	15
3.1.2 Sistemas de abastecimiento de Agua Potable y saneamiento básico.....	16
3.1.3 Normativa colombiana que establece los requisitos de presentación y viabilización de proyectos de agua potable y saneamiento básico.....	17
3.1.4 Gestión de proyectos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo (AAA)	19
3.2 Requisitos de un estudio de suelos y geotécnia.	20
3.3 Fase 2, Desarrollo de actividades en la gestión de proyectos.	21
3.4 Fase 3, ejecución de las actividades de la práctica empresarial.....	22
4. Proyectos en intervencion.	24
4.1 Proceso de evaluación y viabilización de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo.	25
4.1.1 Proyecto 1: Estudios, diseños y viabilización para actualización del plan maestro de alcantarillado del casco urbano del municipio de Ocamonte - Santander.	29
4.1.1.1 Definición de la problemática.....	30

4.1.1.2	Desarrollo de actividades	30
4.1.1.3	Recomendaciones de la documentación:	32
4.1.1.4	Estudio de suelos y geotecnia	33
4.1.2	Proyecto 2: Ampliación y optimización del sistema de almacenamiento del acueducto urbano, municipio de Charala, departamento de Santander.	33
4.1.2.1	Definición de la problemática.....	33
4.1.2.2	Desarrollo de actividades	34
4.1.2.3	Recomendaciones de la documentación:	35
4.1.3	Proyecto 3: Optimización del sistema de alcantarillado y construcción de planta de tratamiento de agua residual y planta de agua potable del municipio de Albania, Santander	41
4.1.3.1	Definición de la problemática.....	41
4.1.3.2	Desarrollo de actividades	42
5.	Aportes	45
6.	Conclusiones	46
	Referencias Bibliográficas	48

Lista de Tablas**Pág.**

Tabla 1. Número de niñas embarazadas en colegios del sector norte y sur de Bogotá**¡Error!**

Marcador no definido.

Tabla 2. Número promedio de respuestas correctas de niños con y sin entrenamiento previo

.....**¡Error! Marcador no definido.**

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Logo empresa de servicios públicos de Santander ESANT S.A E.S.P.</i>	15
Figura 2 <i>Características de agua potable y saneamiento básico</i>	16
Figura 3 <i>Resolución 0661 de 2019</i>	18
Figura 4 <i>Resolución 0330 de 2017</i>	19
Figura 5 <i>Requisitos necesarios para la revisión geotécnica y de suelos. Resolución 0661 de 2019</i>	20
Figura 6 . <i>Actividades de la práctica empresarial.</i>	21
Figura 7 <i>Requisitos necesarios para la presentación de proyectos</i>	23
Figura 8 <i>Proceso de evaluación y viabilización de proyectos.</i>	24
Figura 9 <i>Formato de Acta de control interno.</i>	27
Figura 10 <i>Formato registro virtual del MCVT (Ministerio de Ciudad, vivienda y territorio)</i>	28
Figura 11 <i>Localización del proyecto</i>	30
Figura 12 <i>Almacenamiento de información.</i>	31
Figura 13 <i>Reunión interna revisión de presupuesto del municipio de Ocamonte.</i>	31
Figura 14 <i>Formato de presupuesto de obra</i>	32
Figura 15 <i>Tanque proyectado.</i>	34
Figura 16 <i>Evidencia de reunión interna con el Municipio de Charalá.</i>	35
Figura 17 <i>Almacenamiento predial</i>	37

Figura 18 <i>Sondeo 1 del tanque de distribución</i>	38
Figura 19 <i>Reunión interna presupuestal con el municipio de Charalá.</i>	39
Figura 20 <i>Formato de presupuesto de interventoría.</i>	40
Figura 21 <i>Reunión interna estructural con el municipio de Charalá.</i>	41
Figura 22 <i>Problemática del sistema de acueducto municipal.</i>	42
Figura 23 <i>Reunión interna con el municipio de Albania</i>	43
Figura 24 <i>Plano de localización de sondeos.</i>	45

Resumen

Título: Práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S.P. como apoyo en la gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico del Departamento de Santander con profundización en la revisión de estudios de geotecnia y suelos.

Autor: Laura Liliana Bastilla Díaz

Palabras Clave: práctica empresarial, agua potable y saneamiento básico, estudios de geotecnia y suelos, identificación, acueducto, alcantarillado, gestión de proyectos.

Descripción: El presente artículo tiene como fin describir las actividades ejecutadas en la ingeniería civil como apoyo a la gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico con profundización en estudios de geotecnia y suelos durante la práctica realizada en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S. P basados en la resolución 0330 de 2017 y 0661 de 2019. De igual forma se presenta información de la empresa, marco teórico y la metodología implementada en las actividades establecidas. Por último, se presentan los proyectos de AAA (Acueducto, Alcantarillado y Aseo) en los que se trabajó, la cantidad y fechas de las mesas técnicas, recomendaciones y conclusiones, los aportes que se obtuvieron fueron situar en proceso de viabilización los tres proyectos en los que se trabajó y estos permiten evidenciar el adecuado desarrollo de la práctica empresarial, sometién dose a la realidad laboral y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación profesional.

Abstract

Title: Business practice at Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S.P. as support in the management of drinking water and basic sanitation projects in the Department of Santander with deepening in the review of geotechnical and soil studies.

Author(s): Laura Liliana Bastilla Díaz

Key Words: Business practice, drinking water and basic sanitation, geotechnical and soil studies, identification, aqueduct, sewage, project management.

Description: The purpose of this article is to describe the activities carried out in civil engineering as support for the management of drinking water and basic sanitation projects with an in-depth study of geotechnics and soils during the internship carried out at the Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT SA ESP based on resolution 0330 of 2017 and 0661 of 2019. Likewise, company information, theoretical framework and the methodology implemented in the established activities are presented. Finally, the AAA projects (Aqueduct, Sewerage and Cleaning) in which work was carried out, the number and dates of the technical tables, recommendations and conclusions are presented, the contributions obtained were to place the three projects in the process of viability those that were worked on and these allow to demonstrate the good development of the business practice, submitting to the labor reality and putting into practice the knowledge acquired during the professional training.

Introducción

Ingeniería civil es una rama de la ingeniería que tiene como objeto la planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura. Todas las obras de infraestructura requieren de un diseño geotécnico que asegure su estabilidad y funcionalidad, así como la no afectación de las construcciones vecinas e infraestructura existente. El diseño geotécnico deberá fundamentarse en los estudios e investigación de suelos. (Geotécnica, 2019) La planeación de los trabajos de campo y del muestreo será responsabilidad del especialista en el tema de suelos y geotecnia, de tal forma que sean suficientes para la toma de decisiones inherentes al diseño. La geotecnia es un campo amplio que permite el estudio detallado de las propiedades hidráulicas, mecánicas e ingenieriles de los suelos y hace parte del desarrollo de la infraestructura. (Mexicano, 2020)

Es necesario examinar la deformabilidad y resistencia del terreno, calcular la magnitud y distribución de empujes ejercidos por el mismo terreno, saber la inclinación de este, para garantizar estabilidad y conocer sus propiedades,

además de muchos otros estudios, a fin de definir el tipo de obra a desarrollar según sea el motivo de apoyo necesario en dicho terreno, por esta razón se ve la necesidad de estudiar cada uno de estos criterios en proyectos de ingeniería. [2]. La ESANT (Empresa de Servicios Públicos de Santander) es una empresa que se constituyó mediante Escritura Pública No. 2041 del 14 de Agosto de 2013, de la Notaria Primera del Circulo Notarial de Bucaramanga, a través del cual se busca avanzar en el proceso de reforma del sector de agua potable, saneamiento básico, energía,

gas, desarrollar y consolidar las transformaciones que requiere el sector y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de toda la población del Departamento de Santander. (ESANT, 2022)

Debido a las actividades y proyectos trabajados dentro de la empresa se fundamenta en ayudar y capacitar profesionales con mejores conocimientos tecnológicos, académicos y técnicos, ayudando al desarrollo con calidad del personal brindando capacidades necesarias para resolver problemas y adaptarse al medio con gran facilidad y buen desempeño. (ESANT, 2022)

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Desarrollar una práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S. P como apoyo en la gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico vinculados en el Plan Departamental de Aguas (PDA) con profundización en la revisión de estudios de suelos y geotecnia.

1.2 Objetivos Específicos

Realizar la revisión documental y técnica acorde a la normatividad vigente y lineamientos del ministerio de vivienda, ciudad y territorio de los proyectos asignados vinculados al PDA.

Brindar apoyo en la formulación, asistencia y asesoría para el cumplimiento de las normas técnicas mínimas requeridas en la gestión de proyectos y adecuación de espacios para la revisión periódica de avances realizados por los municipios y los profesionales especialistas vinculados a la ESANT S.A E.S.P.

Apoyar la revisión de informes técnicos en suelos y geotecnia de proyectos en ejecución y formulación como soporte para los municipios vinculados al PDA.

2. Descripción de la empresa

“ESANT S. A. E. S. P., es una empresa que tiene por objeto la explotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, de acueducto, alcantarillado y aseo, y en desarrollo de su objeto social podrá diseñar, construir, administrar, operar, mantener sistemas de acueductos, alcantarillados y aseo, comercializar bienes y servicios y prestar asesoría en las actividades relacionadas con su objeto.

- Administrar, operar y mantener servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, que se reciban mediante convenios y/o contratos de operación en el territorio nacional con sujeción a las

normas legales vigentes.

- Brindar asesoría en el cumplimiento de las normas técnicas sobre diseño, construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento básico.

- Ofrecer asistencia, asesoría y capacitación a los municipios y comunidades en el territorio nacional en aspectos como la administración, operación y mantenimiento de los sistemas para la

prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

- Construir obras de infraestructura para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en los municipios y comunidades para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida.

(ESANT, 2022)

En la Figura 1, se presenta el logo representativo de la empresa que permite identificarla

Figura 1

Logo empresa de servicios públicos de Santander ESANT S.A E.S.P.



Nota: esta figura fue tomada de la pagina oficial de la empresa de servicios públicos de Santander ESANT S.A E.S.P. (ESANT, 2022)

3. Marco teórico

3.1 Agua potable y saneamiento básico

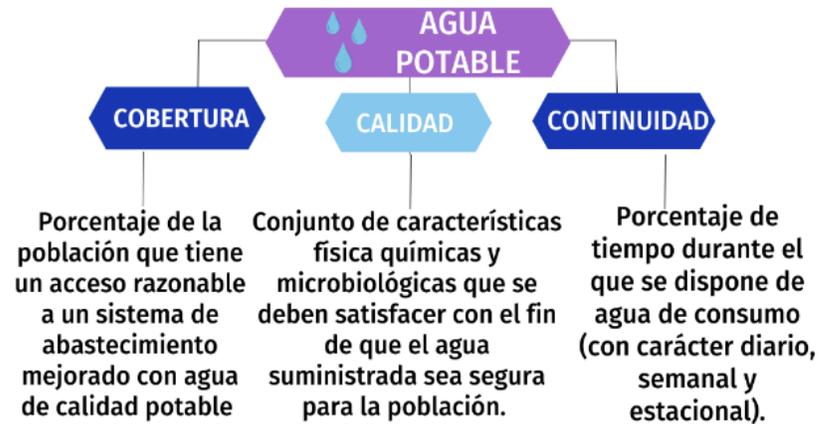
El sector de agua y saneamiento es fundamental dado que contribuye en forma determinante en la calidad de vida de la población, por causa del mejoramiento de las condiciones de salubridad y el desarrollo económico de las regiones. En este contexto, el sector es variable fundamental para el crecimiento económico territorial, al generar condiciones para la expansión de la actividad urbana, comercial e industrial en las ciudades. (Procuraduría, 2022)

3.1.1 Características del agua potable y saneamiento básico.

En la figura 2 se esquematiza los parámetros importantes en la adecuada distribución del agua potable; la cobertura, calidad y continuidad hacen parte de estos.

Figura 2

Características de agua potable y saneamiento básico



Fuente: *Calidad y continuidad de los servicios de agua potable.*

El problema no es sólo la calidad del agua; también es importante que la población tenga acceso a una cantidad mínima de agua potable al día. En promedio una persona debe consumir entre 1,5 y 2 litros de líquido al día dependiendo del peso, de lo contrario se pueden presentar algunos problemas de salud. Por esto es importante que el servicio de acueducto no sólo tenga una cobertura universal, sino que sea continuo. (Procuraduría, 2022)

3.1.2 Sistemas de abastecimiento de Agua Potable y saneamiento básico.

Los sistemas de abastecimiento son aquellos que permiten que llegue el agua desde las fuentes naturales, sean subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida. Este conjunto de obras o tecnologías (tuberías, instalaciones y accesorios) están destinadas a conducir, tratar, almacenar y distribuir las aguas desde su fuente hasta los hogares de los usuarios, satisfaciendo así las necesidades de la población (Perspective, 2021)

Sistema de Acueducto

Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión. (MinVivienda, 2017)

Sistema de alcantarillado.

Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la recolección, conducción y evacuación hacia las plantas de tratamiento y/o cuerpos receptores de agua, de las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio.

También se incluyen las obras requeridas para el transporte, tratamiento y disposición final de estas aguas. (MinVivienda, 2017)

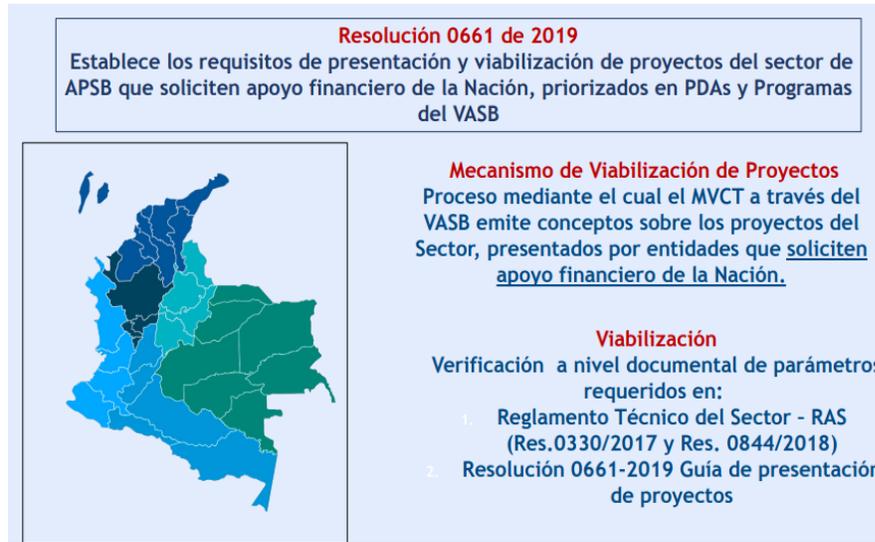
3.1.3 Normativa colombiana que establece los requisitos de presentación y viabilización de proyectos de agua potable y saneamiento básico.

Las siguientes resoluciones son la principal herramienta utilizada en la práctica empresarial pues presentan los requisitos para la presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia.

Resolución 0661 de 2019

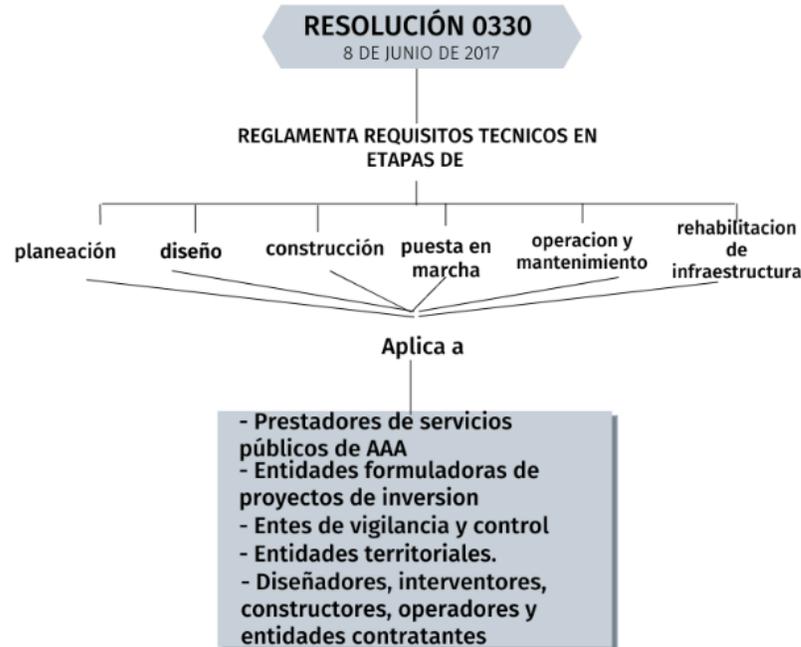
Por la cual se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el MVCT, a través el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, se deroga la resolución 1063 de 2016 y se dictan otras disposiciones. (MinVivienda, 2019)

En la figura 3 se presenta una descripción de la resolución. (Territorial, 2022)

Figura 3*Resolución 0661 de 2019**Nota: Figura tomada de la página del MVCT (MinVivienda, 2019)***Resolución 0330 de 2017**

La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009. (MinVivienda, Minvivienda, 2017)

En la figura 4 se muestra los entes a los que aplica la resolución

Figura 4*Resolución 0330 de 2017*

Nota: Este cuadro resumen fue proyectado por el autor, teniendo como soporte la informacion en la página de MVCT. (MinVivienda, Minvivienda, 2017)

3.1.4 Gestión de proyectos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo (AAA)

La gestión de proyectos es un conjunto de metodologías para planificar y dirigir los procesos de un proyecto. Un proyecto comprende un cúmulo específico de operaciones diseñadas para lograr un objetivo con un alcance, recursos, inicio y final establecidos.

Los objetivos de la gestión de proyectos son:

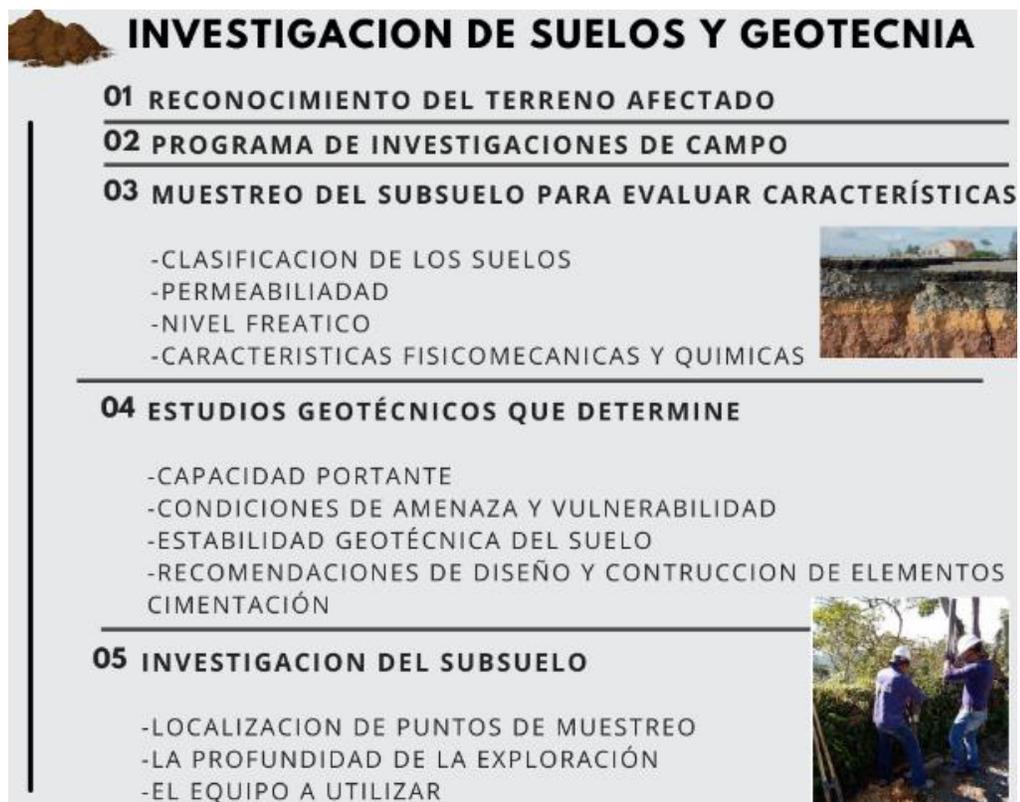
- Gestionar el inicio y la evolución de un proyecto
- Controlar y responder ante problemas que surjan durante un proyecto
- Facilitar la finalización y aprobación del proyecto. [8]

3.2 Requisitos de un estudio de suelos y geotécnia.

Para el informe del estudio de suelos y geotécnia según la resolución 0330 de 2017 se necesitan los requisitos de la figura 5:

Figura 5

Requisitos necesarios para la revisión geotécnica y de suelos. Resolución 0661 de 2019



INVESTIGACION DE SUELOS Y GEOTECNIA

- 01 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO AFECTADO**
- 02 PROGRAMA DE INVESTIGACIONES DE CAMPO**
- 03 MUESTREO DEL SUBSUELO PARA EVALUAR CARACTERÍSTICAS**
 - CLASIFICACION DE LOS SUELOS
 - PERMEABILIDAD
 - NIVEL FREATICO
 - CARACTERISTICAS FISICOMECANICAS Y QUIMICAS
- 04 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS QUE DETERMINE**
 - CAPACIDAD PORTANTE
 - CONDICIONES DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD
 - ESTABILIDAD GEOTÉCNICA DEL SUELO
 - RECOMENDACIONES DE DISEÑO Y CONTRUCCION DE ELEMENTOS CIMENTACIÓN
- 05 INVESTIGACION DEL SUBSUELO**
 - LOCALIZACION DE PUNTOS DE MUESTREO
 - LA PROFUNDIDAD DE LA EXPLORACIÓN
 - EL EQUIPO A UTILIZAR

Figura 6 .

Actividades de la práctica empresarial.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PRACTICA EMPRESARIAL	
01	VINCULACION A LA EMPRESA: REVISION DE HERRAMIENTAS DE ALMACENAMIENTO
02	REVISION DE NORMATIVA 0330 DE 2017 Y 0661 DE 2019 PARA PROYECTOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO
03	CONOCIMIENTO DE PROYECTOS ASIGNADOS AÑO INGENIERO DIRECTOR DE LA PRACTICA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE REVISION
04	REVISION DE REQUISITOS DOCUMENTALES, LEGALES, INSTITUCIONALES, TECNICOS Y PEDIALES ESPECIFICADOS EN LA LISTA DE CHEQUEO DE LA EMPRESA
05	REVISION DETALLADA DEL ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA DE LOS MUNICIPIOS A CARGO Y DEMAS PROYECTOS QUE LO REQUIERAN
06	PRESENTACION DE INFORMES QUE INCLUYAN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA GESTION QUE SE LLEVO EN LOS PROYECTOS.
07	ADECUACION DE MESA TECNICA PARA LA SOCIALIZACION DE LA REVISION ANTERIOR CON EL CONTRATISTA DE OBRA Y PROFESIONALES VINCULADOS EN CADA PROYECTO

3.3 Fase 2, Desarrollo de actividades en la gestión de proyectos.

Esta fase corresponde al desarrollo de la práctica empresarial, se ejecutan todas las actividades planteadas para el cumplimiento de los objetivos. Se hace una revisión de la normativa aplicable a proyectos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo como son la resolución 0330 de 2017 y 0661 de 2019, se estudia cada uno de los requisitos necesarios correspondientes a los estudios geotécnicos y posteriormente se pone en práctica el aprendizaje con el apoyo en la revisión de proyectos.

Además, se realizan informes que sirven en la determinación del buen cumplimiento y aplicación de los requisitos que se evalúan en las resoluciones.

A continuación, se nombran los proyectos en los cuales apoya el practicante:

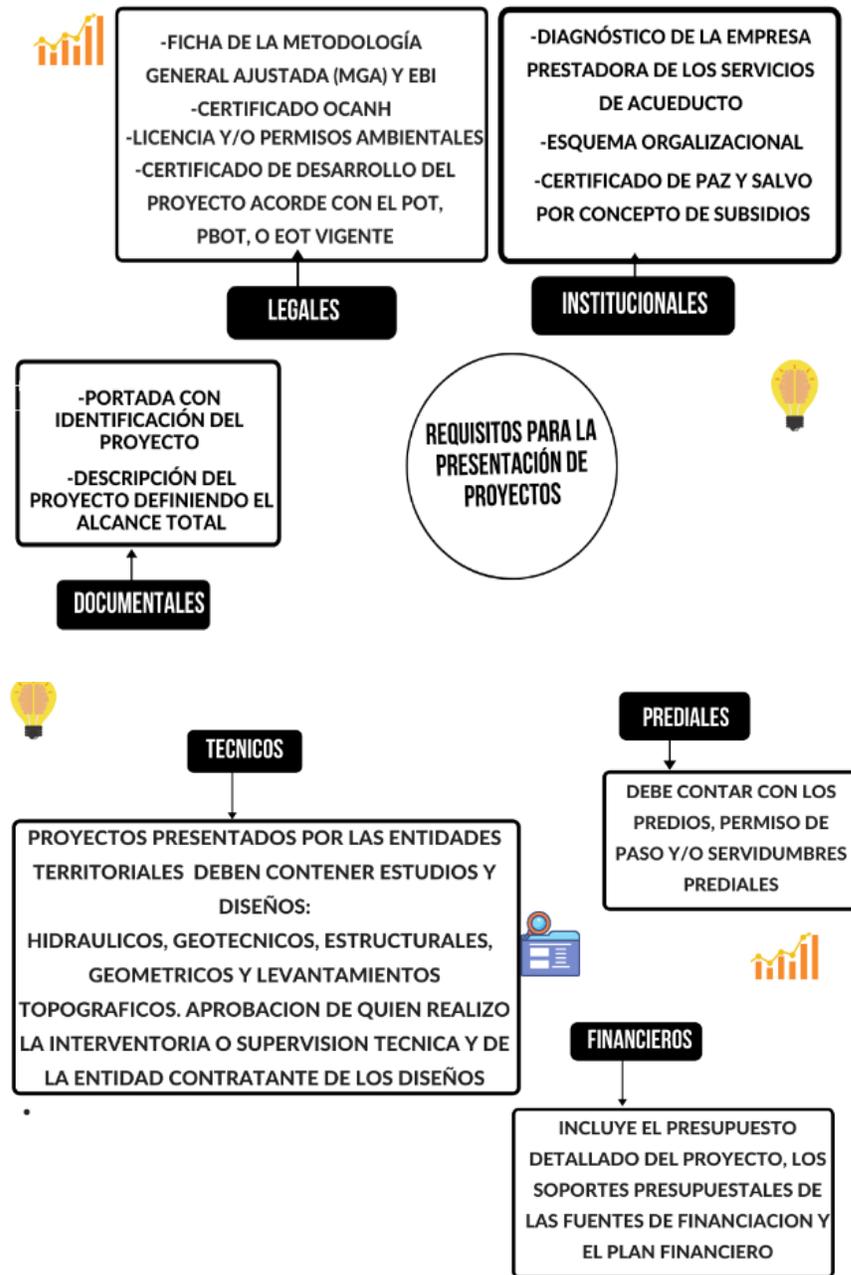
- PROYECTO 1: Estudios, diseños y viabilización para actualización del plan maestro de alcantarillado del casco urbano del municipio de Ocamonte - Santander.
- PROYECTO 2: Ampliación y optimización del sistema de almacenamiento del acueducto urbano, municipio de Charalá, departamento de Santander.
- PROYECTO 3: Optimización del sistema de alcantarillado y construcción de planta de tratamiento de agua residual y planta de agua potable del municipio de Albania, Santander.

3.4 Fase 3, ejecución de las actividades de la práctica empresarial.

La presentación de proyectos está compuesta por una serie de requisitos que permitirán la puesta en marcha para la viabilidad de un proyecto. Esto implica la presentación de la totalidad de los documentos que se presentan en la figura 7.

Figura 7

Requisitos necesarios para la presentación de proyectos.



Y el proceso que se sigue en la evaluación y viabilización para la presentación de proyectos se muestra en la figura 8.

Figura 8

Proceso de evaluación y viabilización de proyectos.



4. Proyectos en intervención.

Durante la práctica empresarial se desarrollan diferentes proyectos en la empresa de servicios públicos de Santander ESANT S.A E.S. P que son indispensables para el procesamiento de datos de los diferentes informes en la gestión y de suelos y geotecnia cumpliendo así con la ejecución de las actividades propuestas.

4.1 Proceso de evaluación y viabilización de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo.

La empresa ESANT S.A E.S. P. se encarga de la gestión de proyectos enfocados en acueducto, alcantarillado y aseo, por lo que en este capítulo se describe el procedimiento:

Principalmente se hace un estudio de las fases mencionadas del proceso de la figura 8.

Formulación y estructuración

Para el proceso de formulación se realiza un estudio de la problemática que presenta el municipio y esta supervisión la realiza el departamento, la empresa de servicios públicos, el municipio y los Planes Departamentales de Agua durante este proceso se recopila toda la documentación que conforma el proyecto del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (diseños, permisos, licencias, predios) y se encuentran en la figura 7.

La estructuración es el mecanismo mediante el cual se establecen los requisitos para la presentación, viabilización, reformulación y expedición de conceptos técnicos para los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que sean presentados por las entidades territoriales que soliciten apoyo financiero de la Nación.

Una estructuración de proyectos exitosa depende del desarrollo de una etapa previa de formulación y planeación de los proyectos.

Revisión y evaluación

El proceso de evaluación de un proyecto comprende la revisión integral de los aspectos técnicos, financieros, ambientales, sociales e institucionales, por parte del profesional que adelanta el proceso de viabilización de los proyectos, en este caso como apoyo en la gestión se realiza esta revisión por medio de una lista de chequeo con la que cuenta la empresa y que permite la verificación del cumplimiento de estos.

El formato de lista de chequeo permite llevar un control ordenado y unificado de cada uno de los requerimientos con su concepto

□ **Mesas técnicas (Proceso de asistencia y asesoría):**

Las mesas de trabajo facilitan el proceso de revisión, evaluación y ajuste del proyecto, se reúne el equipo vinculado el proyecto y responsables de la estructuración del proyecto entre estos el equipo de evaluación, el municipio, el consultor, el interventor responsable de los estudios y diseños y PDA (Planes Departamentales de Agua) para finalmente dar un concepto técnico de viabilidad ante el ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Estas actividades son supervisadas y guiadas por el tutor o ingeniero de gestión a cargo

Dentro de las mesas técnicas se realizan las siguientes actividades:

- Toma de asistencia a participantes
- Presentación de tareas y temas a tratar en la reunión.
- Revisión de documentos o actividades pendientes que están anexadas en el acta de reunión interna anterior. Formato de acta que se encuentra detallado en la Figura 9.
- Revisión y actualización de lista de chequeo para la verificación de cada uno de los requisitos y su debido cumplimiento.
- Socialización de las problemáticas que presentan la búsqueda de documentos y el estado del ejercicio de las actividades.
- Asignación de los requisitos pendientes para la próxima mesa técnica y responsables, esta asignación la realiza el tutor de la práctica y su apoyo.
- Planeación de fecha y hora para la próxima revisión de control.

El proceso antes mencionado se realiza aproximadamente una vez por semana con cada uno de los municipios que están vinculados al PDA (Planes Departamentales de Agua) y

Figura 10

Formato registro virtual del MCVT (Ministerio de Ciudad, vivienda y territorio)

ESTADO	TOTAL DE DOCUMENTOS: 39
	Capítulo 0: Carta de presentación.
	1. Carta de presentación firmada por representante legal de la entidad.
	Capítulo 1: Aspectos legales.
	2. Fichas MGA y EEI.
	3. Permisos legales según corresponda: Autorización de intervención arqueológica.
	4. Permisos ambientales: Concesión de agua, ocupación de cauce, PSMV.
	5. Certificación que el proyecto se desarrollará acorde POT, PBOT, EOT vigente.
	Capítulo 2: Fortalecimiento institucional.
	6. Diagnóstico o ESP, completamente diligenciado y firmado por los responsables.
	7. Esquema organizacional.
	8. Plan de fortalecimiento institucional o cronograma.
	9. Paz y salvo de subsidios en favor de (los) prestador (es) de los servicios de AAA.
	Capítulo 3: Estudios y diseños.
	Diagnóstico.
	10. Formato resumen del proyecto.
	12. Diagnóstico situacional de los sistemas existentes de AAA.
	13. Proyección de la población.
	14. Estudio topográfico con sus correspondientes memorias.
	15. Estudios de diagnóstico hidráulico, catastros de red existente, calidad de aguas y procesos de tratamiento existentes.
	16. Estudios de diagnósticos hidrológicos, hidrogeológicos, de suelos, estructurales, eléctricos, arquitectónicos y las memorias de cálculo de cada estudio.

- Revisión geotécnica y de suelos

Dentro del proceso de evaluación y viabilización de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo se encuentra el chequeo de diseños entre estos el de suelos y geotecnia, para el cumplimiento de uno de los objetivos de la práctica que es la profundización en la revisión de éstos informes, se tiene el formato de la tabla 1:

Tabla 1

Formato para el control de estudios de suelos. Resolución 0661 de 2019.

PUNTO A REVISAR	ESTADO	OBSERVACIONES
Reconocimiento área del proyecto		
1.1. Alcance del proyecto .		
1.2. Localización del proyecto.		
1.3. Contextualización geológica regional y local.		
1.4. Contextualización geología estructural regional.		
1.5. Contextualización geomorfológica		
1.6. Contextualización características sísmicas del sector.		
1.7. Registro fotográfico del sector.		
Investigación del subsuelo		
	ESTADO	OBSERVACION
2.1. Los sondeos cumplen criterios de número y profundidad mínimos.		
2.2. Presenta justificación para variación de la exploración mínima .		
2.3. Ubicación de los sondeos en una copia del plano del levantamiento topográfico.		
2.4. Registro fotográfico de sondeos realizados.		
2.5. Perfil estratigráfico de los sondeos realizados.		
2.6. Reporte de niveles freáticos.		

Nota: La tabla 1 permite conocer la actividad necesaria, el estado de entrega y las observaciones que se puedan presentar. Se hace el seguimiento cada 8 días de éstos hasta completar con la totalidad de los requisitos.

A continuación, se mencionan los proyectos en los que se participó completamente realizando las actividades descritas en el título 5.1 de este artículo.

4.1.1 Proyecto 1: Estudios, diseños y viabilización para actualización del plan maestro de alcantarillado del casco urbano del municipio de Ocamonte - Santander.

Para el proyecto se aplican las diferentes fases aplicadas en la práctica:

4.1.1.1 Definición de la problemática

La problemática que lleva a esta actualización del plan maestro se da debe a la desprotección, el descontrol y mal uso del recurso hídrico en el municipio y que hacen que en la actualidad se presenten inadecuadas condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales, se realiza con el fin de garantizar la calidad, suministro y continuidad del servicio de alcantarillado en el casco urbano. Su última actualización fue en el 2008. La figura 11 muestra el esquema del alcantarillado actual.

Figura 11

Localización del proyecto.



Nota: Fuente. Esquema de localización general del proyecto ESANT S.A E.S.P.

4.1.1.2 Desarrollo de actividades

Se recopila la documentación como se muestra en la figura 12, se revisa y se realizan mesas técnicas para socializar las recomendaciones de la información.

- Revisión de la población que será beneficiada, para diligenciar el formato de certificación de proyectos de pre. Inversión del PDA.
- Modificación de alcances (no son claros), objetivos (deben estar enlazados con el árbol de problemas) y aumento del registro fotográfico (se cuenta con 4 fotografías para lo cual se requieren más de 5 del sistema de alcantarillado actual).

Para las anteriores recomendaciones el municipio realiza las debidas correcciones.

4.1.1.4 Estudio de suelos y geotecnia

Para las consultorías, no se requiere la entrega de estudios de suelos y geotecnia.

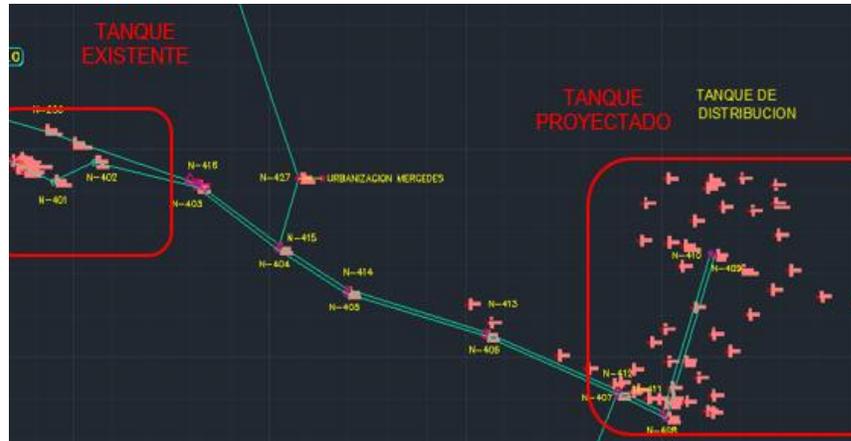
4.1.2 Proyecto 2: Ampliación y optimización del sistema de almacenamiento del acueducto urbano, municipio de Charala, departamento de Santander.

4.1.2.1 Definición de la problemática

El proyecto se realiza con el fin de ampliar la cobertura en la prestación del servicio de agua potable del municipio dentro del cumplimiento de requisitos técnicos, legales y económicos y tiene como objetivo evaluar alternativas de almacenamiento de agua para actualizar y optimizar el sistema como se muestra en la figura 15:

Figura 15

Tanque proyectado.



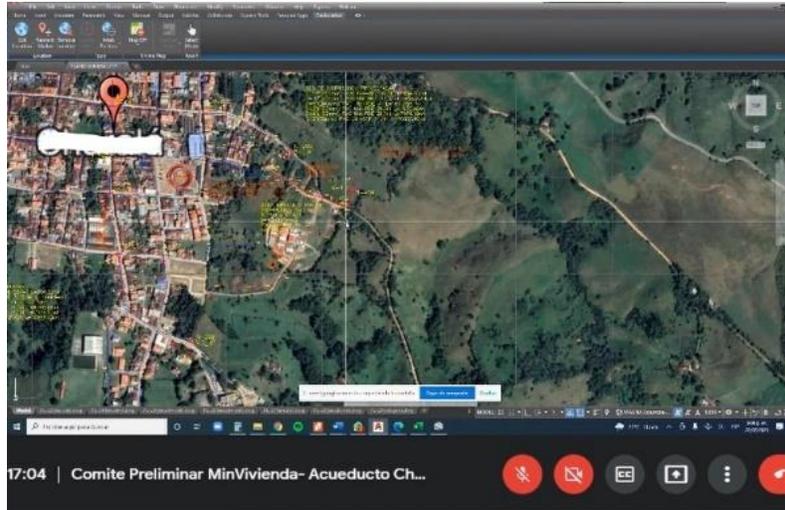
Nota: Fuente; Esquema de localización general del proyecto. ESANT S.A E.S.P.

4.1.2.2 Desarrollo de actividades

Para el proyecto se realiza el mismo procedimiento de control que se asigna en el numeral 6.1, gracias a las continuas mesas internas se lleva a cabo el proceso de verificación y obtención de recomendaciones que permiten cumplir con los objetivos planteados en la práctica como se muestra en la figura 16.

Figura 16

Evidencia de reunión interna con el Municipio de Charalá.



A las mesas técnicas asistieron: Representante de la Secretaria de Planeación, Gestor de la ESANT S.A E.S.P y practicante (durante las 10 primeras reuniones) y a la reunión de supervisión final participan los especialistas predial, presupuestal, hidráulico, geotécnico y estructural de la ESANT S.A E.S.P y se realizaron 11 reuniones

4.1.2.3 Recomendaciones de la documentación:

Dentro de las recomendaciones que se encuentran para el proyecto están:

Documentos, Permisos y certificados.

- Ficha de la Metodología General Ajustada (MGA), debidamente diligenciada, se realiza cuando sea aprobado el presupuesto y demás componentes del proyecto. La MGA es un resumen final que incluye:

- Identificación y descripción del problema (causas, efectos)
- Identificación y análisis de participantes.
- Población afectada y objetivo.

- Objetivos específicos (relación causas y objetivos)
- Alternativas de solución (estudio de necesidades, análisis técnico, localización, cadena de valor, ingresos y beneficios, indicadores y decisión).
- Fuentes de financiación.
- Permisos ambientales: certificado legal donde indique que el proyecto por sus características, NO genera ningún tipo de impacto ambiental negativo y que además por su tipo de construcción NO REQUIERE LICENCIA AMBIENTAL ni permiso de ocupación del cauce.
- Certificado de la empresa de servicios públicos del funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable PTAP.

Éstos 3 documentos fueron debidamente diligenciados y hacen parte de los requisitos primordiales para la viabilidad del proyecto.

Requisitos prediales

- La secretaría de planeación requiere realizar una reunión con las personas poseedoras de los predios a intervenir para hacer una intención de donación del predio donde está ubicada la bocatoma pues no son predios del municipio.
- Se requiere un plano predial con implantación del proyecto, identificando predios y servidumbres, el plano debe permitir determinar si se cuenta o no con la totalidad de predios y permisos de servidumbres respectivos, sobre un plano catastral - plancha IGAC.
- Documento donde la secretaria de infraestructura de Charalá certifique que el proyecto se da por vía pública, esto porque el municipio comenta que no hay intervención en predios.

Los requisitos prediales también hacen parte de la información y documentación más importante ante el comité del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y finalmente se presentaron 4

carpetas con la información necesaria para cada predio como se muestra en la figura 17, certificado y plano predial.

Figura 17

Almacenamiento predial.

Nombre
 PREDIO 1 - TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1
 PREDIO 2 - TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 (BOMBEO)
 PREDIO 3 - TANQUE DE DISTRIBUCION
 TRAMOS PERMISO DE SERVIDUMBRE
 FORMATO 8 - CERTIFICACION DE PREDIOS Y SERVIDUMBRES (1)
 PLANO PREDIAL GENERAL ACUEDUCTO

Nota: Fuente; Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S.P

Requisitos geotécnicos.

Para este proyecto se realiza la revisión geotécnica y de suelos que hace parte del cumplimiento de los objetivos de la práctica, se toma como base los requisitos que están dentro de la figura 5 y se determina la información faltante.

Dentro de los temas a tratar están la determinación de:

- Cantidad de sondeos en la ubicación de la construcción de los tanques.
- Los siguientes son faltantes del estudio de suelos y geotecnia Necesidad de hacer 3 sondeos a 6 metros en los tanques de almacenamiento y distribución, esta cantidad está basada en la NSR 10 Tabla H.3.2-1 que determina el número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción y dependen de la categoría a la que pertenezca la unidad dependiendo de los niveles y las cargas de servicio. (Territorial, 2022)

- Informe de suelos y geotecnia complementado con los sondeos definidos para los tanques de almacenamiento y distribución. El informe debe contener las especificaciones que se muestran en la figura 5.
- Cantidad de sondeos para la red de distribución del proyecto.
- Determinar la cantidad y profundidad de sondeos que se deben realizar a lo largo de la red de distribución, esta determinación se da a criterio del geotecnista con su debida justificación y se presenta en el informe de suelos.

En la **figura 18**, se presenta el único sondeo existente para el tanque de distribución.

Figura 18

Sondeo 1 del tanque de distribución



Nota; Fuente; Estudio de suelos y geotecnia del proyecto. ESANT S.A E.S.P.

Para las recomendaciones y faltantes se dio respuesta por parte del municipio con su debido cumplimiento.

- Ajuste en el formato del presupuesto de interventoría como se muestra en la figura 20

Figura 20

Formato de presupuesto de interventoría.

LOGO	OBJETO	FECHA:			
PRESUPUESTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO					
ITEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PRODUCTO No.1	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				
1.1.1					
PRODUCTO No.2	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE				
2.1.1					
PRODUCTO No.3	INGENIERÍA DE DETALLE				
3.1.1					
PRODUCTO No.4	LICENCIAS, PERMISOS Y OTROS				
4.1.1					
PRODUCTO No.5	DOCUMENTOS Y ENTREGA FINAL				
5.1.2					
SUBTOTAL PRODUCTOS = (A)					
ADMINISTRACIÓN DEL CONSULTOR (incluye deducciones y contribuciones) = % x (A) = (B)				28.00%	
PROVISIÓN FREENTE ADICIONAL (IMPREVISTOS) = % x (A) = (C)				1.00%	
VALOR UTILIDAD = % x (A) = (D)				5.00%	
VALOR TOTAL BÁSICO (A) + (B) + (C) + (D) = (E)					
IVA = 19% x (E) = (F)				19.00%	
COSTO TOTAL BÁSICO CON IVA = (E) + (F) = (G)					

Nota: Fuente; Presupuesto ESANT S.A E.S.P.

Requisitos hidráulicos.

Dentro de la revisión se tienen las siguientes observaciones

- Mapa de localización general que incluya los componentes hidráulicos que hacen parte del proyecto.
- Definir las alternativas del proyecto y los costos de operación y mantenimiento que son fundamentales al seleccionar una alternativa y que trae asociado sus propios costos claramente diferenciados.

- Justificación de los bombeos, usuarios que afectan la tarifa.
- De los modelos: se debe tener en cuenta pérdidas menores, asignación de diámetros internos y el rango de presiones que debe cumplir el municipio con resolución 0330.

□ **Requisitos estructurales**

Para el ámbito estructural, el municipio tiene como labor ajustar el informe y plano de diseño del tanque de distribución y almacenamiento pues no tiene actualizados los cambios que se realizaron en la alternativa escogida. En la figura 21 se muestra la reunión interna para la revisión de las correcciones que se hicieron, logrando la entrega de los documentos faltantes.

Figura 21

Reunión interna estructural con el municipio de Charalá.



4.1.3 Proyecto 3: Optimización del sistema de alcantarillado y construcción de planta de tratamiento de agua residual y planta de agua potable del municipio de Albania, Santander

4.1.3.1 Definición de la problemática

El municipio cuenta con un único sistema de tratamiento, La PTAP actual abastece al 70% de la población urbana actual, debido a que el 30% restante está situado sobre una nueva

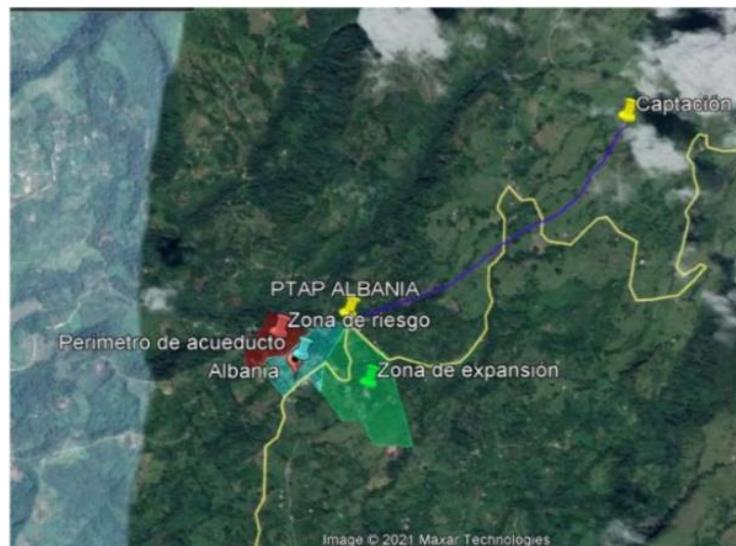
zona de expansión y se encuentra por fuera de la cota de suministro del servicio público de acueducto.

Por otra parte en el municipio no existe ningún tipo de tratamiento de las aguas servidas las cuales generan un total de carga contaminante.

En la figura 22 se presenta la problemática del municipio.

Figura 22

Problemática del sistema de acueducto municipal.



Nota; Fuente; Diagnóstico de la situación actual del municipio ESANT S.A E.S.P

4.1.3.2 Desarrollo de actividades

Para el proyecto se hace la revisión de la documentación:

Requisitos prediales

Dentro del análisis predial se tienen las siguientes alternativas:

- **Proyecto PTAP:** Sistema de acueducto para proponer la construcción de una planta de agua potable en un nivel superior.

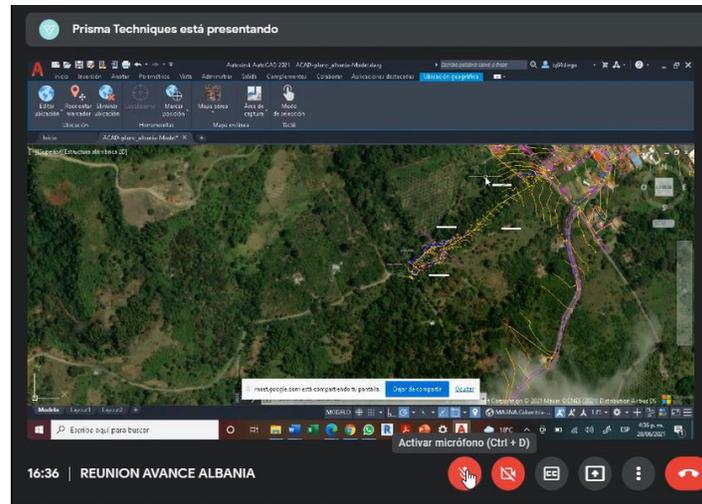
Alternativa 1 (Matadero): Interviene 9 predios.

- **Alternativa 2** (Área donde esta el desarenador): interviene 13 predios.

En la figura 23 se evidencia las reuniones internas que se realizan:

Figura 23

Reunión interna con el municipio de Albania



Para la PTAP se tiene un plano predial general y 7 planos prediales individuales que muestran su propietario, número de identificación, matrícula inmobiliaria y código catastral, area del predio y la longitud de intervención.

- **Proyecto PTAR:**

Para la PTAR se tiene un plano predial general y 5 planos prediales individuales que muestran su propietario, número de identificación, matrícula inmobiliaria y código catastral, area del predio y la longitud de intervención.

El Plano predial es uno de los requisitos importantes para la viabilización del proyecto, por esta razón se enfatiza en el cumplimiento de éste, pues permite identificar los predios, permisos de paso, y servidumbres prediales.

Esta identificación incluye la certificación de propiedad de los predios (certificado de Libertad y tradición).

□ **Requisitos geotécnicos**

Dentro del cumplimiento de los objetivos se da la revisión de informes de geotecnia y suelos del proyecto.

Se revisa la localización del sitio y descripción del proyecto, las características geológicas y geotécnicas del terreno, las características sísmicas, la exploración geotécnica (Perforaciones y ensayos realizadas en campo, características y localización de sondeos, ensayos de laboratorio, evidencia fotográfica de los ensayos y resultado de la exploración en campo).

□ **Sondeos**

En la revisión del estudio de suelos y geotecnia para la PTAP, se tiene en cuenta la normativa aplicable para la cantidad y profundidad de sondeos, según la Norma Sismo Resistente 2010 la construcción se clasifica como categoría baja, y la cantidad de sondeos por unidad de construcción es de 3 sondeos a 6 metros y la cantidad de sondeos se hacen a criterio del geotecnista.

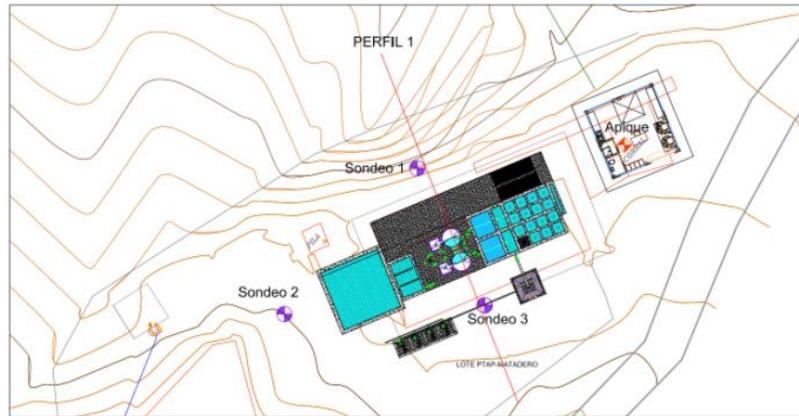
□ **Recomendaciones**

Dentro de las recomendaciones se encuentra la presentación de un plano general que evidencie la localización de la totalidad de los sondeos que se realizan dentro de toda la zona y así verificar el cumplimiento de la cantidad establecida por la normativa aplicable.

Esta recomendación se cumple y se evidencia en la figura 24:

Figura 24

Plano de localización de sondeos.



Nota: Fuente; Estudio de suelos del municipio. ESANT S.A E.S.P.

Lo anterior se presenta también para la PTAR, como recomendación.

5. Aportes

El estudiante durante la práctica empresarial, apoya en las actividades y proyectos mencionados en el título 6, de tal manera que como aporte para la empresa el estudiante apoya en la obtención de los siguientes logros:

- Agilización del proceso de revisión de la información: se obtuvo un mayor rendimiento en la revisión, disminuyendo el tiempo en el proceso para la viabilización de los proyectos.
- Minimización de errores en la revisión para la presentación ante el MCVT, pues se llevó un control semanal de los documentos, donde se iba verificando sus faltantes y errores.

6. Conclusiones

Proyecto 1: Como apoyo en el proyecto del Municipio de Ocamonte existe una consultoría que está en proceso de viabilización y a punto de concluir para la actualización del Plan Maestro de Alcantarillado del casco urbano.

Proyecto 2: El proyecto del municipio de Charalá se encuentra viabilizado por el Departamento y está aprobado el presupuesto para la Optimización del Sistema de Acueducto del municipio.

Proyecto 3: el proyecto del municipio de Albania está en proceso de viabilización ante el MVCT para la Optimización de un Acueducto y la construcción de la PTAR.

Con la revisión técnica de documentos, informes, estudios y diseños (planos) desarrolladas en la etapa de revisión y evaluación se dio cumplimiento a los objetivos planteados para la presente práctica empresarial.

Los principales errores se dieron en el proceso de formulación donde no se cumplía con los documentos requeridos por las resoluciones 0330 de 2017 y 0661 de 2019, dentro de los procesos que presentan mayor problema se encuentran los requisitos prediales, documentales e institucionales.

Ningún proyecto contaba con los certificados de libertad y tradición que permitieran la identificación de los predios que intervenían el proyecto, sin embargo, durante el proceso se completó con los requerimientos faltantes.

De los estudios de suelos y geotecnia, no se evidencia completamente las cantidades de sondeos y sus profundidades, el plano general de localización de sondeos y las justificaciones de las recomendaciones que da el geotecnista, debido a que para redes de distribución y

componentes hidráulicos no existe una normativa que indique las cantidades exactas para la exploración del subsuelo, sin embargo, a lo largo del proceso se completaron los requisitos.

La práctica empresarial realizada en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A E.S.P permitió al estudiante desempeñarse laboralmente con la participación en tres de los proyectos que están a punto de viabilizarse, contando con el control de un equipo de profesionales especializados en la gestión de proyectos y con amplio conocimiento en el proceso que se llevó para el desarrollo de ésta.

Referencias Bibliográficas

ESANT. (2022). Obtenido de https://www.esant.com.co/funciones_generales/

ESANT. (2022). *ESANT*. Obtenido de , <https://www.esant.com.co/historia/>

Geotécnica, S. M. (2019). *ISSUU*. Obtenido de https://issuu.com/helios_comunicacion/docs/geo250-fin

Mexicano, S. G. (02 de 09 de 2020). *SGM*. Obtenido de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Geotecnia.html

MinVivienda. (2017). *Minvivienda*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/0330-2017.pdf>

MinVivienda. (2019). Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-mvct-0661-de-2019-y-guia-viabilizacion-de-proyectos-apsb-1.pdf>

Perspective. (2021). Obtenido de <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/¿sabes-qué-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua?> (accedido el 10 de marzo de 2022).

Procuraduría. (2022). *Procuraduría.gov.co*. Obtenido de https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/parte3_agua.pdf

Territorial, F. (2022). Obtenido de [https://fnd.org.co/docs/subdirecciones/fortalecimiento-territorial/presentaciones/FND%20-%20PDA%20MESA%20APSB%20\(25-02-2020\)/05%20Resolucio%CC%81n%200661.pdf](https://fnd.org.co/docs/subdirecciones/fortalecimiento-territorial/presentaciones/FND%20-%20PDA%20MESA%20APSB%20(25-02-2020)/05%20Resolucio%CC%81n%200661.pdf). Febrero 25 de 2020.

