

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA EMPRESARIAL REALIZADA EN CONSORCIO
FAGUS 2019**

AUTOR:

LEANDRO SERNA RICARDO

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERIA CIVIL
MEDELLÍN
2020**



**INFORME FINAL DE PRÁCTICA EMPRESARIAL REALIZADA EN CONSORCIO
FAGUS 2019**

**AUTOR:
LEANDRO SERNA RICARDO**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de ingeniero civil

**ASESOR:
JUAN CARLOS PEREZ SOTO
Magister, ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA DE CIVIL
MEDELLÍN
2020**



CONTENIDO

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. OBJETIVOS	7
1.1. GENERAL	7
1.2. ESPECÍFICOS.....	7
2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL 8	
2.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL CENTRO PRÁCTICAS (CONSORCIO FAGUS 2019)	8
2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
2.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	10
3. LOGROS FORMATIVOS OBTENIDOS EN LA PRÁCTICA.....	19
4. FORTALEZAS DEMOSTRADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	20
5. LIMITACIONES O DEBILIDADES EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	21
6. APORTES RELEVANTES DE APRENDIZAJE COMO FUTUROS PROFESIONALES DE LA INGENIERÍA.....	22
7. PROPUESTA ACADÉMICA PARA LOS FUTUROS PRACTICANTES O PARA LOS PROFESIONALES.....	23
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
9. BIBLIOGRAFÍA.....	25

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. <i>Realización de acta de vecindad la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	10
Figura 2. <i>Socialización al ente territorial e interventoría sobre avance de la obra la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	11
Figura 3. <i>Excavación de zanja para instalación de tubería de la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	13
Figura 4. <i>Supervisión de la actividad de excavación en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	14
Figura 5. <i>Bombeo de agua en excavación en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	15
Figura 6. <i>Protección de material seleccionado para lleno en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia.</i>	16
Figura 7. <i>Supervisión de la actividad de compactación del suelo a percusión en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	17
Figura 8. <i>Nivelación del terreno la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia</i>	18

RESUMEN

El presente es un informe final de la práctica empresarial como opción de grados para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, desarrollada en el proyecto “Construcción del Sistema para el Manejo de Aguas Residuales Urbanas del Municipio de Nechí Antioquia Etapa II”. El sitio de intervención de este proyecto está ubicado en el casco urbano del municipio específicamente en los barrios 20 de enero, Prado, El bosque, El Popular y La Playa.

El Consorcio FAGUS 2019 es una firma de reconocidos Ingenieros en el campo de la construcción, que se ha venido perfilado durante los últimos años con seriedad y responsabilidad en las obras contratadas en diferentes municipios colombianos de los departamentos de Córdoba, Antioquia y Magdalena. (CONSORCIO FAGUS 2019, 2020)

En este informe quedan plasmado los aspectos más importantes en cuanto al conocimiento adquirido durante el desarrollo de la obra y aportado según lo aprendido a lo largo de la carrera, además el impacto que genera la participación del practicante en el proyecto.

En general, se evidencia la importancia de acercar al estudiante al entorno profesional y práctico por los conocimientos valiosos que de allí se recogen y además de la importancia que tiene la labor del ingeniero civil en la sociedad.

INTRODUCCIÓN

Las prácticas profesionales son aquel espacio donde los estudiantes en formación darán todos los conocimientos adquiridos en el plan de estudios de ingeniería civil, con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad y complementar la teoría adquirida durante los 10 semestres de aprendizaje en la universidad, siendo los profesionales de calidad que el país requiere.

Este proceso abre nuevos horizontes donde el estudiante enfoca, aclara y genera autoevaluaciones las cuales deberá entender con la finalidad de poder encaminar por la ruta profesional más adecuada y acorde a su gusto y aptitudes, pues en estas decisiones el estudiante decidirá por donde enfocará su trayectoria por la vida como profesional.

Por eso, el desarrollar la práctica en la participación de un proyecto que implica proveer a la población con algunos de los servicios básicos que se requieren para contar con una buena calidad de vida complementa conocimiento tanto práctico como técnico, para entender el impacto y la responsabilidad que tiene el ingeniero civil con la comunidad.

1. OBJETIVOS

1.1. *General.*

Presentar un informe de las prácticas profesionales como opción de trabajo de grado para optar el título de ingeniero civil de la universidad cooperativa de Colombia, mediante la vinculación como practicante en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia, con el CONSORCIO FAGUS 2019.

1.2. *Específicos.*

- Detallar cada una de las actividades realizadas durante el desarrollo de las prácticas empresariales como apoyo al proyecto de instalación de redes sanitarias para el manejo de aguas residuales del municipio de Nechí Antioquia con Lelo CONSORCIO FAGUS 2019.
- Describir los logros adquiridos durante la realización de las prácticas empresariales como apoyo al proyecto de instalación de redes sanitarias para el manejo de aguas residuales del municipio de Nechí Antioquia, teniendo como base los conocimientos obtenidos durante la carrera.
- Destacar las fortalezas expuestas durante el desarrollo de las prácticas empresariales con el CONSORCIO FAGUS 2019.
- Registrar las limitaciones o debilidades que se presentaron durante las prácticas empresariales.
- Detallar los aportes relevantes aprendidos en el desarrollo de la ejecución de las prácticas empresariales.
- Sugerir mejoras para los procesos de los practicantes empresariales, como modalidad de trabajo de grado.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

2.1. *Reseña histórica del centro prácticas (Consortio FAGUS 2019)*

Según Informe obtenido del archivo de la empresa:

El Consorcio FAGUS 2019. Es una firma de reconocidos Ingenieros en el campo de la construcción, que se ha venido perfilado durante los últimos años con seriedad y responsabilidad en las obras contratadas. Este grupo de ingenieros se constituyeron como consorcio en junio de 2019, la cual ha prestado sus servicios en el ramo de la construcción en los diferentes Municipios de la subregión del San Jorge, la cual se encuentra ubicada en el departamento de Córdoba, como son Planeta Rica, Puerto Libertador, Buenavista, Montelíbano y Pueblo Nuevo; Además en otros municipios del departamento tales como San Andrés de Sotavento, Tuchin y otras entidades de carácter privadas en el Departamento de Córdoba. A nivel Nacional, se ha desarrollado proyectos en Municipios como Itagüí, Caucasia, Nechí, Cáceres y Bello en el departamento de Antioquia y los Municipios de Salamina, Piñón, Cerro de San Antonio y Pivijay en el Departamento de Magdalena.

Su aporte en lo social lo constituyen las construcciones de obras civiles y diseños arquitectónicos, diseño de estructuras metálicas, reparación de maquinaria en general, sistemas de seguridad industrial, soldadura, montajes de líneas de transmisión de energía de mediano y alto voltaje, electrificación urbana y rural mantenimiento eléctrico, consultorías eléctricas, suministro de maquinarias, aparatos y materiales (CONSORCIO FAGUS 2019).

Según la información institucional consultada, la misión y la visión de la empresa están expresadas en los siguientes términos:

Misión: El Consorcio FAGUS 2019, busca brindar un servicio excelente a los clientes por lo cual se ha propuesto optimizar los recursos humanos en busca de la eficiencia, que permita obtener el desarrollo propio de nuestra región.

Visión: El Consorcio FAGUS 2019, pretende a mediano y largo plazo desarrollarse en forma íntegra y profesional en los ramos de la construcción civil y la metalmecánica, para satisfacer las necesidades del medio y afrontar los retos que se presenten. (Empresa FAGUS, 2019)

2.2. Descripción general del proyecto

A continuación, en la tabla 1, se presentan los datos generales del proyecto en el que el Consorcio FAGUS 2019 es el encargado de la construcción de la infraestructura faltante para suplir al municipio de Nechí con el abastecimiento de agua potable desde el acueducto.

Tabla 1. Datos generales del proyecto *la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí Antioquia* (Fuente: Documentos de la empresa)

N° Contrato	2019-00-37-0021
Nombre Contratista	Consorcio FAGUS 2019
NIT	901019931-4
Nombre Contratante	“CONSTRUCCION DEL SISTEMA PARA EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS DEL MUNICIPIO DE NECHÍ-ANT ETAPA II”
Interventoría	Aguas de Nechí II
Valor Contrato	\$4.692.879.541,00
Fecha Inicio	29 de enero del 2020
Fecha Terminación	21 de diciembre del 2020
Meses de Ejecución	8 meses

El proyecto consistía en el diagnóstico de los diferentes barrios que componen el casco urbano del municipio de Nechí para lograr identificar los sectores en donde el sistema de alcantarillado funciona correctamente y en dónde presenta fallas o incluso es inexistente, además de estudiar la localización geográfica más factible para la ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas, de manera que no quede tan lejana de las locaciones que requieren el servicio y que así mismo la ubicación esté disponible y sea suficiente.

Junto con el levantamiento topográfico del barrio y la información suministrada en la identificación de los sectores del barrio con necesidad del servicio se hace un trazado de los ductos necesarios para su posterior construcción.

2.3. Descripción de actividades desarrolladas

Las actividades desarrolladas se dieron en diferentes momentos de avance de la obra, por lo que resulta conveniente describir brevemente las acciones realizadas

En las obras preliminares se desarrolló la demolición de algunas estructuras que se encontraban en el área de trabajo, con lo que se especificó cuáles fueron las áreas demolidas para disponerse para la construcción.

Luego se llevó a cabo la excavación para la construcción de las obras en planos como resultado de los trazados previos. En esta fase era necesario que se tuviera especial cuidado con las redes ya existentes, para no ocasionar ninguna interferencia y estar al tanto de cualquier riesgo.

- Realizar informes técnicos y actas sobre los procedimientos de la obra.

La realización de informes técnicos y actas requería de un gran nivel de observación de las acciones que se realizaban en obra y de conocimiento previo para lograr una adecuada descripción de estas observaciones y que estos reportes fueran útiles.



Figura 1. Realización de acta de vecindad la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Elaboración propia).

Básicamente se trataba de estar presente en la obra y documentar las acciones realizadas. Estos informes se realizaron teniendo en cuenta los parámetros exigidos por el supervisor, con el uso de gráficos y tablas para hacer que la información fuera más accesible, rápida y confiable ya que es necesaria para la toma de decisiones; Incluso, en obra se remitían al uso de estos informes para la verificación de información y así tomar determinaciones sobre la conclusión de la misma.



Figura 2. Socialización al ente territorial e interventoría sobre avance de la obra la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Elaboración propia).

En conclusión, estos informes y reportes técnicos daban fe de cómo se realizaban los procedimientos en obra, y observaciones de cómo se deberían hacer, así como encontrar coincidencias o discrepancias.

Estos reportes técnicos generalmente contaban con la siguiente información:

- Fecha
 - Número de adjudicación de obra
 - Código del Consorcio para el informe
 - Localización de obra
 - Objeto
 - Descripción
 - Materiales utilizados
 - Procedimiento realizado
 - Programación de supervisión
 - Anexos
-
- Verificar que las actividades realizadas en obra cumplan con los estándares de calidad y cantidad.

Este punto es de especial importancia, pues garantiza que los procedimientos se estén llevando a cabo como deben ser y así se mitigue tanto los riesgos durante la obra, como los riesgos después de su construcción y uso.

Se debía verificar, por ejemplo, que las zanjas desarrolladas en el momento de la excavación contaran con un borde de 60cm a cada lado libre de cualquier escombros o cúmulo de tierra resultado del movimiento como medida de protección y logística, y así permitir el flujo sin obstrucciones.

Durante la identificación de las áreas se debía tener presente la identificación apropiada para cada uno de los puntos, teniendo en cuenta en qué puntos se debía hacer excavación, en cuales puntos se encontraba un punto de referencia o en dónde se encontraba una tubería o algún otro elemento que pudiera causar interferencia, y que de esta manera no existieran equivocaciones en la instalación.



Figura 3. *Excavación de zanja para instalación de tubería de la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: registro fotográfico de la empresa).*

Se debe verificar también, que el tamaño de la zanja sea suficiente y además uniforme, así como se debe inspeccionar que los obreros verifiquen los niveles de la obra, para que no queden zanjas con desniveles que puedan generar posteriores gradientes de esfuerzos en las tuberías y se generen rupturas o deformaciones.



Figura 4. Supervisión de la actividad de excavación en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Elaboración propia).

Durante el llenado de las zanjas se debía verificar que ambos lados de la tubería se estuvieran llenando de forma simultánea de manera que no se generaran gradientes de esfuerzos laterales. Los primeros 30 cm de tierra se podían compactar manualmente, pero de ahí en adelante debían ser compactados por maquinaria especial.

- Especificar y precisar los métodos de ejecución más adecuados según la actividad que se esté realizando.

Se requiere que tanto los materiales como los procedimientos utilizados sean los correctos para su construcción y que así el resultado sea óptimo.

Para tomar un ejemplo, en obra se debía verificar que las tuberías que se estaban utilizando cumplieran con lo especificado en el Manual de Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (Empresas Públicas de Medellín, 2013) puesto que tanto tamaño, como formas y materiales tienen unas

características específicas, que lo que buscan es que el desempeño del producto terminado sea el mejor, por lo que estas características no pueden modificarse y deben verificarse, por lo que el practicante tenía la responsabilidad de especificar cuáles eran los materiales necesarios y así mismo verificar que estos fueran los usados.

Era también necesaria la verificación de que los tubos que se querían instalar estuvieran cuidadosamente limpios, inspeccionando que no existiera lodo u otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo, además esta instalación se debe hacer siempre empezando por las cotas más bajas de la red y luego por las más altas.



Figura 5. Bombeo de agua en excavación en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Registro fotográfico de la empresa).

Muchas veces era necesario suspender por el día la colocación de la tubería, por lo que se debía verificar que para dejarlo durante toda la noche se hiciera un cubrimiento de los extremos de los tubos y así se evitar que estos se llenaran de lodo, agua o incluso animales.



Figura 6. Protección de material seleccionado para lleno en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Registro fotográfico de la empresa).



Figura 7. Supervisión de la actividad de compactación del suelo a percusión en la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Registro fotográfico de la empresa).

- Mantener actualizado el libro de obras con cada procedimiento realizado en el campo.

Es de vital importancia documentar el libro de obras con los procedimientos realizados, inclusive si se realizan observaciones a diferentes colaboradores en la obra, incluso si se presentan actos de desobediencia a los planos de construcción o cualquier ajuste que el

obrero o maestro tome la decisión de hacer en obra, además de hacer la observación directamente en el momento si se está cometiendo algún error. El reporte de todo permitirá la identificación de responsabilidades en caso de tener algún problema y además permitirá hacer el seguimiento para hacer mejoras.



Figura 8. Nivelación del terreno la construcción del sistema para manejo de aguas residuales urbanas del municipio de Nechí, Antioquia (Fuente: Registro fotográfico de la empresa).

El libro de obras fue consultado repetidamente para verificar procedimientos anteriores y en especial para identificar cualquier interferencia en la obra con actividades ya realizadas.

3. LOGROS FORMATIVOS OBTENIDOS EN LA PRÁCTICA

Los logros formativos durante el desarrollo de esta práctica se dieron en diferentes campos y de forma simultánea.

- Se obtiene una mejor comprensión de todos los elementos que intervienen en una obra y de la función de cada uno de los colaboradores
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en la ejecución de las actividades encomendadas durante el desarrollo de la obra, sin embargo, se adquieren conocimientos adicionales importantes, desde la recepción de la materia y las variables que se deben verificar hasta el finalizado de la obra y el papeleo necesario en cada fase.
- Facilitar los procedimientos de documentación, registro y organización en la instalación de más de 250m de tubería para el sistema de alcantarillado del municipio de Nechí, lo cual además contribuyó a que el consorcio cumpliera con sus objetivos del proyecto de forma oportuna.
- Se desarrollaron y mejoraron los conocimientos en herramientas informáticas, tales como Microsoft Excel, Microsoft Project, Microsoft Word y Autocad. Esto será de gran utilidad en el futuro profesional.
- Se obtuvo gran conocimiento en cómo funciona una obra pública y el trámite que esto conlleva, tanto como por la interacción con los demás colaboradores como por los mismos documentos que fue necesario producir durante la práctica, por lo que se aprendió mucho de la forma de presentación y de todo lo requerido.

4. FORTALEZAS DEMOSTRADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

- Las fortalezas en el desarrollo de las prácticas empresariales son un conjunto de aprendizaje adquirido en el proceso como practicante
 - En llenos y colocación de material, fueron importantes los conocimientos adquiridos en las materias de suelos 1 y 2 y cimentaciones. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2006)
 - En suministro, transporte e instalación de tuberías, accesorios y equipos, para esto fueron importantes los conocimientos adquiridos en las materias de acueducto y alcantarillado (Acueducto agua y alcantarillado de Bogota, 2020)
 - En Cámaras de inspección, fueron importantes los conocimientos adquiridos en las materias de construcción 2. (Empresas públicas de Medellín, 2017)
 - En demoliciones gracias a lo estudiado en las materias de suelos 1 (DE CUSA RAMOS, 2002)
 - En entibados, fueron importantes los conocimientos obtenidos en la materia de construcción. (Empresas públicas de Medellín, 2017)

- Según el conocimiento adquirido por el practicante durante el desarrollo de las prácticas empresariales, mencionaremos las siguientes:
 - El practicante demostró un gran compromiso, lo cual es muy importante en las obras de construcción, pues siempre se presentan imprevistos, que pueden llegar a atrasar algunas actividades si no se presta solución inmediatamente.
 - Los conocimientos adquiridos en las materias de la línea de construcción, suelos (Guerra, 2018) e hidrología (Bateman, 2007) y alcantarillado. fueron de gran utilidad puesto que permitieron la correcta descripción de las observaciones realizadas en obra y así mismo la identificación de irregularidades y su corrección.
 - La habilidad en el aprendizaje de los softwares Microsoft Excel, Microsoft Project, Microsoft Word y Autocad, que se utilizaron durante el proyecto facilitó y aceleró algunos procedimientos en el desarrollo de las obras, por lo que fue una fortaleza importante.

5. LIMITACIONES O DEBILIDADES EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Hay algunas debilidades que se presentaron durante la práctica, sin embargo, estas se interpretan como una oportunidad para mejorar.

- Inicialmente la redacción de documentos técnicos generó algunas dificultades pues hacía falta algunos conocimientos literarios y técnicas para transmitir algunas ideas y descripciones. Sin embargo, la práctica hace que se desarrollen estas habilidades y por supuesto la retroalimentación y observaciones de los superiores.
- El conocimiento previo de Autocad y Microsoft Project, especialmente este último, era limitado, sin embargo, gracias a la facilidad en el aprendizaje se lograron buenos resultados y dominio de estos.

6. APORTES RELEVANTES DE APRENDIZAJE COMO FUTUROS PROFESIONALES DE LA INGENIERÍA.

- El acercamiento a una obra es de gran importancia para el aspirante a ingeniero, puesto que se puede tener conocimiento cercano de cómo son las interacciones entre los diferentes colaboradores de la obra y así mismo cómo se delegan y exigen las responsabilidades de cada uno.
- Hay gran cantidad de conocimiento que no puede ser ganado en el aula y el observar los procedimientos de forma presencial cubre el despeje de muchas dudas prácticas, pues es muy importante llevar a la práctica y ver cómo se llevan procesos tales como la construcción de las formaletas y su posterior llenado, así como el proceso de vibrado que es esencial para que el concreto pueda cumplir con la resistencia de sus especificaciones evitando vacíos.
- Otros procesos como el curado del concreto o incluso los procesos de excavación son importantes verlos directamente en la obra puesto que esto permite apreciar los tiempos de realización y la apariencia de los materiales en cada punto y con el paso del tiempo. En la excavación es crucial identificar cuáles procesos se pueden realizar manualmente y en cuáles es necesario utilizar maquinaria y esto se aprende mejor con la observación, puesto que, para identificar los materiales, además del estudio de suelos, se puede usar una identificación visual e incluso usar el tacto para percibir las propiedades del suelo y cómo van a responder a las herramientas o maquinaria utilizada.

7. PROPUESTA ACADÉMICA PARA LOS FUTUROS PRACTICANTES O PARA LOS PROFESIONALES

De acuerdo a la experiencia vivida en la práctica me parece importante que a los estudiantes se les profundice en conocimientos como:

- Manejo de programas informáticos como: Microsoft Excel, Microsoft Project, AutoCAD y similares.
- El proveer al estudiante de herramientas para la comunicación escrita también es importante pues facilita su actividad alrededor de la obra.
- Se podría familiarizar a los estudiantes con las experiencias de otros que los han antecedido mediante compartir material de registro. Esto puede ser, por ejemplo, la grabación de un vídeo corto donde el estudiante cuente con sus propias palabras su experiencia y así se acerque de una forma más cálida y sincera hacia los estudiantes. De manera que estos registros, que podrían también ser escritos se puedan poner a disposición de los futuros estudiantes que van a tomar la práctica.
- Sería útil también que en algunas de las asignaturas se compartiera más información sobre el rol del practicante durante el desarrollo de las prácticas empresariales, para que el estudiante esté más familiarizado con los procesos y ser capaz de identificar más rápidamente conceptos y términos técnicos en la obra.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El sistema de alcantarillado del municipio de Nechí fue una práctica bastante enriquecedora, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista social, pues se benefició a personas que hasta el momento no contaban con un servicio básico que mejorará considerablemente su calidad de vida.
- En general el conocimiento impartido en la carrera de ingeniería civil es suficiente para desempeñarse exitosamente en la práctica profesional, lo que acerca al aprendiz al mundo profesional y ayuda a tener seguridad al salir al mercado laboral.
- El observar los procesos y procedimientos de forma presencial permite no solo aplicar los conocimientos que se han obtenido en la carrera sino obtener nuevos conocimientos basados en el aprendizaje empírico y con ayuda de la observación y registro de las actividades.

9. Bibliografía

- Acueducto agua y alcantarillado de Bogota. (2020). *Catálogo de normas y especificaciones técnicas*. Bogota. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/7c2a586c-1650-4963-aa6b-cbdd3c2b2f10/Catalogo+de+Normas+y+Especificaciones+T%C3%A9cnicas.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-7c2a586c-1650-4963-aa6b-cbdd3c2b2f10-n6tTWD0
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2006). *Especificaciones técnicas generales de matreiales y construcción para proyectos de infraestructura vial y de espacio público*. Bogota. Obtenido de <https://www.idu.gov.co/web/content/7565/ET-Cap3.pdf>
- Bateman, A. (2007). *Hidrología básica y aplicada*. Obtenido de <https://www.upct.es/~minaees/hidrologia.pdf>
- CONSORCIO FAGUS 2019. (2020). *Informe generado durante la ejecución de la obra*. Nechi.
- DE CUSA RAMOS, J. (2002). *Derribos y demoliciones*. CEAC EDICIONES, S.A. Obtenido de <https://www.naoslibros.es/libros/derribos-y-demoliciones/978-84-329-3050-8/>
- Empresa FAGUS. (2019). *Plan Estratégico Consorcio Fagus*. Nechí.
- Empresas Públicas de Medellín. (2013). *Manual de Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado*. Medellín. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/proveedores_y_contratistas/Norma_Dise%C3%B1o_Alcantarillado_2013.pdf
- Empresas públicas de Medellín. (2017). *Norma de construcción estructuras temporales de contención*. Medellín. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Aguas/NC_MN_OC03_02_Estructuras_temporales_de_contencion.pdf?ver=2018-08-06-071924-667
- Empresas públicas de Medellín. (2017). *Normas de construcción para cámaras de inspección vaciada en sitio*. Medellín. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-AS-IL02-05%20C%C3%A1maras%20de%20inspecci%C3%B3n%20vaciadas%20en%20sitio.pdf>
- Guerra, J. C. (2018). *Mecánica de suelos, Conceptos básicos*. Dextra editorial. Obtenido de <https://www.naoslibros.es/libros/mecanica-de-suelos-conceptos-basicos/978-84-16898-62-6/>