

PASANTIA AMH ARQUITECTURA E INGENIERÍA S.A.S.

ANGIE LUCIA AMAYA ACEVEDO



**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2018**

PASANTIA AMH ARQUITECTURA E INGENIERÍA S.A.S.

ANGIE LUCIA AMAYA ACEVEDO

**Trabajo de grado en la modalidad de pasantía para optar el título de
Ingeniera civil**

Tutor

JOSE RODRIGO MENDEZ

Ingeniero civil, Docente

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2018**

NOTA DE ACEPTACION

Tutor de la pasantía

Jurado

Jurado

Tunja, 21 de agosto de 2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, abuelos y familia por gran labor conmigo en mi crianza en mi entendimiento, a mis miedos mis retos mis energías, mis anhelos, sueños, mis raíces y mis ancestros que me guían y a la tierra madre que me vio nacer.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y al universo.

Por sembrar en mí sentimientos de Armonía y alimentarme cada día de conocimientos y llenar de asombro y así, para proyectar mi luz al mundo. A mi madre Ana, mi padre Beto y mi hermanita María Paula, gracias por darle un empujón a mi vida. Por confiar en mí, he encontrado mi camino, mi razón de ser. A mi familia y a mis amigos y amigas, de quienes he recibido siempre apoyo sincero. A mi querida abuelita Natividad, y mi mayor ángel mi abuelita Carmen Rosa.

A todos aquellos maravillosos seres que han compartido junto a mí sus enseñanzas y mis logros en estos años, así como quienes han estado para darme ser una voz de aliento. En especial a mi confidente, amigo y compañero Nelson, que no solo recorre junto a mí este camino, sino que ayudó a construir mi presente espero que su sombra protectora jamás se aparte de los caminos de mi vida, que me acojan con su cariño y me ofrezcan el privilegio de su compañía. A los autores y revisores externos quienes sin su colaboración el presente trabajo de grado no se habría podido llevar a cabo.

Este logro ha sido posible gracias a la colaboración y el apoyo de muchas personas especiales, cuya buena disposición aportó un granito de arena en la realización y culminación de mi carrera académica, la cual no habría sido la misma sin ellos, no habría gozado de tantos triunfos, alegrías y satisfacciones. Su presencia ha constituido el mayor aporte en esta etapa de mi vida, cuyos recuerdos perdurarán en mí como la savia en el árbol que crece fuerte y seguro.

A la Universidad Santo Tomás y la facultad de ingeniería civil por darme la oportunidad de recibir educación y preparación académica con sentido humano, ético y moral, a todos los docentes que me formaron como ingeniera civil. Al ing. José Rodrigo Méndez por la colaboración y contribución para realizar este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	14
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	15
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ASIGNADAS AL PRACTICANTE	15
3.2. ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS A LA EMPRESA	17
3.2.1. ACTIVIDADES DE PRESENTACION DE LA EMPRESA	17
3.2.2. MANEJO DE SOFTWARE	19
3.3. ACTIVIDADES DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS.....	20
3.3.1. VIVIENDA UNIFAMILIAR LOS ARRAYANES.....	20
3.3.2. VIVIENDA UNIFAMILIAR SOGAMOSO.....	25
3.3.3. VIVIENDA MULTIFAMILIAR “EL CARMEN”	29

3.4. ACTIVIDADES DE TOPOGRAFIA Y FOTOGRAMETRIA	32
3.4.1. FOTOGRAMETRIA MINA IZA.....	33
3.4.2. FOTOGRAMETRIA MINA NOBSA.....	36
3.4.3. FOTOGRAMETRIA MINA SUESCUN.....	40
3.4.4. FOTOGRAMETRIA MINA VOLADOR Y BOTADERO	41
3.4.5. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TANQUES PLANTA HOLCIM..	44
4. APORTES DEL TRABAJO	46
4.1 APORTES COGNITIVOS	46
4.2 APORTES A LA COMUNIDAD	47
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES.....	50
GLOSARIO	51
BIBLIOGRAFIA.....	55
ANEXOS.....	56

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. actividades desarrolladas en la pasantía AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S.	15
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. localización de la empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S	14
Figura 2. Diseño de página web empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA enlace web: https://amhingenieria.wixsite.com/amh-arquitecturaeing	18
Figura 3. Ejemplo digital programa CYPECAD v.2016 que contiene el modelo estructural de planta de una vivienda unifamiliar.	19
Figura 4. localización del proyecto vivienda unifamiliar los arrayanes vereda el espinal, municipio de Sotaquirá.	20
Figura 5. Modelo 3d del diseño estructural de la vivienda unifamiliar los arrayanes realizado en CypeCAD.	22
Figura 6. Detalle del diseño sanitario primera planata de la vivienda unifamiliar elaborado en AutoCAD	23
Figura 7. Detalle de la tubería del plano de diseño hidráulico de la vivienda unifamiliar los arrayanes	24
Figura 8. Modelo 3D del diseño de fachadas de la vivienda unifamiliar los arrayanes realizado en el programa ArchiCAD	24
Figura 9. Localización del proyecto vivienda unifamiliar Vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso, Boyacá.....	26
Figura 10. localización de la vivienda multifamiliar “el Carmen” municipio de Sogamoso.....	30
Figura 11. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Iza, Boyacá.	33

Figura 12. Proceso de Agisoft Photoscane y modelo digital de la Mina Iza Fotogrametría Puzolana abril de 2018.....	34
Figura 13. modelo 3D frente de explotación Mina Iza mes de abril de 2018 exportado a Global Mapper	35
Figura 14. Modelo digital de la Mina Iza Fotogrametría abril de 2018 exportado a Global Mapper.	36
Figura 15. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Nobsa, Boyacá.	37
Figura 16. Modelo digital fotogrametría y puntos de control en la mina Nobsa, carbón mes de abril de 2018 en el programa Agisoft.....	37
Figura 17. Modelo digital de la fotogrametría y foto control de la mina Nobsa, caliza mes de abril de 2018 en el programa Agisoft.....	38
Figura 18. Modelo digital de fotogrametría y puntos de control en la mina Nobsa, carbón mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft.....	39
Figura 19. Modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Nobsa mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft.	39
Figura 20. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina suescun Holcim en el municipio de Tibasosa, Boyacá.	40
Figura 21. Modelo digital fotogrametría y foto control de la mina suescun mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft.	41
Figura 22. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina volador y botadero Holcim en el municipio de Corrales, Boyacá	42
Figura 23. modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Volador mes de junio de 2018 en el programa Agisoft	42
Figura 24. modelo 3D frente de explotación Mina Volador mes de junio de 2018 exportado a Global Mapper.	43
Figura 25. modelo digital fotogrametría y foto control del Botadero Holcim mes de junio de 2018 en el programa Agisoft	43

Figura 26. modelo 3D Botadero mes de junio de 2018 exportado a Global Mapper	44
--	----

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Evidencia fotográfica del comunicado de vecindad a solicitud de la curaduría para el trámite de licencia de construcción.	27
Foto 2. Visita de obra, fotografía de la fachada principal vivienda unifamiliar vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso.	27
Foto 3. visita de obra interior de la vivienda unifamiliar Vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso.....	28
Foto 4. fotografía del estado actual de la vivienda multifamiliar “el Carmen” municipio de Sogamoso.....	30
Foto 5. Fotografia de la zona del levantamiento topográfico tomando como referencia la torre para replanteo de tanques y tuberías planta Holcim Nobsa, Boyacá.....	45

RESUMEN

El presente trabajo de grado consolida la pasantía realizada en la empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S. donde se constituye un espacio de aprendizaje en el mundo laboral y la vinculación en el sector empresarial e institucional, para aportar a los campos de Ingeniería, Arquitectura, obras civiles, y topografía entre otros al sector industrial y minero, aplicando un constante proceso de retroalimentación de los conocimientos adquiridos en el medio académico y el sector productivo, fundamentados en una formación humanística, ética con conciencia social y ambiental; con aptitudes analíticas, críticas y de liderazgo, necesarias para enfrentar situaciones que involucren aspectos técnicos, sociales, ambientales y económicos, siendo capaz de formular, proponer y ejecutar soluciones de ingeniería, realizar, propuestas de planeación, organización y desarrollo en proyectos de diseño y construcción de obras, bajo la orientación de un tutor, como parte del proceso de aprendizaje para optar por el título de ingeniera civil.

Palabras clave: pasantía, ingeniería civil, topografía, fotogrametría, industria, minas, proyectos, formulación, planeación, diseño y construcción.

Abstract

The present work of degree consolidates the internship realized in the company AMH ARCHITECTURE AND ENGINEERING S.A.S. where a space of learning is constituted in the labor world and the entail in the managerial and institutional sector to reach to the fields of Engineering, Architecture, civil works, topography between others to the industrial and mining sector, applying a constant process of feedback of the knowledge acquired in the academic way and the productive sector, based on a humanistic, ethical formation with social and environmental conscience; with analytical, critical aptitudes and of leadership, necessary to face situations that involve technical, social, environmental and economic aspects, being capable of formulating, to propose and execute solutions of engineering, to realize, proposed of planning, organization and development in projects of design and construction of works, under the orientation of a tutor, as part of the learning process to choose for the title of civil engineer.

Keywords: internship, civil engineering, topography, aerial map-making, industry, mines, projects, formulation, planning, design and construction.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería ha logrado avances tecnológicos que sirven como herramientas a la hora de elaborar proyectos con equipos y metodologías que van sustituyendo las tradicionales a nuevos entornos informáticos. Durante la realización de la pasantía se aplicó estas metodologías con programas por medio de los cuales se proyectan las obras de la empresa, facilitando la obtención de datos, el diseño y ejecución de los mismos.

En el diseño de planos realizados en la pasantía, es importante conocer y efectuar las normas que hoy rigen al dibujo arquitectónico y estructural en Colombia para el buen desarrollo en el campo de la construcción. Siendo claros en la información que se quiere dar a comprender. También es necesario establecer sistemas estructurales que brinden a la población un ambiente de seguridad ante acciones que impone la naturaleza, estructuras que sean amigables con el medio ambiente y en las cuales se logre un tiempo de vida útil importante teniendo en cuenta la población a la que se está llegando.

La realización de obras civiles, destinadas a la construcción de edificaciones es, una labor que poco a poco, ha adquirido la ingeniería una mayor importancia, debido a los avances en cuanto a tecnología se refiere, la dinámica social genera desarrollo y en este sentido, al sector de la construcción y minero, brindando mejoras en las condiciones de vida.

Debido al desarrollo tecnológico digital en el área de la fotogrametría, se logran obtener datos a partir de imágenes fotográficas. Permitiendo determinar la forma, dimensión y posición en el espacio de los proyectos a estudiar. Con el fin de, medir las coordenadas y transformarlas al terreno, ordenadas gráficamente de los instrumentos formados por elementos ópticos y mecánicos de precisión.

Durante la pasantía se desarrollo el conocimiento en el área de programas y software tales como AutoCAD, CypeCAD y Agisoft photoscane. Se elaboraron proyectos para el área de cálculo y diseño de obras, actualizando los mecanismos usados en la empresa para ofrecer un servicio de calidad.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar la integración de conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica y fortaleciendo la formación integral para contribuir con la practica en el sector constructivo y de obras civiles cumpliendo las exigencias de la empresa durante la pasantía.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar las funciones del cargo de auxiliar de ingeniería en la empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S.
- Estandarizar la presentación y dibujo de planos, para establecer una identidad corporativa en la empresa.
- Apoyar en los diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y sanitarios pertinentes en la realización de proyectos del sector constructivo.
- Apoyar en el trabajo de fotogrametría para el sector minero
- Elaborar informes de las labores realizadas propias de la empresa

14

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante el desarrollo de la pasantía se realizaron actividades dando el cumplimiento a las funciones y responsabilidades que fueron asignadas por parte de la empresa para la ejecución de la pasantía.

3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ASIGNADAS AL PRACTICANTE

Las funciones asignadas al cargo de auxiliar de ingeniería, en el área de ingeniería de proyectos en la empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S. que se desarrolló durante el proceso de pasante de ingeniería civil, en el cumplimiento de los objetivos planteados, se describen a continuación:

- ✓ Apoyo en los diseños estructurales de edificaciones y viviendas.
- ✓ Apoyo en fotogrametría con drone.
- ✓ Apoyo en la elaboración de informes técnicos de las labores propias de la empresa.

En la siguiente tabla se describen las actividades que cumplen con el objetivo preliminar planteado. Se lograron importantes resultados, primero en la realización de diseños, dibujo de planos, y por último por medio de programas se realizaron trabajos de diseño y fotogrametría, facilitando su desarrollo en la ingeniería.

Tabla 1. actividades desarrolladas en la pasantía AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD
Introdutorios a la empresa	Para el manejo y la comprensión de softwares especializados, recorro en el aprendizaje de los diferentes usos y aplicaciones con los que cuentan los programas de diseño tales como; CypeCAD, AutoCAD y Agisoft photoscane. Para arquitectura, estructuras y fotogrametría, para modelar y analizar los proyectos.

Dibujo y Diseño de obras estructurales	Con el fin de diseñar un proyecto de vivienda campestre unifamiliar en el municipio de Sotaquirá, Boyacá. Se generó los planos arquitectónicos, la propuesta del diseño de planos estructurales con el respectivo análisis y detalles, los planos hidráulicos y sanitarios.
	El proyecto de una vivienda unifamiliar que se ejecuta en el municipio de Sogamoso, Boyacá. Requirió modificaciones de planos arquitectónicos con el fin de hacer una revisión en la documentación para el trámite de la licencia construcción de una obra nueva, una vez tramitado el proyecto se realiza el seguimiento a la construcción in situ.
	Para la vivienda multifamiliar “el Carmen” ubicada en el municipio de Sogamoso. Se solicitó la realización del documento de propiedad horizontal. Así, revisar y dibujar los planos arquitectónicos, fachadas y cortes de la vivienda construida, se formalizó las minutas o reglamento de propiedad horizontal para especificar la estructura, las áreas construidas y zonas a dividir.
Topografía y Fotogrametría	Se realizó la verificación de los datos obtenidos del trabajo de topografía y fotogrametría realizados con avión no tripulado (drone). Para el cálculo de materias primas en las minas de la planta Holcim s.a. Así, ejecutar la actualización de medidas y coordenadas de los terrenos con puntos de control y equipos con sistemas de georreferenciación.
	Se realizó trabajo de campo para levantamientos topográficos con equipos de estación total y Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) de precisión sub-métrica para la ubicación y proyección de tanques y tuberías en la planta Holcim s.a. en Nobsa, Boyacá.

Fuente: autor(a).

3.2. ACTIVIDADES INTRODUCTORIOS A LA EMPRESA

La empresa da inicio con la asignando funciones y recomendaciones para la gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente (SSTA). Cumpliendo con la responsabilidad de auxiliar de ingeniería, se señaló el equipo del área de ingeniería y la disposición de herramientas de trabajo.

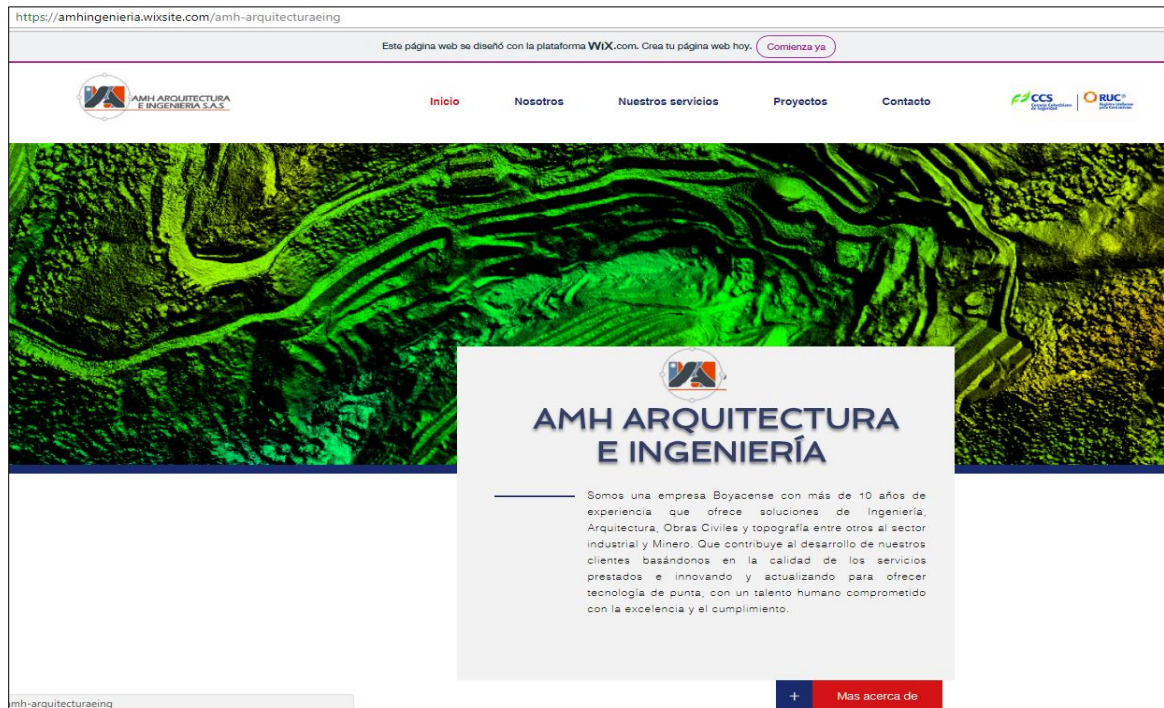
Solicitaron capacitaciones en cumplimiento de las normas de seguridad. Se realizó un curso de trabajo seguro de alturas nivel avanzado para el sistema de gestión de riesgos laborales (SGRL). Se efectuó una inducción por parte de la empresa Holcim S.A. para el ingreso a la compañía. Dando a conocer el sistema de seguridad que maneja; las políticas en la empresa para contratistas, los equipos de protección personal, las normas básicas para evitar accidentes dentro y fuera de la planta, las áreas restringidas por ser zonas de peligro como, por ejemplo: las maquinarias, los hornos, las zonas eléctricas, sitios confinados y alturas.

3.2.1. ACTIVIDADES DE PRESENTACION DE LA EMPRESA

Para establecer la presentación de la identidad corporativa de la empresa, se diseño una página web, que abarco los trabajos realizados en la empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A.S. Así, organizar las actividades a las cuales se han dedicado en su larga trayectoria y experiencia.

Primero realizo una breve presentación y adjunto la misión, visión y las políticas de seguridad en el trabajo y el ambiente. Luego muestra los contenidos, incluyendo los servicios prestados en el campo de la arquitectura, ingeniería, topografía, obras civiles, consultoría e interventoría. Los clientes, proyectos y proveedores a los que presta sus servicios. Cuenta con una importante cartera de clientes que le ha permitido posicionarse como una de las empresas de gran preeminencia a nivel departamental, nacional e internacional en cuanto a los servicios que ofrece La página contiene una galería, el contacto y la ubicación geoespacial de las oficinas de atención. Como se observa en la *figura 2* la portada de página web. Se usó como plataforma de diseño Wixsite.com por la facilidad en la realización de páginas web y la elaboración de las plantillas.

Figura 2. Diseño de página web empresa AMH ARQUITECTURA E INGENIERIA
enlace web: <https://amhingenieria.wixsite.com/amh-arquitecturaeing>



Fuente: autor(a)

Dentro de las actividades para la presentación de la imagen comercial de la empresa, se incluyó la elaboración de un portafolio de servicios (brochure). Mostrando los contenidos, servicios prestados y proyectos culminados, en las actividades de la empresa. Con el fin de elaborar propuestas a nuevos consumidores potenciales de los servicios.

Para la presentación de los planos, se realizó un diseño de formato en AutoCAD. Siendo necesario para el buen desarrollo profesional de estos, con claridad en la información que se quiere dar a conocer, buscando principalmente: simplificación, unificación y especificación con un lenguaje claro y preciso definiendo y brindando una perspectiva visual de los proyectos a desarrollar.

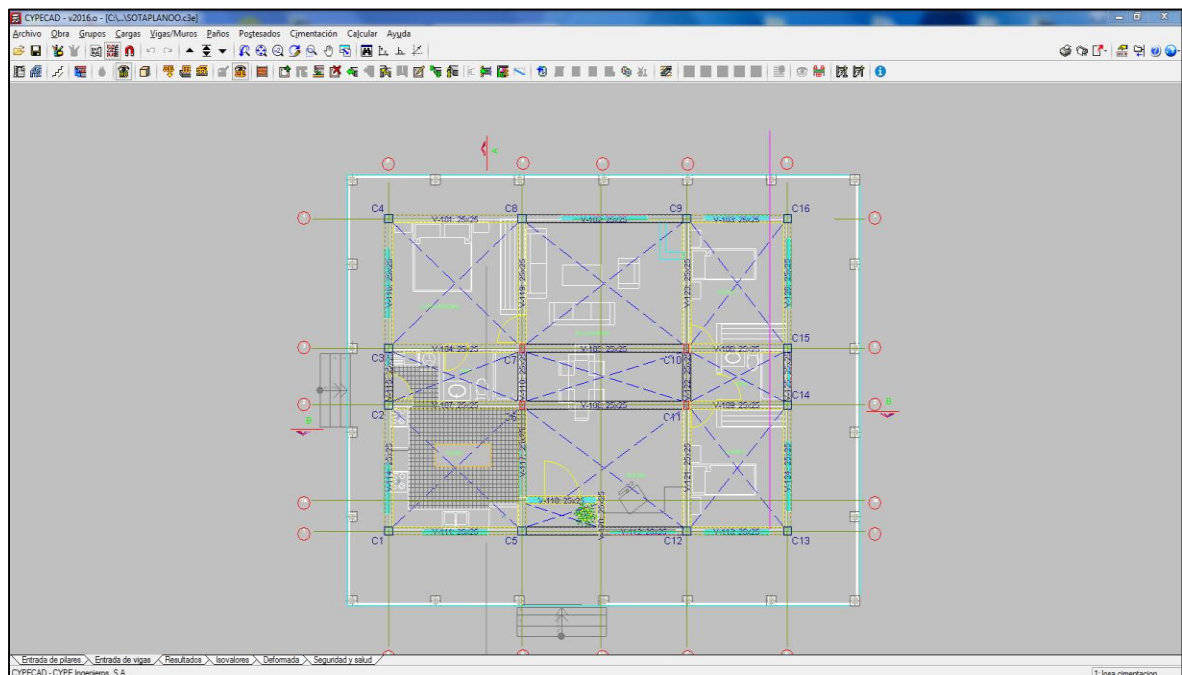
También son los documentos más utilizados en la empresa y por ello han de ser completos, suficientes y concisos, es decir, incluyen toda la información necesaria para poder ejecutar la obra objeto del proyecto. Así, el personal que manipule y haga buen uso de los planos en la forma más concreta posible.

3.2.2. MANEJO DE SOFTWARE

Con las nuevas tecnologías en el campo de la ingeniería la utilización de programas, agiliza y hace eficiente la realización de proyectos en el proceso durante la pasantía. Permiten dar apoyo en la identificación, planteamiento y solución de problemas, aplicando los conocimientos prácticos para la toma de decisiones. Existen diversos programas multidisciplinarios en el campo de la ingeniería civil, de los cuales se urgió para proyectos realizados en la empresa, el uso en el área de arquitectura, estructuras y fotogrametría. Se ejecutó una instrucción en el manejo de programas tales como: CypeCAD (dando el cumplimiento del reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10).¹), AutoCAD y Agisoft photoscane.

En la *figura 3* se observa la ejecución del programa donde se realizó la modificación de unos planos estructurales, modelo estructural. Para el diseño de una vivienda unifamiliar. Asimismo, elaborar y proseguir con el diseño estructural.

Figura 3. Ejemplo digital programa CYPECAD v.2016 que contiene el modelo estructural de planta de una vivienda unifamiliar.



Fuente: autor(a)

¹ CypeCAD cálculo de estructuras software de ingeniería y arquitectura en el enlace internet: <http://www.cype.pe/cypecad-calculo-de-estructuras/>

3.3. ACTIVIDADES DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS

Para la ingeniería ha sido un gran avance que las distintas actividades de sus obras estén a disposición de tecnologías, que permitan el cumplimiento y la calidad contenidos en especificaciones digitalizadas en planos, para la buena interpretación a la hora de ejecutar y llevar a cabo en la construcción. A continuación, se explica el desarrollo de proyectos urbanísticos y en el área de ingeniería de estructuras, edificaciones y obras que se realizaron en la empresa durante la pasantía.

3.3.1. VIVIENDA UNIFAMILIAR LOS ARRAYANES

Con el objeto de realizar los planos arquitectónicos de una vivienda unifamiliar campestre, que será ubicada al sur oriente del casco urbano, en la vereda el espinal del municipio de Sotaquirá (*ver figura 4*). Para la construcción dispone de un área de 192.87 m². La vivienda consta de un piso. El acceso principal se realizará desde la fachada al occidente, cuenta con sala, comedor, cocina, patio de ropas, dos habitaciones, una habitación principal, dos baños y un estudio. Se diseñó un acceso de balcones alrededor de la estructura para mejorar la visual y el paisaje en el que estará ubicada la vivienda.

Para el diseño estructural, el proyecto consiste en un sistema estructural conformando pórticos en concreto reforzado, apoyadas en vigas de 25x25, columnas de 25x25 y columnetas 15x25. Cubierta viga perimetral de 16x13 m, de teja liviana española conformada de perfil de 160x60x2.5 cajón y correas perfil 120x60x2.0 tipo C. El uso de este sistema está definido en la NSR-10. La zona de amenaza sísmica es intermedia.

La cimentación está compuesta por zapatas aisladas de 120x120 cm unidas por un sistema de vigas de amarre. La configuración estructural se modeló mediante el programa CypeCAD.

Para el análisis estructural el ingeniero consultor presentó un informe del modelo en el programa ETABS V9. Así, dar continuidad al diseño estructural en el programa CypeCAD según las cargas arrojadas en el informe, seleccionando materiales, características de la estructura según la norma NSR-10.

Figura 4. localización del proyecto vivienda unifamiliar los arrayanes vereda el espinal, municipio de Sotaquirá.



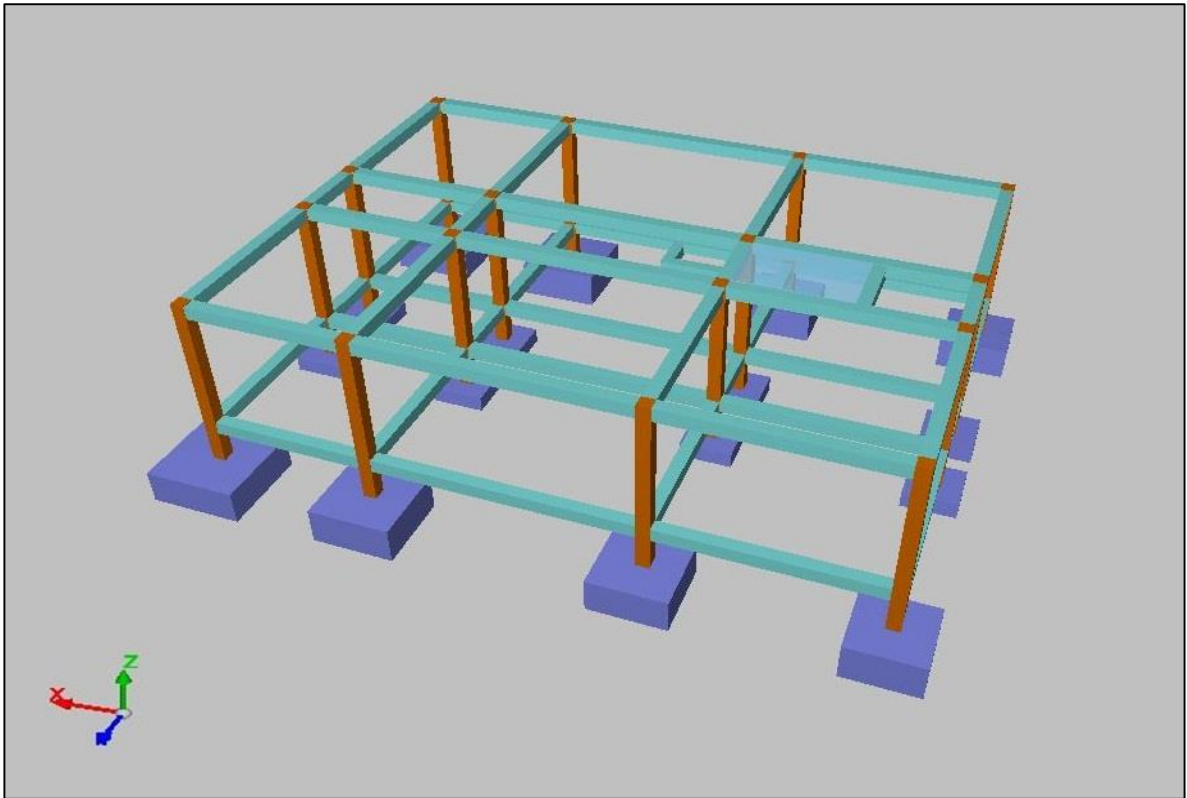
Fuente: Google earth.

La *figura 5*. Permite observar la estructura en un modelo 3D realizado con el programa CypeCAD, importando un modelo en formato .DWG de la planta arquitectónica del primer piso, para generar automáticamente los elementos de la planta de cimentación tales como las dimensiones de las zapatas, vigas y columnas.

El programa realiza un cálculo sísmico mediante un análisis dinámico estático espectral según la NSR-10(título A.5.4). Verifica la capacidad de la estructura según las cargas recibidas, realiza un análisis de las sollicitaciones mediante un cálculo espacial en 3D por métodos matriciales de rigidez, formando y corrigiendo los elementos que se definen en la estructura.

Para el análisis de resultados el programa permite observar mediante un editor de vigas, columnas, y confirmar el dimensionamiento de los elementos según los criterios de la norma. Admite detallar los estados límite últimos, la comprobación de agotamiento por torsión y los criterios de diseño.

Figura 5. Modelo 3d del diseño estructural de la vivienda unifamiliar los arrayanes realizado en CypeCAD.

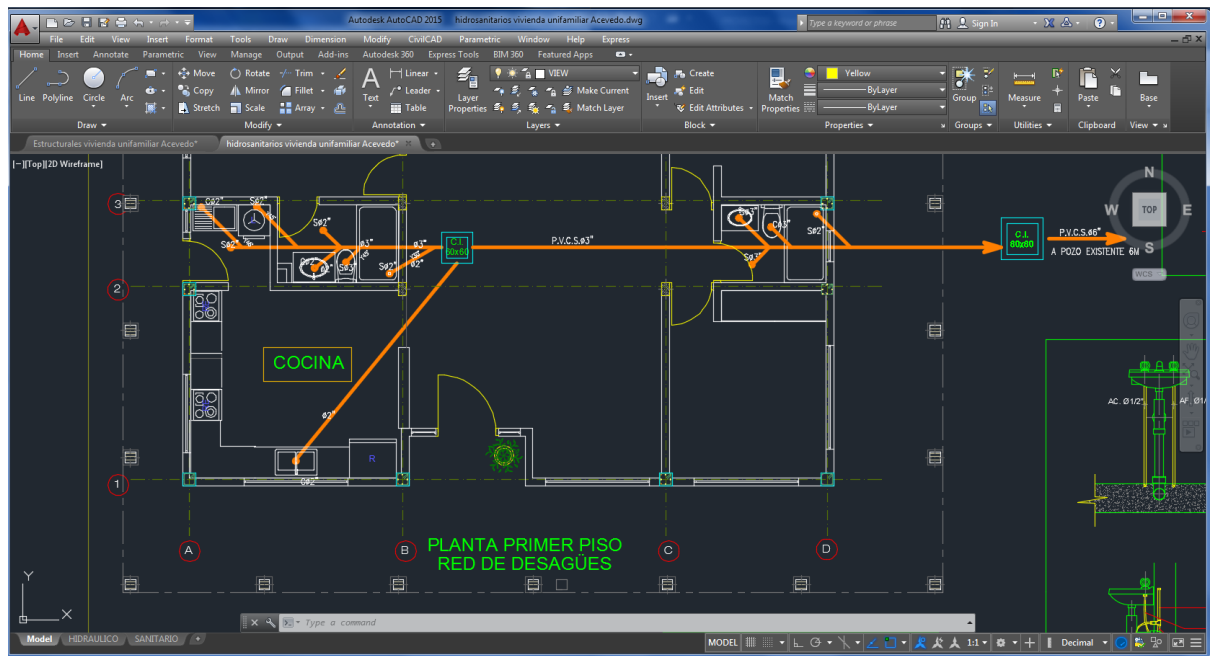


Fuente: autor(a)

Con el programa se logra obtener y exportar los planos y despieces de la información introducida y generada en CypeCAD, detalles constructivos de planos de planta, de cimentación, de vigas, cuadro de Zapatas, despiece de zapatas, cargas a cimentación, cargas, etc. Incluyen de modo opcional las tablas de medición y el despiece de armaduras de las secciones. Así con la ayuda del ingeniero consultor se revisa el diseño estructural realizado (Ver Anexo A. planos estructurales vivienda los arrayanes).

Se elaboró un diseño hidrosanitario de la vivienda basándose en los conocimientos previos y según las especificaciones de la Norma técnica colombiana -NTC 1500-. Especificó tuberías de diámetros de 2,3,4,6 pulgadas y cajas de inspección una ubicada en el interior de la vivienda y otra para la recolección en el pozo séptico existente en el predio, con los respectivos accesorios como grifos, sifones, tees, yees, codos, tapones etc. En la *figura 6* muestra un detalle del diseño sanitario de la vivienda elabora en el programa AutoCAD.

Figura 6. Detalle del diseño sanitario primera planta de la vivienda unifamiliar elaborado en AutoCAD



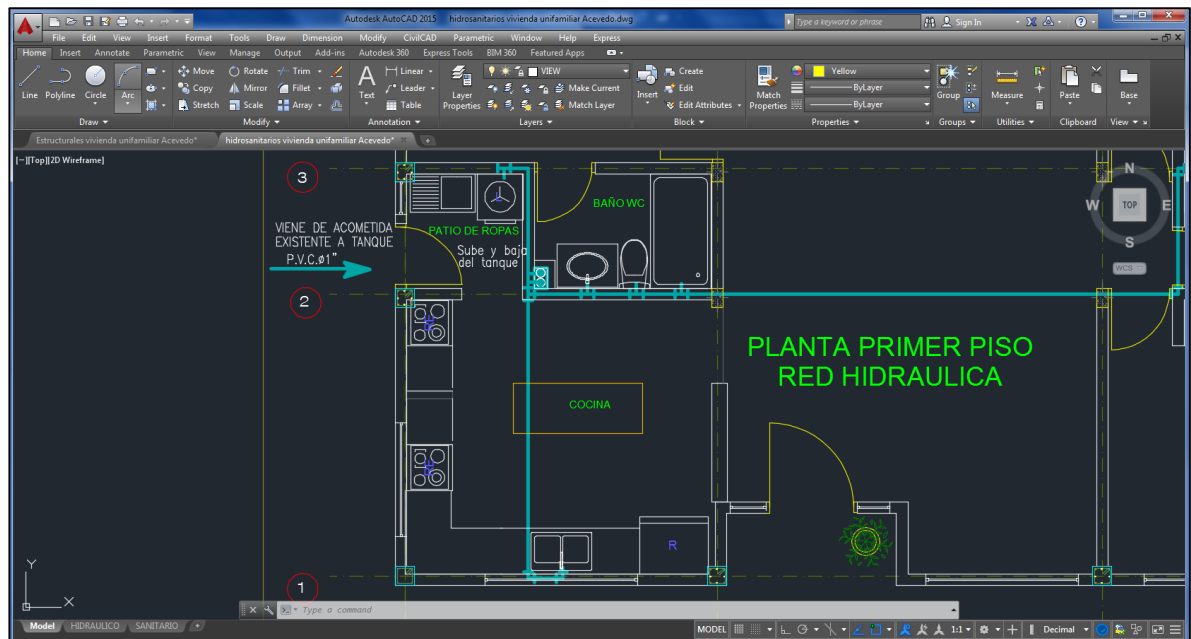
Fuente: autor(a)

Para el diseño hidráulico de la vivienda se elaboró, como se observa en la *figura 7* el detalle de la tubería del diseño hidráulico de la vivienda, por el norte estará ubicada la acometida que llegará al tanque de almacenamiento a través de una tubería de diámetro de 1 pulgada subirá a una placa aligerada amarrada por vigas de cubierta según las descripciones del cliente con respecto a las entradas y salidas de agua en el terreno y en cumplimiento de la Norma técnica colombiana NTC 1500.

Para la culminación del diseño arquitectónico de la vivienda se procedió a realizar los planos de fachadas, corte transversal, corte longitudinal junto con los planos de la cubierta metálica. Componiendo los detalles, materiales a construir, los cuadros de áreas, especificaciones constructivas, alturas de nivelación. En la *figura 8* se muestra una aplicación de los detalles efectuados en el diseño de fachadas modelado en el programa ArchiCAD. (Ver los Anexos para lograr observar con detalle estas especificaciones diseñados en los planos).

Al finalizar los diseños del proyecto, el ingeniero consultor efectuó una revisión a la entrega previa de los diseños estructurales para dar orden de presentación adecuado, partiendo desde la cimentación hasta la cubierta, en cumplimiento de la normativa colombiana de construcción de la vivienda.

Figura 7. Detalle de la tubería del plano de diseño hidráulico de la vivienda unifamiliar los arrayanes



Fuente: autor(a)

El ingeniero consultor solicitó revisión por parte de la alcaldía del municipio de Sotaquirá para dar continuidad al proceso de licenciamiento de la vivienda. A solicitud del cliente se llevó a cabo la redacción de los requisitos de los documentos correspondientes a la licencia de construcción de la obra nueva. La obra actualmente está en proceso de Aprobación de la construcción.

Figura 8. Modelo 3D del diseño de fachadas de la vivienda unifamiliar los arrayanes realizado en el programa ArchiCAD



Fuente: autor(a)

3.3.2. VIVIENDA UNIFAMILIAR SOGAMOSO

El proyecto desarrollado es la digitalización de planos y dar orden a la información suministrada, para la presentación a curaduría, del proyecto de una vivienda unifamiliar. Con el fin de definir y brindar una perspectiva visual de la obra a desarrollar. Es importante tener en todos los planos y el listado de los siguientes elementos solicitados por curaduría municipal para el trámite de licencia de obra nueva:

- ✓ Copia del certificado de libertad y tradición del inmueble
- ✓ El formulario único nacional de solicitud de licencia.
- ✓ Copia del documento de identidad del solicitante
- ✓ Copia del documento o declaración privada del impuesto predial del último año
- ✓ Certificación expedida por las empresas de servicios públicos domiciliarios
- ✓ La relación de la dirección de los predios colindantes al proyecto objeto de la solicitud
- ✓ Copia de la matrícula profesional de los profesionales intervinientes
- ✓ Memoria de los cálculos y diseños estructurales.
 - Memorias de diseño de los elementos no estructurales.
 - Estudios geotécnicos y de suelos.
 - Planos estructurales del proyecto.
 - El proyecto arquitectónico incluyendo: localización, plantas, alzados o cortes de la edificación, Fachadas, planta de cubiertas, cuadro de áreas.

El proyecto de vivienda se encuentra ubicada en el sector de la vereda chorrera 1ra en el municipio de Sogamoso, Boyacá (ver *figura 9*. Localización del proyecto vivienda unifamiliar Vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso, Boyacá). Consta de dos pisos, sala, comedor, cocina, patio. tres alcobas, dos baños y estudio. El arquitecto diseñador asigna y solicita realizar correcciones en la presentación y formato de los planos arquitectónicos, estructurales e hidrosanitarios. Incluyendo el nuevo diseño de rotulo para la entrega de planos. Los planos ya han sido aprobados por el arquitecto diseñador y el ingeniero estructural y calculista para el trámite de la licencia de construcción en el mes de marzo de 2018.

Figura 9. Localización del proyecto vivienda unifamiliar Vereda chorrera primera municipio de Sogamoso, Boyacá.



Fuente: Google earth

Así, recopilar los documentos solicitados en el listado para licencia de obra nueva para el proceso de obra nueva requerido en la curaduría municipal N°2. Entidad encargada de ejecutar las aprobaciones para la construcción de la obra en el municipio de Sogamoso.

Una vez completada la información necesaria, se concreta la entrega de los planos realizados en la pasantía ya que tienen están vinculados en las reclamaciones jurídicas, por lo que un error o un defecto en un plano pueden tener efectos de gran repercusión sobre el proyecto. También los requisitos a la Curaduría municipal N°2, el cual solicita llevar a cabo el comunicado de vecindad, para dar continuidad en la construcción de la vivienda, informando a los colindantes como se puede observar en la *foto 1 Evidencia fotográfica del comunicado de vecindad a solicitud de la curaduría para el trámite de licencia de construcción*. Para finalizar y liquidar el trámite, la pancarta ha sido puesta en el terreno donde se realizará la obra de construcción. Se hace entrega una copia de todos los documentos a los propietarios de la aprobación de la licencia de obra nueva.

Foto 1. Evidencia fotográfica del comunicado de vecindad a solicitud de la curaduría para el trámite de licencia de construcción.



Fuente: autor(a)

Una vez radicada la licencia de construcción, en el mes de mayo con el fin de hacer la respectiva visita en la obra de construcción, se logra observar como avanza la construcción del primer nivel de la vivienda, la placa de cimientos, columnas, muros, vigas y la cubierta según los diseños arquitectónicos y estructurales como se logra observar en la foto 2. *Visita de obra, fotografía de la fachada principal vivienda unifamiliar vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso*. Como observación en las columnas se encuentra partes donde hace falta relleno de concreto, esta puede afectar la óptima resistencia de la estructura. Las condiciones del terreno fueron optimas al momento de construir y finalmente se cumplió con la ejecución de la obra brindando calidad en la realización de proyectos urbanísticos.

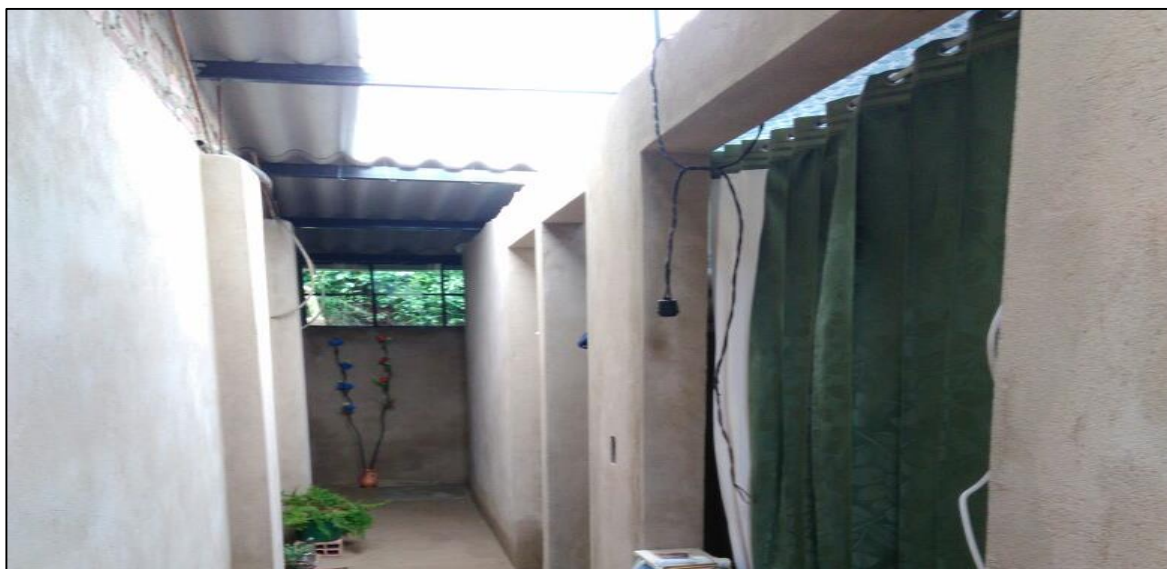
Como se puede observar en la *foto 3* muestra el estado en el interior de la vivienda en la visita realizada que se encuentra sin acabados, en obra gris, sin enchapes, ni pisos. La vivienda está habitada por los propietarios. Por falta de recursos para la terminación de la obra, han solicitado al fondo de vivienda un aporte para poder finalizar la construcción por falta de recursos propios.

Foto 2. Visita de obra, fotografía de la fachada principal vivienda unifamiliar vereda chorrera primera municipio de Sogamoso.



Fuente: autor(a)

Foto 3. visita de obra interior de la vivienda unifamiliar Vereda chorrera 1ra municipio de Sogamoso



Fuente: autor(a)

3.3.3. VIVIENDA MULTIFAMILIAR “EL CARMEN”

El proyecto tiene como objetivo realizar la digitalización de planos arquitectónicos incluyendo localización, plantas, cortes de la edificación, Fachadas, planta de cubiertas y cuadro de áreas. Con el fin de realizar la subdivisión del predio en el que se encuentra una vivienda multifamiliar, realizando un acta de reglamento de propiedad horizontal con las especificaciones constructivas de la edificación. Para solicitud del trámite de propiedad horizontal teniendo los elementos solicitados en la curaduría n°2 de Sogamoso:

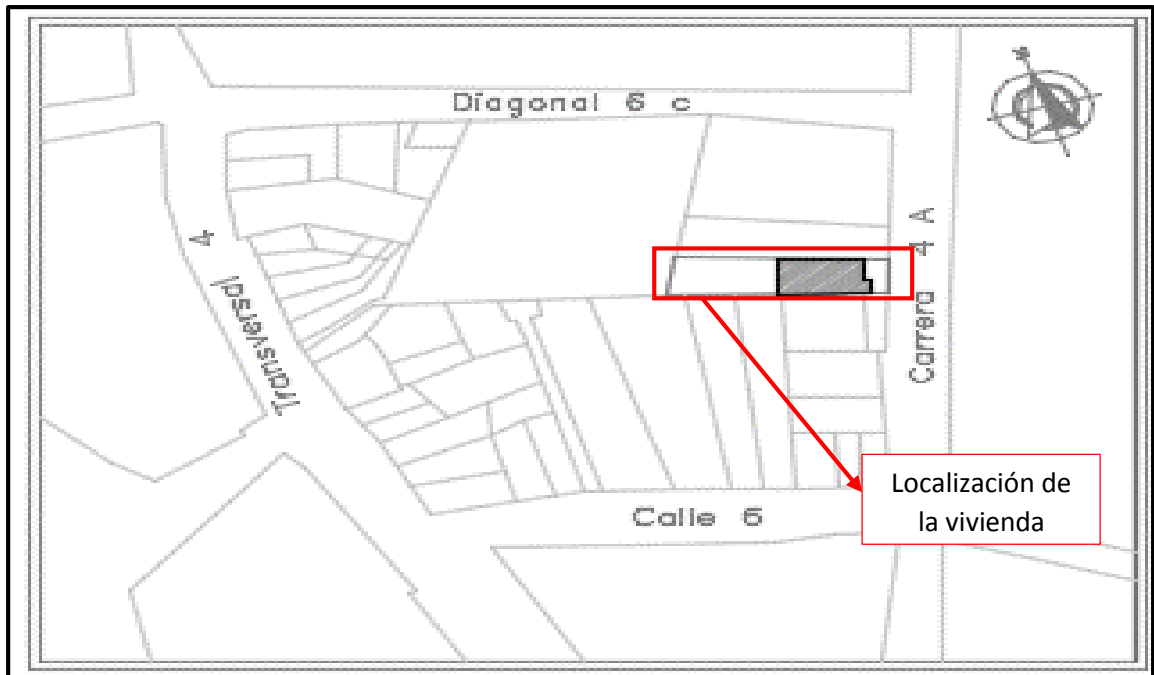
- ✓ Copia de la escritura publica
- ✓ Copia del certificado de libertad y tradición del inmueble vigente
- ✓ Copia del documento de identidad del solicitante
- ✓ Copia del pago del impuesto predial del último año
- ✓ El formulario único nacional de solicitud de propiedad horizontal
- ✓ Planos arquitectónicos incluyendo: localización, plantas, alzados o cortes de la edificación, Fachadas, planta de cubiertas, cuadro de áreas.
- ✓ Minutas reglamento de propiedad horizontal
- ✓ Copia de la licencia de construcción.

El proyecto es una vivienda multifamiliar llamada “el Carmen” se encuentra ubicada en el municipio de Sogamoso en la dirección carrera 4 # 6-63 Barrio la florida (ver *figura 10. localización de la vivienda multifamiliar “el Carmen” municipio de Sogamoso*). Se realizó el documento de propiedad horizontal, se revisó y digitalizo los planos arquitectónicos, fachadas y cortes, ya que se hallaban en medio físico. La vivienda es de dos pisos, consta de 3 apartamentos, un lote y un frente, para un área total 415,77 m².

El primer apartamento 102 posee un área privada de 92,14 m², y un coeficiente de copropiedad de 37.05 %, y una altura libre de 2.36m, consta de: sala, comedor, cocina, zona de ropas, hall, dos alcobas, un baño general, al igual que un área libre privada en la parte posterior.

El segundo apartamento 102 posee un área privada de 57,20 m², y un coeficiente de copropiedad de 22,99 %, y una altura libre de 2.36m, consta de: sala, comedor, cocina, zona de ropas, dos alcobas, y un baño general.

Figura 10. localización de la vivienda multifamiliar “el Carmen” municipio de Sogamoso



Fuente: autor(a)

El segundo piso 201 posee un área privada de 99,46 m², y un coeficiente de copropiedad de 39.98 %, y una altura libre de 2.05m, consta de: sala, comedor, hall, cocina, zona de ropas, tres alcobas, un baño general, un estudio, una terraza.

Se procedió a la digitalización de los planos y empleo el formato diseñado para la presentación de entrega de planos. En la foto 4 se observa el estado actual de la vivienda multifamiliar “el Carmen” con el nuevo formato de presentación. (Ver anexos planos vivienda multifamiliar el Carmen)

Se compone el documento minutas o reglamento de propiedad horizontal en la vivienda “el Carmen”, con el fin de documentar la división jurídica de la edificación y la organización de los consorcios, para determinar las características físicas de la construcción.

Foto 4. fotografía del estado actual de la vivienda multifamiliar “el Carmen” municipio de Sogamoso



Fuente: autor(a)

El acto de minutas protocoliza y eleva a escritura pública el reglamento del inmueble “edificio multifamiliar el Carmen” propiedad horizontal, consta de 11 capítulos y 41 artículos de la siguiente manera:

- ✓ Capítulo i.- del reglamento
- ✓ Capítulo ii. del inmueble y de los bienes
- ✓ Capítulo iii. de la copropiedad y de los coeficientes
- ✓ Capítulo iv. obligaciones y derechos de los copropietarios
- ✓ Capítulo v. de la persona jurídica
- ✓ Capítulo vi. de la asamblea general

- ✓ Capítulo vii. del administrador
- ✓ Capítulo viii. disposiciones varias
- ✓ Capítulo ix. de la solución de conflictos y de las sanciones
- ✓ Capítulo x. de la extinción de la propiedad horizontal
- ✓ Capítulo xi. disposiciones transitorias anexos y constancias

Así, se estableció los derechos y obligaciones de los propietarios de la edificación multifamiliar, sometido a régimen de propiedad horizontal. Se identificó los bienes privados o de dominio particular, los bienes comunes y los bienes comunes esenciales, las áreas privadas construidas y las áreas privadas libres. Determinando los coeficientes de contribución a las expensas comunes necesarias requeridas para la existencia seguridad y conservación de los bienes comunes. Se constituyó los órganos de administración y señalar las funciones respectivas; y en general someterlos al régimen particular de la edificación a las normas que regulan la propiedad horizontal. El proyecto se encuentra en proceso de verificación de los elementos en curaduría para elevar a escritura pública en notaria.

3.4. ACTIVIDADES DE TOPOGRAFIA Y FOTOGRAMETRIA

El proceso fotogramétrico y cartográfico de imágenes digitales con el uso de Drone o avión de vuelo no tripulado, contribuye a generar datos espaciales en 3D y aplicarlos en sistemas de información geográfica (SIG), documentación Digital y mediciones de terrenos y objetos. Con la ayuda de los instrumentos digitales que capturan las imágenes aéreas, no se requiere la manipulación directa a la hora de ser utilizadas, por lo que evita riesgos al operador, su manejo es más cómodo y tiene un grado de automatización requiriendo menor experiencia.

Luego de obtener las imágenes digitales, son transferidas al programa Agisoft photoscane, que permite de una forma sencilla, rápida y segura a través de las redes informáticas, agilizar los procesos de revisión y edición de estas. Para ser modificadas y mejorar su visualización, mediante la aplicación de técnicas de análisis de imágenes.

En la empresa se logra obtener información geográfica por medio de la fotogrametría y topografía para la generación de datos en el sector minero. Junto con la topografía con equipos GPS, se superponen los datos obtenidos a las imágenes digitales, ya que es un proceso más efectivo analíticamente para trabajos de actualización y control de calidad de los terrenos. Así, ejecutar la actualización

de medidas y coordenadas de los terrenos mineros con mojones o puntos de control en distintas partes de las minas.

Durante la pasantía se realizó la verificación de los datos obtenidos del trabajo de topografía y fotogrametría, realizados con drone y GPS. Para el cálculo de materias primas en las minas de la planta Holcim S.A en Boyacá. Con el fin de elaborar los cálculos volumétricos y así, presentar un informe de los resultados obtenidos.

Se realizan fotogrametrías para el cálculo volumétrico de materia primas en las minas: Nobsa, Volador y Botadero, Iza y Suescun. Para ejecutar la actualización de datos con puntos de control y drone. Se trabajó en campo con equipos: GPS de precisión submétrica Trimble RTK.

Otro trabajo que se realizó durante la pasantía, fue la georreferenciación de tanques de recolección y tuberías en la planta Holcim, Trabajo de campo para el manejo de la topografía tradicional con estación total.

Nota: Los datos de los cálculos volumétricos son confidenciales según las políticas de la empresa Holcim S.A

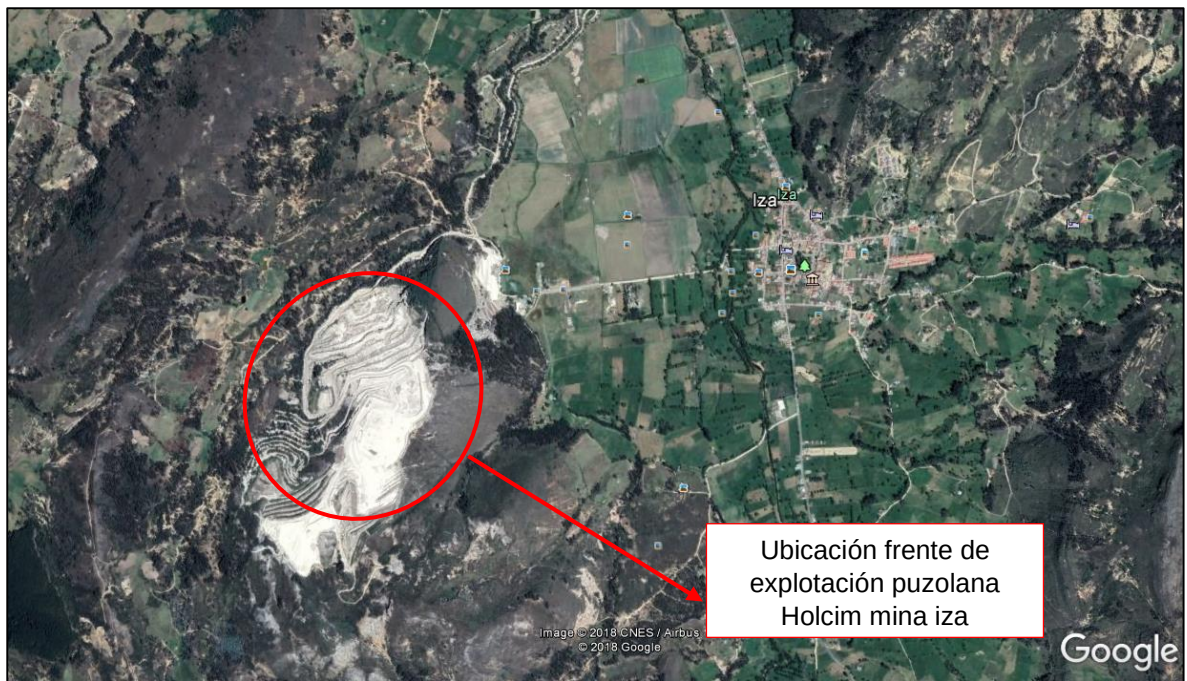
3.4.1. FOTOGRAMETRIA MINA IZA

La fotogrametría de la mina iza de la planta de Holcim ubicada en el municipio de Iza Boyacá (*ver figura 11* Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Iza, Boyacá). Los frentes de explotación de la mina contienen material puzolana. El trabajo consistió en revisar y editar las fotografías aéreas que fueron captadas a una altura de 150 m, en el área de estudio, para ubicar los puntos de control que se tomaron con topografía GPS para un total de 49 puntos terrestres y 355 fotografías aéreas, para realizar la georreferenciación de las fotografías con el programa Agisoft photoscane que permitió modificar la localización de los puntos de control según las fotografías.

Como se observa en la *figura 12* el proceso y modelo de la Mina Iza Fotogrametría de la toma de datos en el mes de abril de 2018. Se revisó foto a foto y se ubicó correctamente los puntos tomados en campo, con el programa Agisoft photoscane. Para hacer el procesamiento fotogramétrico y observar la totalidad del terreno uniando las imágenes.

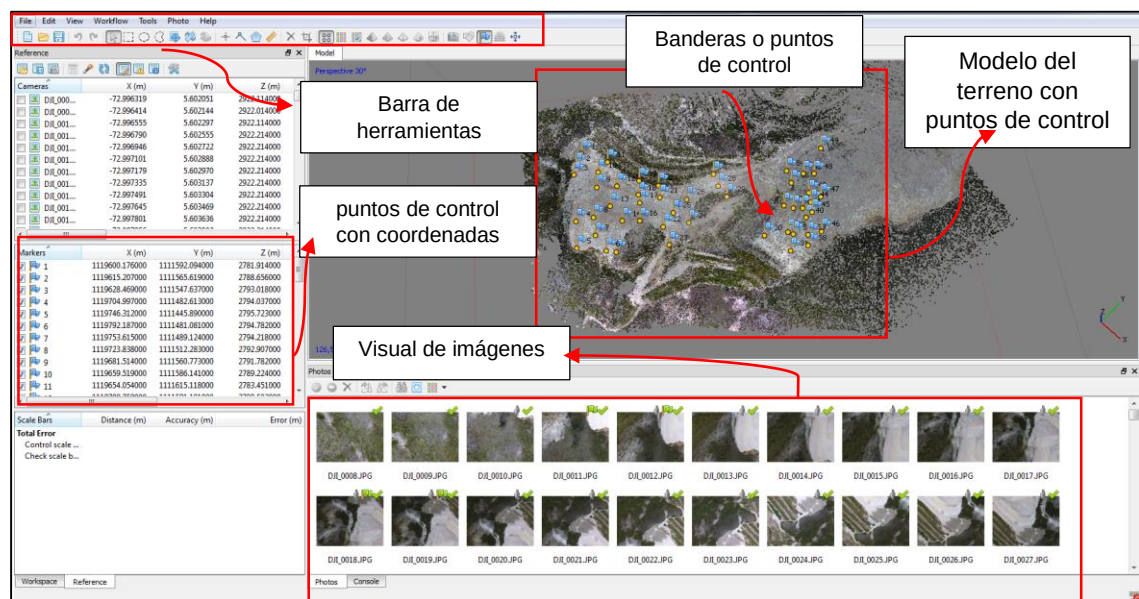
El programa facilito observar el terreno y corregir los errores en las coordenadas de los puntos de control se selecciona imagen por imagen o punto por punto para corregir los errores topográficos. el programa ha arrojado un error de 0.10 metros de precisión en la toma de datos en la topografía.

Figura 11. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Iza, Boyacá.



Fuente: Google earth

Figura 12. Proceso de Agisoft Photoscane y modelo digital de la Mina Iza Fotogrametría Puzolana abril de 2018



Fuente: autor(a)

El programa Agisoft photoscane permitió generar ortofotos georreferenciadas de alta resolución del terreno, con las imágenes aéreas superpuestas en una nube de puntos.

Con el fin de que el ingeniero calculista elabore el informe del trabajo realizado en el mes de abril y así organizar los datos obtenidos en el programa. En la figura 13 se observa el resultado fotogramétrico en un modelo 3D.

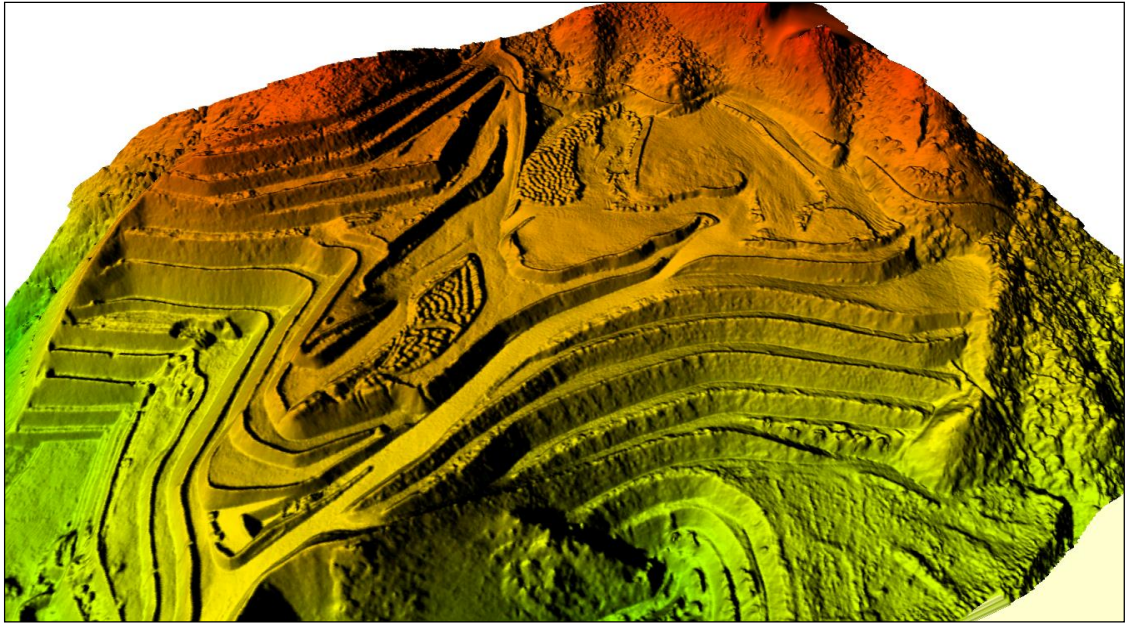
En la *figura 14* se pudo notar el modelo digital con colores según los niveles de altura y curvas de nivel, en la toma de datos. El procesamiento de las imágenes realizadas con drone y el foto-control en el programa global Mapper, que permite visualizar las curvas de nivel y la disposición del terreno para el cálculo volumétrico del material.

Figura 13. modelo 3D frente de explotación Mina Iza mes de abril de 2018 exportado a Global Mapper



Fuente: autor(a)

Figura 14. Modelo digital de la Mina Iza Fotogrametría abril de 2018 exportado a Global Mapper.



Fuente: Autor(a)

3.4.2. FOTOGRAMETRIA MINA NOBSA

Para el siguiente trabajo de fotogrametría de los meses de abril y mayo, se realizó la revisión y edición de las fotografías aéreas que fueron captadas en la mina Nobsa de la planta de Holcim ubicada en el municipio de Nobsa Boyacá (ver figura 15 Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Nobsa, Boyacá). Los frentes de explotación de la mina contienen dos tipos de material carbón y caliza.

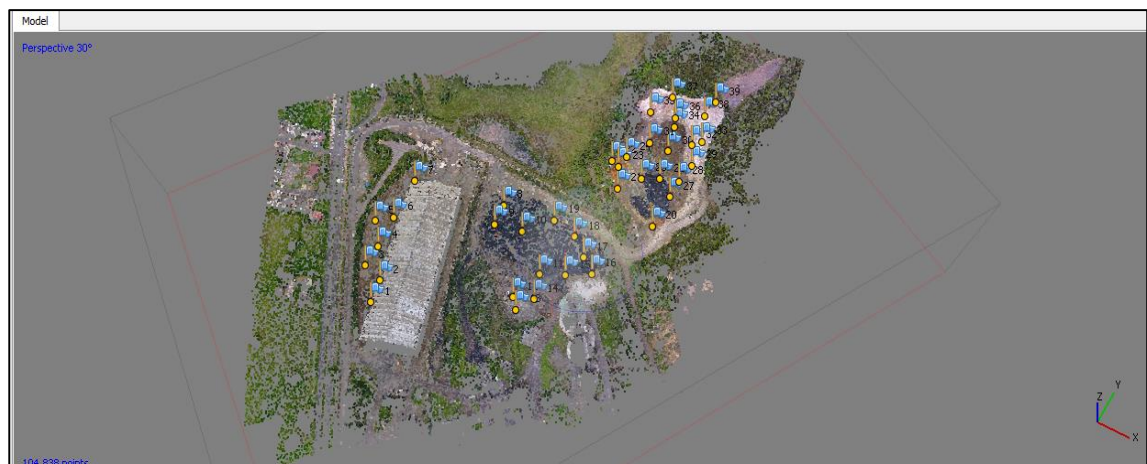
El trabajo para materia prima carbón del mes de abril, se realizó a una altura de 150 m en el área de estudio, para ubicar los puntos de control que se tomaron con topografía GPS para un total de 62 puntos terrestres y 198 fotografías aéreas. Según la figura 16 se observa el modelo digital del patio de materias primas de carbón en la planta Nobsa en el mes de abril y los puntos de control que se corrigieron durante el proceso. El programa ha arrojado un error de 0.12 metros de precisión.

Figura 15. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Holcim en el municipio de Nobsa, Boyacá.



Fuente: Google earth

Figura 16. Modelo digital fotogrametría y puntos de control en la mina Nobsa, carbón mes de abril de 2018 en el programa Agisoft.

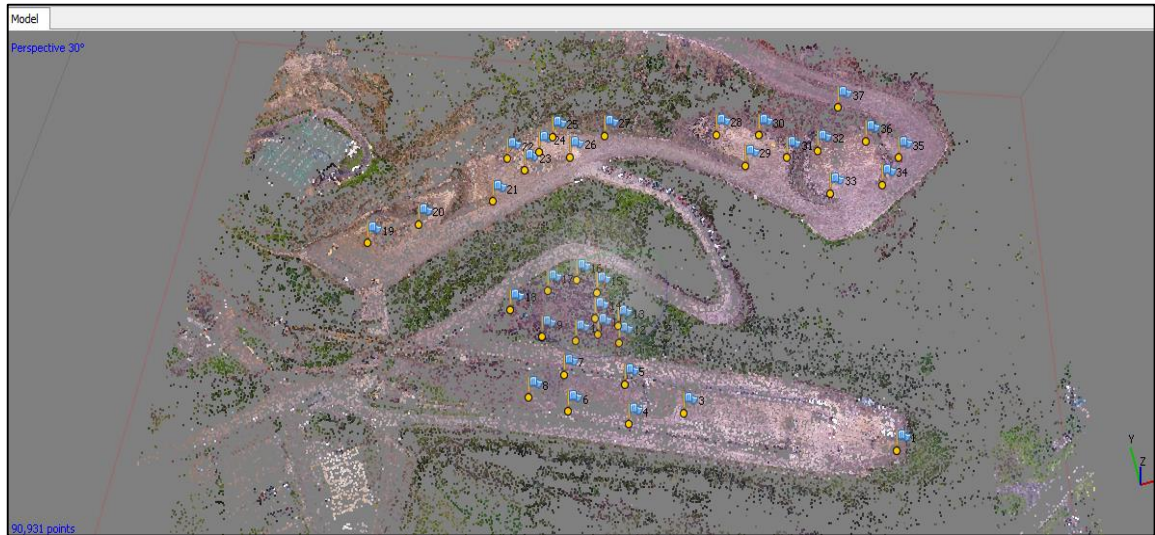


Fuente: autor(a)

El trabajo para materia prima caliza se realizó a una altura de 150 m sobre área de estudio, en la *figura 17* se observa el patio de acopio y la explotación de materia prima caliza en la planta Nobsa mes de abril de 2018, se procesaron un total de 138

imágenes aéreas y 47 puntos de control de georreferenciación terrestres. Por medio del software Agisoft photoscane este ha arrojado un error 0.107 metros de precisión de materias primas de caliza.

Figura 17. Modelo digital de la fotogrametría y foto control de la mina Nobsa, caliza mes de abril de 2018 en el programa Agisoft.

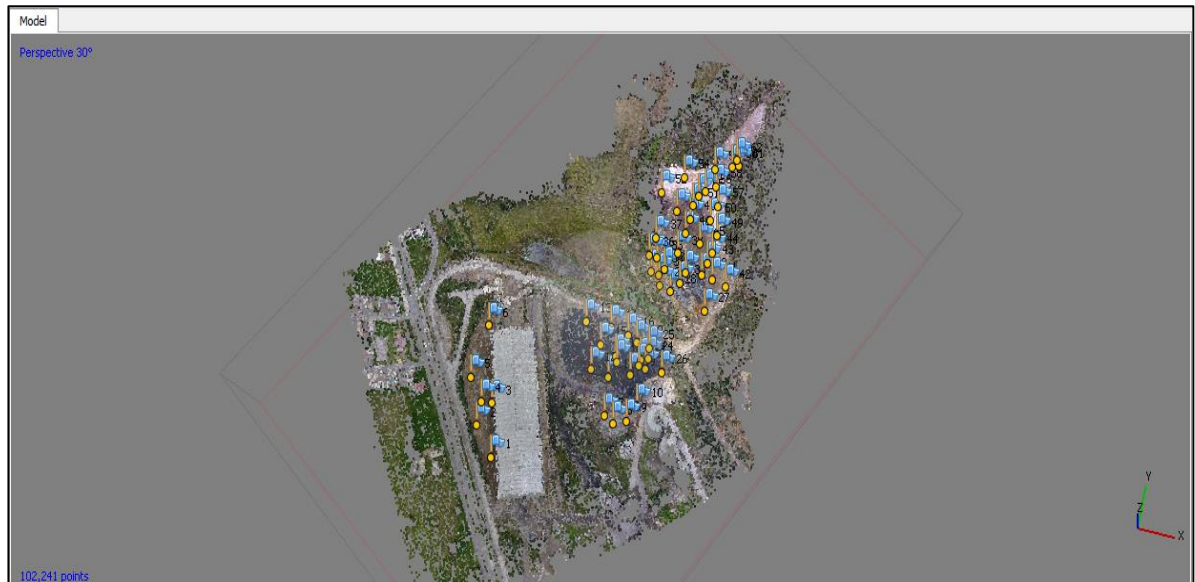


Fuente: autor(a)

Con la actualización del trabajo usando las imágenes aéreas y en conjunto de puntos de control realizados en el mes de mayo en planta mina Nobsa en el mes de mayo de 2018. Según la *figura 18* se observa el modelo digital de materias primas de carbón en la planta Nobsa, con un total de 190 fotografías aéreas y 39 puntos de control terrestres. El programa ha arrojado un error de 0.18 metros de precisión en la toma de datos en la topografía de materias primas.

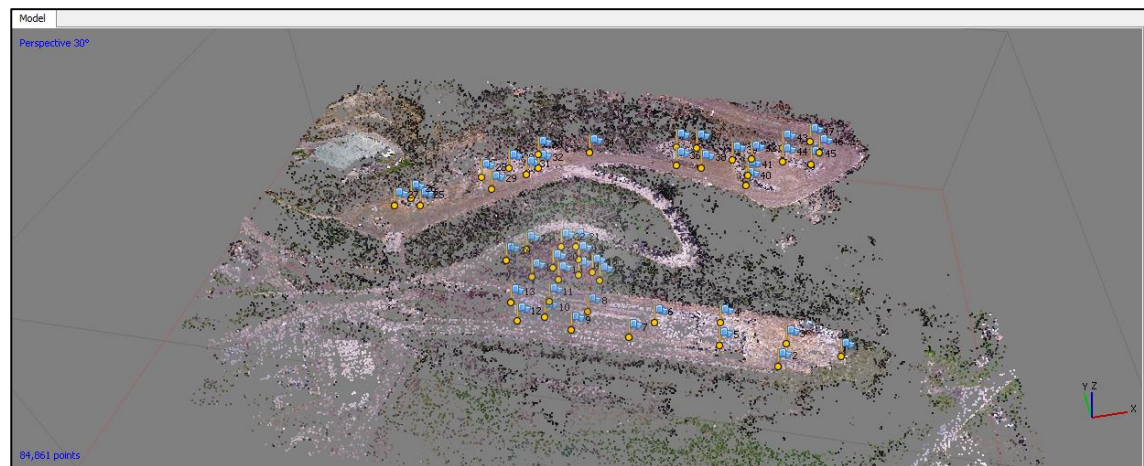
En la *figura 19* se observa la actualización de la explotación de materias primas caliza en la planta Nobsa realizado en el mes de mayo de 2018, con un total de 154 imágenes aéreas y 37 puntos de control. Por medio del programa agisoft photoscane verificando sus posibles desplazamientos y cambios en el material con respecto al mes anterior. El programa ha arrojado un error de 0.19 metros de precisión en la topografía de materias primas de caliza.

Figura 18. Modelo digital de fotogrametría y puntos de control en la mina Nobsa, carbón mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft



Fuente: autor(a)

Figura 19. Modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Nobsa mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft.



Fuente: autor(a)

3.4.3. FOTOGRAMETRIA MINA SUESCUN

Se realizó una actualización de trabajo de fotogrametría en el mes de mayo de 2018 por medio del programa agisoft photoscane. Así, se procedió a la respectiva revisión y edición de las fotografías aéreas que fueron captadas en la mina Suescun de la planta de Holcim ubicada en el municipio de Tibasosa, Boyacá (ver *figura 20* Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Suescun Holcim en el municipio de Tibasosa, Boyacá).

Los frentes de explotación de la mina contienen dos tipos de material yeso y roca. El trabajo para estos tipos de material se ejecutó en el mes de mayo, se realizó a una altura de vuelo de 150 m en el área de estudio, para ubicar los puntos de control que se tomaron con topografía GPS para un total de 93 puntos terrestres y 640 fotografías aéreas. Según la *figura 21* se observa el modelo digital del patio de materias primas de yeso y roca en la planta en el mes de mayo y los puntos de control que se corrigieron durante el proceso.

Por medio del programa agisoft photoscane permite hacer el procesamiento ortográfico para generar una nube de puntos para poder observar la totalidad de la mina Suescun uniendo las imágenes.

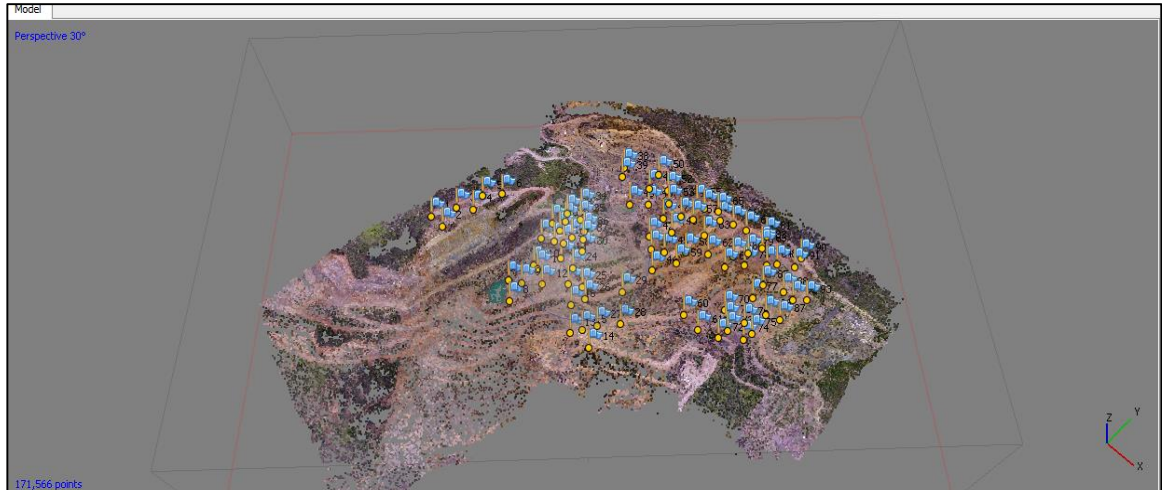
Figura 20. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina Suescun Holcim en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Fuente: Google earth

El programa ha arrojado un error de 0.48 metros de precisión en la toma de datos en la topografía.

Figura 21. Modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Suescun mes de mayo de 2018 en el programa Agisoft.

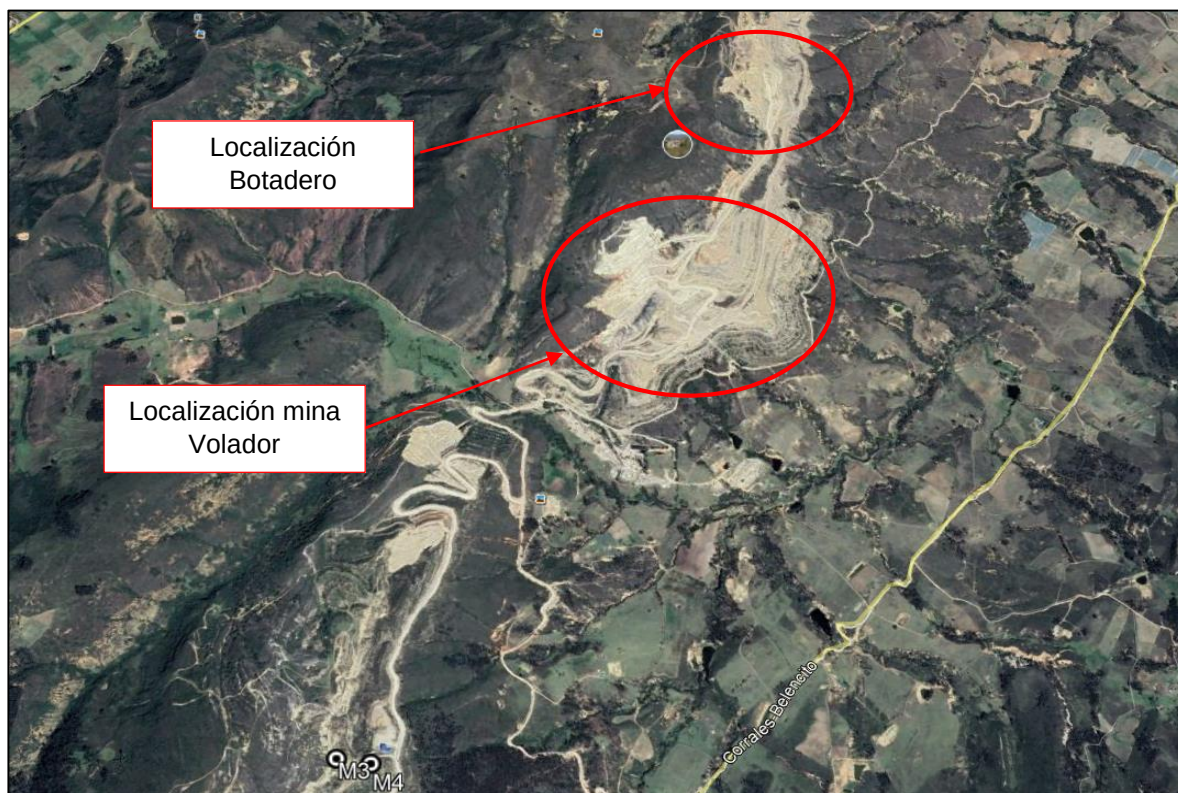


Fuente: autor(a)

3.4.4. FOTOGRAMETRIA MINA VOLADOR Y BOTADERO

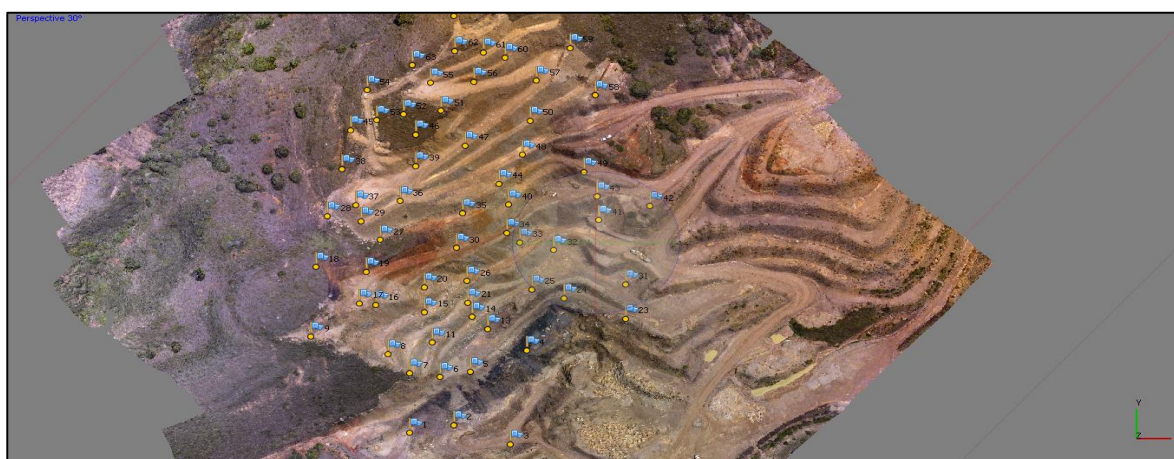
La fotogrametría de la mina volador y botadero de la planta de Holcim ubicada en el municipio de Corrales, Boyacá (ver figura 22 Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina volador y botadero Holcim en el municipio de Corrales, Boyacá). El frente de explotación de la mina volador contiene material de carbón y el botadero contiene material estéril. El trabajo consistió en revisar y editar las fotografías aéreas que fueron captadas en los dos sitios a una altura de 180 m, en el área de la mina volador y el botadero(ver en la figura 23 modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Volador mes de junio de 2018 en el programa Agisoft). Para ubicar los puntos de control que se tomaron con topografía GPS para un total de 93 puntos terrestres y 298 fotografías aéreas, para realizar la corrección de las fotografías con el programa agisoft photoscane como resultado en la Figura 24. modelo 3D frente de explotación Mina Volador mes de junio de 2018 exportado a global mapper. El programa agisoft photoscane ha proporcionado un error de 0.07 metros de precisión en la toma de datos en la topografía en los dos sitios de estudio.

Figura 22. Localización de trabajo de fotogrametría y puntos de control mina volador y botadero Holcim en el municipio de Corrales, Boyacá



Fuente: Google earth

Figura 23. modelo digital fotogrametría y foto control de la mina Volador mes de junio de 2018 en el programa Agisoft



Fuente: autor(a)

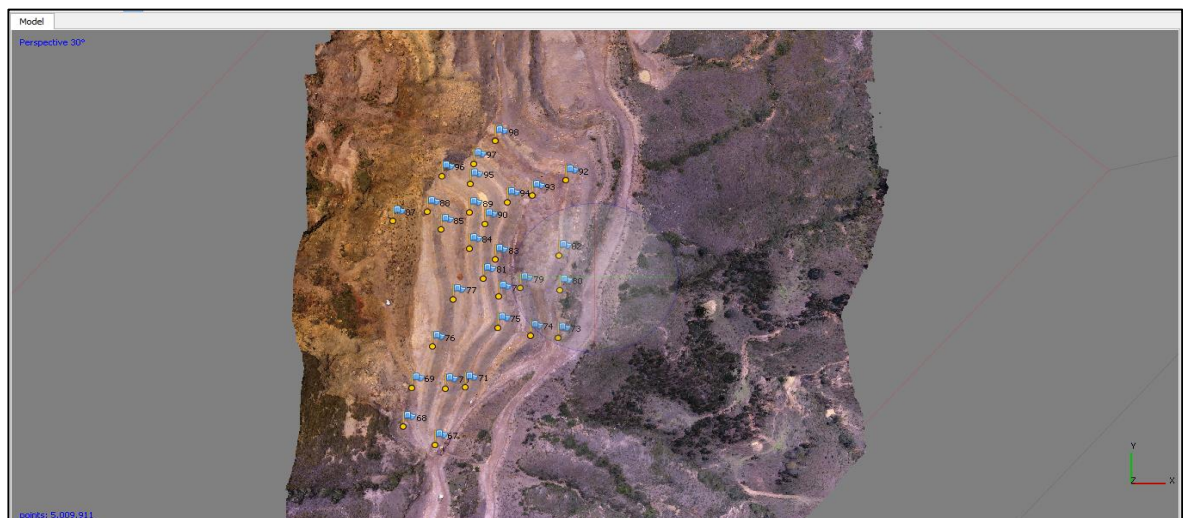
Figura 24. modelo 3D frente de explotación Mina Volador mes de junio de 2018 exportado a Global Mapper.



Fuente: autor(a)

El trabajo para el botadero de Holcim se realizó un vuelo a una altura de 180 m sobre área de estudio, en la *figura 25*. modelo digital fotogrametría y foto control del Botadero Holcim mes de junio de 2018 en el programa Agisoft, por medio del cual se elaboró la correcta ubicación de los mojones. Para hacer el procesamiento fotogramétrico y generar como en la *figura 26*. modelo 3D Botadero mes de junio de 2018 exportado en el programa Global Mapper para poder visualizarlo.

Figura 25. modelo digital fotogrametría y foto control del Botadero Holcim mes de junio de 2018 en el programa Agisoft



Fuente: autor(a)

Figura 26. modelo 3D Botadero mes de junio de 2018 exportado a Global Mapper



Fuente: autor(a)

3.4.5. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TANQUES PLANTA HOLCIM

El trabajo realizado es una salida de campo con el respectivo equipo de seguridad en el trabajo (casco, botas, gafas, uniforme) para una inspección realizando un levantamiento topográfico de puntos en la planta Holcim Nobsa, Boyacá. Con el fin de ubicar y replantear el diseño de unos tanques de almacenamiento y posicionar las respectivas tuberías de aguas de drenaje que desean proyectar, el equipo utilizado es estación total Topcon, trípode y prisma como se observa en la foto 5. Fotografía de la zona del levantamiento topográfico tomando como referencia la torre para replanteo de tanques y tuberías planta Holcim Nobsa, Boyacá. Donde se toma de referencia la esquina de la torre para generar los niveles de suelo y hallar las diferencias de alturas para la exacta localización geoespacial de la obra.

Foto 5. Fotografía de la zona del levantamiento topográfico tomando como referencia la torre para replanteo de tanques y tuberías planta Holcim Nobsa, Boyacá



Fuente: autor(a)

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 APORTES COGNITIVOS

Durante el desarrollo de la pasantía se aportó a la identidad empresarial, la presentación para incluir una actualización de nuevos proyectos y obras realizadas y así fomentar nuevos clientes. También, se implementó nuevos estándares de diseño, normas de dibujo que son necesarios para realizar de forma eficiente y eficaz el trabajo de la digitalización y dibujo de planos, estableciendo herramientas que facilitaron el dibujo y diseño de edificaciones y estructuras. Así, como se realizó esta labor aplicando conocimientos geométricos, de expresión gráfica, cartográficos, topográficos, arquitectónicos, constructivos, estructurales, hidráulicos y de saneamiento alcanzados en la vida académica.

Se implementaron en la empresa los procesos y labores en el campo de diseño de estructuras, por lo que se pudo aportar y complementar en la ejecución de las tareas establecidas por la empresa de tal manera que en el transcurso de la pasantía se lograron importantes resultados:

- ✓ La creación y organización de la página web y el portafolio de servicios, categorizando los servicios prestado en la empresa, incluyendo los proyectos que se han ejecutado durante la pasantía
- ✓ Diseño y estandarización de los formatos de rotulo de la entrega de planos.
- ✓ Digitalización de planos con la ayuda del programa AutoCAD para revisión y edición de planos urbanísticos, y diseñar un proyecto de vivienda junto con los planos estructurales.
- ✓ Asesoría en la tramitación de procesos legales urbanísticos como licenciamiento, y orientación en la ejecución de obras,
- ✓ El manejo de software especializado para la digitalización de planos y diseños estructurales como CypeCAD.
- ✓ El proceso de la fotogrametría y topografía con la utilización del programa Agisoft Photoscane, para realizar procesos cartográficos, para revisar y editar datos geográficos mediante análisis de imágenes.
- ✓ La utilización de equipos topográficos como: estaciones totales, GPS junto con otras aplicaciones para el área de ingeniería,
- ✓ siguiendo el cumplimiento de las normas y la reglamentación vigente.

4.2 APORTES A LA COMUNIDAD

Aportar a la comunidad por medio de proyectos para transmitir por medio de representaciones, esquemas y simbologías sobre un dibujo para comunicarla información de obras plasmadas en planos, para que las ideas y objetivos sean plasmados en la construcción.

Presentación de imagen en la identidad empresarial para expandir los servicios que ofrece la empresa actualmente y lograr llegar a un mercado más amplio y competitivo, donde se muestre la calidad de los servicios prestados.

Brindar oportunidades con diseños de viviendas a poblaciones que no cuentan con los recursos para obtener una vivienda propia, que obtengan una vivienda digna con los servicios básicos que disfruten de la seguridad y el bienestar, por medio de programas del estado, mejorando continuamente en la proyección y ejecución de obras en base a las necesidades requeridas.

Se debe a los aportes mineros y la extracción de materiales que los edificios, casas, calles, carreteras y la mayoría de construcciones sean posibles. La materia extraídos en las canteras son inmejorables en el mercado. También a la generación de empleo que en la región está generando, influye en el aumento de puestos de trabajo.

Aportar a la eficiencia y solución de problemas en el menor tiempo posible en la para la ejecución de proyectos de ingeniería, generar datos e información actualizados y de calidad para los estudios de los terrenos y zonas que puedan tener afectación, brindando precisión en la obtención de datos que sea confiable para la comunidad y puedan hacer uso de los diferentes servicios para una mejor calidad de vida.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Uno de los impactos durante la pasantía es que actualmente la empresa ha implementado cálculos y diseños estructurales, consultoría e interventoría de obras, desarrollar estos trabajos genera un crecimiento profesional puesto que, planeando, diseñando, definiendo y ejecutando obras en un marco laboral pueden lograr complementar el área de la ingeniería civil, junto con la arquitectura, la topografía y fotogrametría ya que son múltiples campos de trabajo que se realizaron en la empresa.

El impacto de una mala digitalización de planos se puede ver afectado a la hora del desarrollo y ejecución de las obras, ya que no mostrara los elementos, dimensiones y acciones que se deben seguir con claridad y precisión, generado fallas en las construcciones, afectando la calidad de las obras y afectando la seguridad de las edificaciones. Un ingeniero o arquitecto esta en responsabilidad de elaborar con precisión planos que contengan las especificaciones en cumplimiento con la normatividad según fuere el caso y como se llevara a cabo dicha obra, a diferencia de un dibujante digitaliza planos sin el consentimiento de saber si lo elaborado esta en cumplimiento con las condiciones requeridas.

En la fotogrametría de la extracción minera se observan afectaciones en el suelo, en la morfología, la atmosfera, el paisaje de la región, en Sogamoso la contaminación atmosférica es uno de los principales problemas a los que se enfrenta, debido a las industrias ubicadas en el sector y la topografía.

La ejecución del periodo de pasantías ha representado un complemento indispensable para la educación en ingeniería civil, debido a que ha permitido aumentar la experiencia laboral, conocer el contexto del mundo laboral y obtener una visión más amplia acerca de las actitudes que se debe tomar en una organización.

CONCLUSIONES

- ✓ Se estableció un modelo para la digitalización y dibujo de los planos estandarizando la presentación de los mismos.
- ✓ Se verificaron los diseños en proyectos urbanísticos, de viviendas con el fin de llevar a cabo las obras a la construcción de los proyectos, dando cumplimiento a los requisitos del cliente y de la normatividad.
- ✓ Se elaboró foto control en los trabajos de fotogrametría y topografía de las diferentes minas.
- ✓ Se elaboraron informes de las labores realizadas durante la pasantía y en la empresa.

RECOMENDACIONES

- Es importante verificar datos los diseños estructurales, hidráulicos y sanitarios pertinentes antes iniciar el proceso constructivo, La realización de estos proyectos me brinda la oportunidad de adquirir experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos de gran alcance.
- Se recomienda la verificación de cada estudio con base en la normatividad.
- Seguir ofreciendo oportunidades laborales a los profesionales del campo de la ingeniería, ya sea por medio del proceso de pasantías.

GLOSARIO

Acero: Metal formado a base de hierro y aleado con carbono en una proporción entre el 0,03% y el 2%. El acero dulce se caracteriza por ser muy maleable (con gran capacidad de deformación) y tener una concentración de carbono inferior al 0,2%. Por encima de esta proporción de carbono, el acero se vuelve más duro, pero más frágil.

Acuífero: es un término empleado en geología para definir a las estructuras geológicas subterráneas que, al estar totalmente saturadas, son aptas para el almacenaje y transmisión de agua en abundancia. Se caracteriza por presentar una importante permeabilidad, extensión y espesor.

Agisoft Photoscane: es un producto de software independiente que contribuye para realizar el proceso fotogramétrico de imágenes digitales con el uso de Drone o avión de vuelo no tripulado generando datos espaciales en 3D, con el aplicar en sistemas de información geográfica (SIG), documentación Digital y mediciones a diversas escalas. Se caracteriza por modelo matemático basado en cálculos de fotogramétricos analíticos junto con las aplicaciones y las técnicas necesarias para el tratamiento digital de imágenes.

Agregados: Son las arenas, gravas naturales y piedra triturada utilizadas para formar la mezcla que da origen al concreto, los agregados constituyen cerca del 75% de esta mezcla.

Alzado: Representación plana, sin perspectiva de un edificio según un plano perpendicular Botarel.

Amperio: Unidad de medida de la corriente eléctrica, que debe su nombre al físico francés André Marie Ampere, y representa el número de cargas (coulombs) por segundo que pasan por un punto de un material conductor. (1Amperio = 1 coulomb/segundo).

AutoCAD: es uno de los software de ingeniería civil más populares de autodesk. Permite hacer uso de tecnologías en ingeniería, es una herramienta para el dibujo y diseño de planos, plantas arquitectónicas, estructurales, hidrosanitarios, piezas, entre otros. Es de utilidad para elaborar planos y modelos en 2D y/o 3D.

Bitácora de obra: La bitácora de obra es la herramienta en la que el supervisor y el contratista apuntan su actuación. Por ello debe evitar los problemas relacionados con registros insuficientes e incluso ausencia de la misma, ya que repercuten finalmente en la recepción de la obra y en el cierre del contrato.

Catastro: es un registro administrativo dependiente del Estado en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales. Entre las características del catastro podemos encontrar que es un registro estadístico para determinar la extensión geográfica y riqueza de alguna demarcación

Circuitos hidráulicos: Flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de bombas y turbinas.

Concreto: Elemento deformable, formado por cemento, grava, arena y agua, en estado plástico toma la forma del recipiente, ocurre una reacción química entre el cemento y el agua, esto hace que la mezcla frague y se convierte en un elemento rígido, se usa como material de construcción y soporta grandes cargas de compresión. Comúnmente se usa concreto con acero de refuerzo en el interior del elemento para darle resistencia a la tensión y esto recibe el nombre de concreto reforzado.

Columna: Una columna es una pieza arquitectónica vertical y de forma alargada que sirve, en general, para sostener el peso de la estructura, aunque también puede tener fines decorativos.

Cubicación: determinar la capacidad o el volumen de un cuerpo conociendo sus dimensiones. Esto es de gran utilidad para el cálculo del total del material que se necesitará para realizar un trabajo, sin embargo, la manera de cubicar un objeto va a variar de acuerdo al material de éste.

CypeCAD: es un software especializado en la realización de diseños, cálculos y dimensionamiento de estructuras de hormigón, metálicas y mixtas; forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, reticulares y losas macizas; y cimentaciones por losas, vigas de cimentación, zapatas y encepados. También dimensiona y comprueba uniones metálicas soldadas y atornilladas (incluidas las placas de anclaje). Analiza los elementos estructurales y las solicitaciones, los cálculos sísmicos y resistencia al fuego. según la entrada de datos en cuanto a materiales cargas, definiendo la situación de cada proyecto según la normatividad aplicada. Arroja un análisis de resultados y exporta documentación como planos, listados detalladas, mediciones, presupuestos y las memorias del proyecto, como los cálculos realizados.

Despiece: Forma en la que están cortadas y dispuestos los elementos de un muro o arco.

Fotogrametría: es una ciencia que nos permite, a partir de fotografías ya sean aéreas o terrestres, obtener las medidas del objeto fotografiado, son realizados con técnicas de fotogrametría a una cierta magnitud.

GPS (Sistema de Posicionamiento Global): sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de un objeto con una precisión de hasta milímetros, El GPS funciona mediante una red de como mínimo 24 satélites en órbita sobre el planeta Tierra.

Hardware: Componentes físicos de un computador.

Kilowatio: Unidad de potencia del sistema internacional equivale a 1000 watios y su abreviatura es KW.

Licitación: Una licitación (también denominada concurso público o contrato del Sector Público) es el procedimiento administrativo para la adquisición de suministros, realización de servicios o ejecución de obras que celebren los entes, organismos y entidades que forman parte del Sector Público.

Licencia de construcción: es un permiso requerido, normalmente por la administración local, para la realización de cualquier tipo de construcción, supone la autorización municipal para realizar las obras. Su fin es comprobar la adecuación de la solicitud de licencia a lo establecido en la normativa urbanística.

Máquina: Artificio o conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía, transformarla y restituirla en otra más adecuada o para producir un efecto determinado.

Matricula inmobiliaria: Es el número que identifica a cada predio en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos.

Minuta o reglamento de propiedad horizontal: Es documentar la división jurídica del edificio y la constitución y organización del consorcio de propietarios. Es redactado por el dueño del edificio antes de vender las unidades o los propietarios después de comprarlas. El reglamento debe inscribirse en el registro de la propiedad inmueble correspondiente al domicilio legal del consorcio de propietarios. El reglamento es parte del título de propiedad de la unidad.

Mojón: Poste de piedra o cualquier señal clavada en el suelo que sirve para marcar el límite de un territorio o de una propiedad, o para indicar las distancias o la dirección en un camino.

Obra nueva: Es un acto por el que se declara la edificación (o modificación) que se ha construido o se está construyendo sobre un terreno. Mediante este acto, se refleja en el Registro de la Propiedad la edificación que se ha construido sobre un solar o las reformas o mejoras realizadas.

Obra Negra: Tratándose de un edificio o constructiva, que solo tiene la estructura básica, sin acabados.

Paramento: Es el plano vertical que limita el avance máximo de la fachada de una edificación contra un espacio público o privado.

Plano: son la representación gráfica de todos los elementos que plantea un proyecto. Estos muestran cotas, dimensiones lineales, superficiales y volumétricas de todas las construcciones y acciones que comportan los trabajos desarrollados

Pozo séptico: Un tanque séptico es un recipiente o cámara cerrada en donde se depositan temporalmente las aguas negras provenientes de una casa, de un conjunto residencial o de instituciones como escuelas, hoteles, etc.

Propiedad horizontal: La propiedad horizontal es un derecho especial establecido por ley. Se ejerce sobre un inmueble propio y otorga a su dueño facultades de uso, goce y disposición material y jurídica que se ejercen sobre las partes exclusivas y comunes de un edificio, de conformidad con lo establecido en el CCyCN, la legislación local y el reglamento de propiedad horizontal.

Terraplén: En Ingeniería Civil se denomina terraplén a la tierra con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

Topografía: La topografía (de topos, "lugar", y grafos, "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales.

Topografía: La Topografía es una disciplina que se especializa en la descripción detallada de la superficie de un terreno.

Viga: Elemento horizontal o ligeramente inclinado, que salva una luz y soporta una carga que le hace trabajar por flexión.

Zapata: Una zapata (a veces llamada poyo) es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas.

Zonificación: es parte del proceso de ordenamiento territorial. Consiste en definir zonas con un manejo o destino homogéneo que en el futuro serán sometidas a normas de uso a fin de cumplir los objetivos para el área.

BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de. Diseño y Construcción Sismo-Resistente, **NSR-10**. Bogotá, AIS, 2010
- Autodesk, Software de diseño 3D, ingeniería y entretenimiento en el enlace internet: <https://www.autodesk.mx/>
- CypeCAD cálculo de estructuras software de ingeniería y arquitectura en el enlace: <http://www.cype.pe/cypecad-calculo-de-estructuras/>
- ESTEBAN VARGAS, Jonathan y PRIETO TORO, Juan Carlos. Manual Dibujo Estructural. Bogotá, 2016. 30 p. Ingeniera SAS Proyectos Y asesorías Comerciales.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación INCONTEC. NTC 1580. Dibujo técnico, escalas
- Norma Colombiana para Instalaciones Hidrosanitarias. **NTC 1500**
- Pozo, M. del mar, Desarrollo de equipos de fotogrametría Explotación del dato. En: XVI congreso internacional de ingeniería, Universidad Extremadura, España, 2002.P. 5.

ANEXOS

ANEXO A. Planos de localización, arquitectónico, cortes y fachadas, estructurales, hidrosanitarios de la vivienda unifamiliar “Los arrayanes” Sotaquira, Boyacá.

ANEXO B. planos localización, arquitectónico, cortes y fachadas, de la vivienda unifamiliar vereda chorrera 1ra Sogamoso, Boyacá.

ANEXO C. planos localización, arquitectónico, cortes y fachadas, estructurales, hidrosanitarios de la vivienda multifamiliar “El Carmen” Sogamoso, Boyacá.

ANEXO D. Minutas o Reglamento de Propiedad horizontal Vivienda multifamiliar “El Carmen” Sogamoso, Boyacá. (Ver Cd Carpeta Anexos)