

Práctica empresarial en la constructora Alfredo Amaya H. CIA S.A.S. Como auxiliar de residente de obra en el proyecto “Los Arrieros” ubicado en Piedecuesta, Santander.

Wilson Daniel Prada Pérez

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de Ingeniería Civil

Piedecuesta

2021

Práctica empresarial en la constructora Alfredo Amaya H. CIA S.A.S. Como auxiliar de residente de obra en el proyecto “Los Arrieros” ubicado en Piedecuesta, Santander.

Wilson Daniel Prada Pérez

ID: 322506

Proyecto de grado presentado para la obtención del título de Ingeniero Civil

Supervisor académico:

Julián Andrés Galvis Flórez

Supervisor de la empresa:

Juan Sebastián Mora Jacome

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de Ingeniería Civil

Piedecuesta

2021

Nota de aceptación:

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi familia, quienes siempre estuvieron presentes en todo momento y me ayudaron como motivación para culminar esta gran etapa de mi vida. También va a todos aquellos que hicieron parte del proceso directa e indirectamente.

Agradecimientos

De nuevo agradezco a mis padres, quienes siempre tuvieron la disposición de ayudarme y llegar a donde estoy hoy en día.

A mis hermanos, quienes siempre fueron un apoyo incondicional en esta travesía intelectual y profesional.

Gracias a Alejandra Moncayo por estar presente y apoyarme en la culminación de mi carrera.

Al ingeniero Sebastián Mora, quien me brindó una amplia variedad de conocimientos mientras realizaba las prácticas.

Y, por último, pero igual de importante, muchas gracias a la constructora ALFREDO AMAYA H. CIA. S.A.S., la cual me permitió ejercer mi profesión como ingeniero por primera vez en la vida.

Contenido

	Pág.
1. Objetivos	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos	12
2. Delimitación del problema	13
3. Antecedentes	14
4. Marco Teórico	17
4.1 Residente de obra	17
4.2 Definición e importancia de la supervisión en una obra	18
4.3 Manejo de los conflictos y comunicación efectiva en obra	18
4.4 Supervisión en cimentaciones	¡Error! Marcador no definido.
5. Metodología	20
6. Información de la empresa	22
7. Desarrollo del plan de trabajo	23
7.1 Descripción de actividades ejecutadas	26
8. Aporte al conocimiento	43
8.1 Manejo de Excel para el cálculo de cantidades	43
8.2 Tabla de dosificación del concreto para los Carmix	43
8. Conclusiones	45
Referencias Bibliográficas	47
Anexos	48

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Metodología práctica empresarial	21
Figura 2. Ubicación del proyecto	27
Figura 3. Excavación zapatas	28
Figura 4. Seguimiento actividades diarias	29
Figura 5. Replanteo y compactación	30
Figura 6. Toma de densidades a través del ensayo de cono y arena	31
Figura 7. Armado de la placa	33
Figura 8. Colocación tubería red eléctrica	34
Figura 9. Armado y fundidas rampas	36
Figura 10. Armado y fundida de columnas	37
Figura 11. Fundida placas	39
Figura 12. Ensayo de asentamiento del concreto	40
Figura 13. Toma de muestras de cilindros de concreto	41
Figura 14. Modulación de cantidades	42
Figura 15. Dosificación del concreto de 3000PSI	44

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Antecedentes	14

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Localización general y urbanismo	48
Anexo B. Vista fachada principal	49
Anexo C. Vista fachada posterior	50

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA CONSTRUCTORA ALFREDO AMAYA H. CIA S.A.S. COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA EN EL PROYECTO “LOS ARRIEROS” UBICADO EN PIEDECUESTA, SANTANDER.

AUTOR(ES): Wilson Daniel Prada Jerez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Julian André Galvis Flores

RESUMEN

Este trabajo está basado en las funciones desarrolladas por el practicante en el proyecto de construcción Los Arrieros, ubicado en el municipio de Piedecuesta, Colombia, en donde el estudiante tuvo por función apoyar las actividades diarias como auxiliar del ingeniero residente, para cumplir los objetivos establecidos y la programación de la obra por un período de cuatro (4) meses. La finalidad de este documento es mostrar detalladamente las actividades en las que el practicante participó, como las revisiones de cada elemento, guiándose por los planos estructurales como la cimentación de las torres, muros, placas, columnas, rampas, escaleras, entre otros; además de la preocupación por la realización de informes para la buena ejecución del proyecto y el buen seguimiento respecto a la programación de obra, con base a las recomendaciones dadas en los comités de obra por los líderes de la construcción. Además, el documento muestra cómo el practicante estuvo pendiente del concreto, realizando ensayos y revisando dosificaciones para que este tuviera las resistencias deseadas y no causara afectaciones a futuro tanto estructurales y legales. Asimismo, el estudiante apoyó la tarea de medir las cantidades de obra, específicamente con la realización del cálculo del hierro necesario para las placas de entre piso, cimentaciones y muros de todo el proyecto.

PALABRAS CLAVE:

Construcción ,Ingeniero residente ,Auxiliar , Concreto, Cimentación

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Business practice in the construction company Alfredo Amaya H. CIA S.A.S. As an assistant resident of work in the project "Los Arrieros" located in Piedecuesta, Santander

AUTHOR(S): Wilson Daniel Prada Jerez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Julian André Galvis Flores

ABSTRACT

This academic work is based on the functions developed by the intern in Los Arrieros construction project, located in Piedecuesta, Colombia, where the student had the function of supporting daily activities as resident engineer's assistant, to fulfill the established objectives and the schedule of the construction for a period of four (4) months. The purpose of this document is to present in detail activities in which the apprentice participated, such as reviews of each element, guided by the structural plans such as the foundations of the towers, walls, plates, columns, ramps, stairs, inter alia; in addition to the concern for the realization of reports for the good execution of the construction project and well accompaniment regarding the work scheduling, based on the recommendations given at the work committees by the construction leaders. In addition, the document shows how the intern was attentive of the concrete, conducting tests and reviewing dosages so that it had the desired strengths and did not cause future structural and legal effects. Likewise, the student supported the task of measuring the quantities of work, specifically with the calculation of the necessary iron for the plates between floors, foundations and walls of the entire project.

KEYWORDS:

Construction, Resident Engineering, Auxiliary, Concrete, Cementation

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar en las actividades diarias como auxiliar al ingeniero residente, para el cumplimiento de los objetivos establecidos y programación de obra.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar de forma oportuna las actividades de seguimiento de la programación de obra de acuerdo con los lineamientos de calidad, seguridad y aseo, con el fin de lograr un buen rendimiento en la ejecución del proyecto.
- Efectuar de forma mensual los informes de avance de obra, los indicadores de cumplimiento y reportes de cualquier anomalía que deba ser tramitada y resuelta con los altos cargos, para así, corregir problemas que se van presentando y realizar un seguimiento de obra óptimo.
- Verificar que se esté cumpliendo en la obra los compromisos y cronograma establecidos por la Gerencia y la Dirección en los Comités, siguiendo de forma adecuada lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

2. Delimitación del problema

El seguimiento adecuado de una obra es un factor clave y de suma importancia debido a que si es realizado correctamente se lograrán los objetivos propuestos desde el inicio, teniendo en cuenta la calidad, el tiempo establecido en la programación y el rendimiento de los materiales implementados en la construcción. Por esto, el presente documento será ejecutado en base a la labor del practicante, el cual buscará brindar apoyo como auxiliar de residencia de obra en el proyecto “Los Arrieros” ubicado en el municipio de Piedecuesta, Santander. Siguiendo todas las indicaciones dadas por el ingeniero a cargo y aportando su criterio para la solución de problemas que se vayan presentando en el desarrollo del proyecto, basándose en los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera estudiantil.

El proyecto en el que tiene participación el practicante es un proyecto de interés social, realizado por la constructora Alfredo Amaya H CIA SAS. El macroproyecto inició en enero del 2021 y tiene proyectado finalizar en mayo del 2022. El cual consiste en realizar 320 apartamentos distribuidos en 2 torres, diseñados de 4 tipos de metrajes, compuesto por un punto fijo el cual cuenta con 6 ascensores, 3 por torre y una escalera de servicio.

En el primer piso se dispondrá de una zona verde y de la zona de los parqueaderos, los cuales estarán dispuestos en 3 sótanos, con cupo para parqueadero de visitantes y parqueaderos privados a disposición de los interesados.

En el último piso se encuentra la zona social la cual se compone de dos canchas de microfútbol, un salón social y las zonas húmedas como lo son el sauna y turco

3. Antecedentes

Tabla 1.

Antecedentes

Título	Autores	Resumen	Tipo de documento
“Auxiliar de Ingeniería Civil en prácticas en la empresa KER Ingeniería S.A.S, en consultoría especializada” (Pertuz, s.f.)	María Luisa Rodríguez Pertuz	El trabajo incluye una síntesis acerca de actividades desarrolladas en la empresa KER ingeniería S.A.S. durante la práctica, está basado en dos temas principales los cuales son la Supervisión técnica, y patología estructural.	Trabajo de Grado (Práctica Empresarial)
“Apoyo en la supervisión de obras civiles en centro abastos” (Torra, s.f.)	Fredy Leonardo Morales Torra	El practicante se encaró el mejoramiento, proyección y construcción de la infraestructura de la empresa. Se desempeñaron labs de interventoría en los aspectos de verificación del cumplimiento de especificaciones técnicas, control de calidad de los materiales y control de cantidades de obra, adicionalmente se apoyó en la realización de análisis de precios unitarios y planos para diferentes	Trabajo de Grado (Práctica Empresarial)

Título	Autores	Resumen	Tipo de documento
		proyectos utilizando herramientas como Excel y AutoCAD.	
<p>“Práctica empresarial como auxiliar de supervisión técnica de obras civiles en la empresa Peralta Ingeniería S.A.S” (Tous, s.f.)</p>	<p>Juan David Noriega Tous</p>	<p>Este documento contiene un registro de la práctica empresarial realizada como auxiliar de supervisión técnica realizada en la construcción de la estructura en concreto reforzado del edificio pianelli en el barrio san francisco, también contiene las actividades realizadas en el cargo, tales como conocer y hacer cumplir el cronograma y la programación de la obra, control de especificaciones técnicas, solicitudes y requerimientos de diseño, control de los materiales y velar por la calidad de la obra.</p>	<p>Trabajo de Grao (Práctica Empresarial)</p>
<p>“Apoyo a las labores de residencia de obra como auxiliar de ingeniería para los proyectos de reforzamiento estructural y</p>	<p>María Juliana Estévez Convers</p>	<p>Práctica empresarial basada en el constante acompañamiento de obra para dar practica a todas las actividades que implica el cargo de auxiliar de residente, en dos proyectos de la empresa (Colegio Gimnasio Superior y</p>	<p>Trabajo de Grado (Práctica Empresarial)</p>

Título	Autores	Resumen	Tipo de documento
remodelación del Colegio Gimnasio Superior y Construcción del edificio residencial U14/26” (Convers, s.f.)		Construcción del edificio residencial U14/26).	
“Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de obras civiles principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso en la empresa ISAGEN S.A. E.S.P” (Navarro, s.f.)	Miguel Leonardo Cediel Navarro	Este trabajo contiene las actividades ejecutadas por el practicante durante los seis meses, actividades realizadas en el Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso de ISAGEN. Con el fin de dar cumplimiento a los trabajos en el Área de Obras Principales, tales como construcción de muros de contención, pavimentación, construcción de cerramientos y canalización de aguas.	Trabajo De Grado (Práctica Empresarial)

Fuente: Elaboración propia

4. Marco Teórico

4.1 Residente de obra

Las Funciones van mucho más allá de las actividades que se realizan físicamente en campo, como pueden ser: la supervisión técnica de la obra, el control de almacén y materiales, la y rectificar la calidad según las normativas, entre otras. el trabajo del residente inicia desde la visita al sitio, las aclaraciones realizadas por parte de la administración, estudio de los planos y la revisión del proyecto en general es decir que el ingeniero residente en parte de vuelve un trabajador de oficina, administrativo (Alvarado & Ogaz Viramontes, 1998).

El trabajo que realiza el residente se puede dividir en dos partes: en lo administrativo y lo técnico. Para entender lo administrativo debemos guiarnos de los diferentes tipos de contratos que contempla la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas. Y en lo técnico, es muy importante que se tenga en cuenta los resultados obtenidos por el control de costo, tiempo y calidad de cualquier tipo de actividad referente a la construcción, resultados que dependen del cómo se ha realizado lo administrativo y lo técnico. Muy seguramente si no se toman en cuenta estas especificaciones implicara problemas a futuro , puede generar la sobrecostos lo cual necesitara de su respectiva corrección y sumándole a esto puede llegar a generar retrasos en todo el proceso constructivo Cualquier cosa que se elabore sin tomar en cuenta las especificaciones y políticas ya sean de carácter técnico o administrativo, seguramente implicará un sobrecosto al requerir correcciones y otro al generar un retraso a todo el proceso constructivo (Alvarado & Ogaz Viramontes, 1998).

4.2 Definición e importancia de la supervisión en una obra

Supervisar es Inspeccionar el trabajo de otros. La administración hoy en día está basada en cuatro funciones: Organización, Dirección, Planeación, y Control; convirtiéndose la supervisión en algo fundamental para realizar una buena dirección y en el ámbito de la construcción esta es necesaria para lograr las metas, especificaciones y requisitos de los planos. (Solis Carcaño, 2004).

En la construcción la supervisión tiene que ser hecha tanto por las personas que están realizando los procesos constructivos, como por el dueño del proyecto. la supervisión que efectúa el equipo de trabajo va dirigida directamente a la administración que realiza la dirección del proyecto basada en gran parte en ser una autoridad que delega funciones y hace el buen uso de los medios de comunicación entre todos los involucrados en el mismo. Sin embargo, no solo participa en este proceso, lo hace de igual manera en el tema del control en donde la supervisión es responsable de los tiempos de ejecución y calidad de ejercer el control de los costos, es responsable de el cumplimiento moral - legal sobre la seguridad y salud en el trabajo y de igual manera se responsabiliza sobre el tema medio ambiental. (Solis Carcaño, 2004).

4.3 Manejo de los conflictos y comunicación efectiva en obra

En la construcción es común que se presenten conflictos. Estos pueden darse entre el personal interno del proyecto y deben ser afrontados bajo su supervisión o entre el personal y el

dueño del proyecto organización los cuales deberán ser solucionados bajo una supervisión externa. Una de las tareas del supervisor es estar alerta para descubrir los problemas en el trabajo y tomar todas las medidas que sean necesarias dentro de la ética, tratando de alterar el ambiente de trabajo, lo cual es negativo si hablamos de vibra o ambiente dentro de los trabajadores. Así mismo se resaltar la buena ejecución del trabajo y reconocerlo como parte de la satisfacción humana con atención y estimación, logrando así motivación por parte del trabajador. Dentro del manejo de los inconvenientes. Es importante de igual manera que los problemas no sean en lugares o momentos en los que se pueda generar tensión ,ya que el ambiente no sería óptimo para la solucionar los problemas y así mismo, El supervisor debe usar todos los medios comunicativos que tenga a su alcance, entre los principales encontraríamos la comunicación verbal ,la bitácora de obra e informes de seguimiento periódico (Solis Carcaño, 2004).

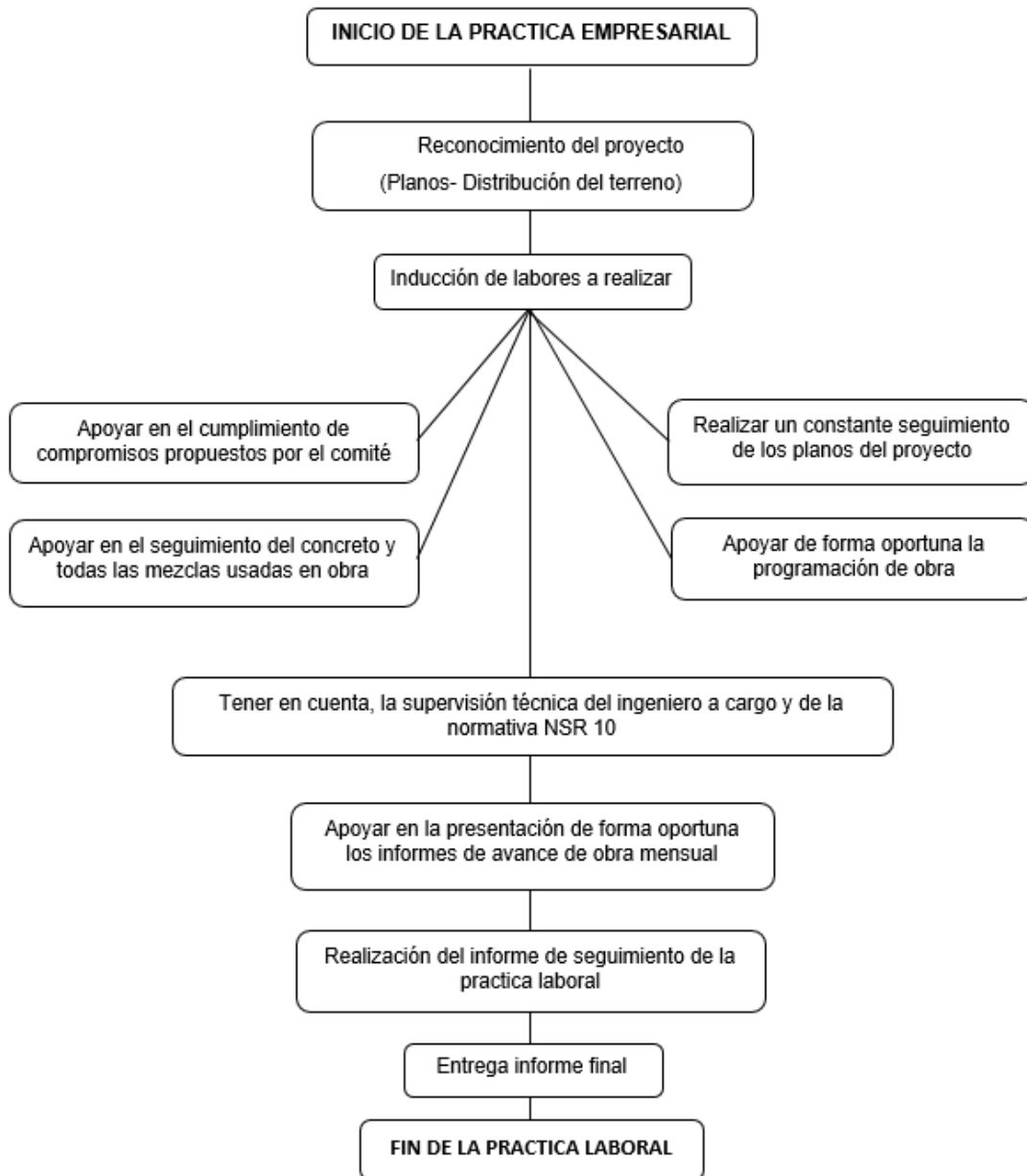
5. Metodología

La metodología para seguir en el presente trabajo de grado inicia con un reconocimiento del proyecto en el cual se situará la práctica, analizando la distribución del terreno y los planos estructurales del mismo. Consiguiente a eso, se procederá a realizar la inducción sobre las actividades delegadas del rol propuesto por parte de la empresa para el practicante, el cual, será de auxiliar de residente de obra en el proyecto “LOS ARRIEROS” en Barro Blanco Piedecuesta. Durante el transcurso de los 4 meses de duración de la práctica empresarial, se realizarán las siguientes labores:

- Realizar un constante seguimiento a los planos del proyecto.
- Apoyar de forma oportuna con la correcta ejecución de la programación de obra.
- Llevar un seguimiento del concreto y todas las mezclas implementadas en la obra.
- Ejecutar todas las actividades establecidas por la empresa para dar cumplimiento a los compromisos, objetivos y alcance del proyecto.
- Efectuar de forma oportuna los informes de avance de obra semanales y mensuales.

Las actividades anteriormente mencionadas, son actividades establecidas para dar apoyo al Ingeniero Residente de la obra; sin embargo, una de las actividades propuestas es también apoyar a la supervisión técnica de la obra a cargo del Ingeniero Supervisor Técnico, teniendo en cuenta todos los parámetros establecidos en la Norma Sismo Residente de Colombia NSR-10.

A medida del desarrollo de la práctica empresarial, se realizarán dos (2) informes de seguimiento de avance y, un (1) informe final, donde se recopilará la información de todas las actividades y labores realizadas por el practicante.

Figura 1.*Metodología práctica empresarial*

Fuente: Elaboración propia

6. Información de la empresa

Alfredo Amaya H es una constructora constituida en 1992, tras una experiencia profesional obtenida por parte del líder Fundador Alfredo Amaya en donde se ofrecen servicios s en el área de construcción de obras civiles.

Misión: Diseñar, cimentar y construir viviendas garantizando compromiso y calidad.

Visión: Ser reconocida como una empresa de constante evolución en el 2025 la cual aporta excelentes diseños sostenibles e innovadores, usando el talento humano enfocado al compromiso y calidad de la empresa para así lograr ser en el sector constructivo líderes y así mismo el reconocimiento positivo de los proyectos.

Objetivos:

- Satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.
- Entrega a tiempo de los proyectos.
- Mejorar los procesos de gestión de calidad continuamente.
- Asegurar la permanencia de la empresa y crecimiento en mercado de la construcción

Proyectos

Ciudadela Valle De Barro Blanco, está conformado por 4 conjuntos residenciales llamados “La Molienda”, “Trapiche”, “Matecaña” y “Cerro De La Cantera”, los cuales cuentan con un diseño muy similar. Existen 4 tipos de apartamentos que varían

entre los 50 m² y 53 m², todos los apartamentos contienen 3 cuartos, sala, cocina, comedor, 2 baños, y un patio de ropas.

7. Desarrollo del plan de trabajo

Las funciones y actividades asignadas por el ingeniero residente del proyecto de la constructora Alfredo Amaya H CIA SAS al practicante están enfocadas en el correcto seguimiento de la obra, realizando informes semanales, informes mensuales, revisión de cantidades, conteo de hierro, pantallas, placas, vigas y columnas, realización de pedidos de hierro, formaleta y demás materiales que la obra requiera. Lo anterior con base en los planos arquitectónicos, planos estructurales, norma y especificaciones técnicas del proyecto.

A continuación, se presenta de forma detallada la descripción de las actividades ejecutadas por el practicante en este periodo de práctica empresarial:

1. Revisión de medidas y materiales con base en los planos:

Desde el primer día, el practicante tuvo la obligación de leer los planos arquitectónicos y estructurales para así, tener una clara idea de la proyección del proyecto. Basándose en lo anterior, se realiza un trabajo constante de revisión detallada para cada uno de los elementos estructurales que van siendo armados y fundidos en obra, enfocándose principalmente en la verificación del material y en medidas estipuladas de los planos estructurales; igualmente, debe realizar una revisión detallada de vigas de cimentación, vigas, viguetas, columnas, muros, placas aligeradas, placas macizas, rampas de parqueaderos, columnas circulares, zapatas,

muros circulares entre otros, para lograr un desempeño óptimo en toda la estructura y que no exista ningún tipo de falla e inconsistencia a futuro.

2. Modulación, cubicación y transporte del concreto implementado en el proyecto:

Los Arrieros es una obra la cual cuenta con fabricación de concreto en sitio, en donde la modulación del concreto es muy importante para que la mezcla logre las resistencias estipuladas necesarias para cada elemento que se vaya a fundir. En la obra, la labor del practicante es apoyar en el momento de las fundidas realizando la cubicación de los elementos que vayan a ser fundidos y modular la cantidad de agregado grueso, agregado fino, aditivo (SikaPlast 5500) y cemento, empleando plenamente la información de los planos estructurales del proyecto. Al mismo tiempo, se encarga de calcular la cantidad de viajes necesarios que deben realizar los carmixes para el transporte del concreto al lugar de la fundida (los carmix tienen la capacidad de transportar 2.8 m³ por viaje).

3. Seguimiento de las actividades diarias:

El practicante realiza el seguimiento de las actividades que se van ejecutando en el transcurso de la jornada laboral, en donde se va diligenciando el título de la actividad, hora de inicio, hora de fin, cantidad de trabajadores en la actividad, rendimiento y observaciones que se deban registrar para reportar si hubo alguna anomalía en el desarrollo de cada actividad.

4. Elaboración de cilindros de concreto y ensayo de cono:

Debido a que el proyecto LOS ARRIEROS fabrica el concreto en obra, es necesario ensayar cada concreto que sea elaborado para tener seguridad acerca de la resistencia

necesaria para cada elemento fundido. El practicante está encargado de la realización del ensayo de cono para determinar el asentamiento del concreto el cual está basado en la norma NTC 396. Igualmente, está encargado de la elaboración de los cilindros en concreto, en donde se debe tener muy en cuenta el procedimiento para la elaboración, el cual está basado en las normas NTC 454 y NTC 550. Seguido a esto, el practicante debe enviar las muestras a SGS en donde se encargan de ensayar los cilindros y de realizar un informe detallado acerca del comportamiento que tienen las muestras a los 7, 28 y 56 días de la fabricación.

5. Seguimiento del mantenimiento de formaletas y trabajos varios:

El Practicante lleva el seguimiento diario de los trabajos realizados por los ornamentadores, los cuales se encargan de reparar todos los elementos implementados en obra como lo son las formaletas, paraleles, alineadores, herramientas, entre otros. En donde solicita un documento dentro del cual los ornamentadores deben diligenciar todos los trabajos realizados en el día con cantidades y observaciones, para así, llevar un seguimiento óptimo de sus actividades dentro de la obra. El formato es físico y debe llevar la firma del practicante.

6. Apoyo en la realización de cotizaciones:

La compra de repuestos y herramientas, alquiler de maquinaria, formaletas y demás elementos que sean necesarios en la obra, son actividades de carácter urgente debido a que la ausencia de cualquiera de estos puede ocasionar retrasos en el proyecto e incluso la suspensión de la misma. El practicante apoya los procesos de cotización cada vez que se le es requerido, en donde realiza todo el proceso de negociación y seguido a esto, envía un informe a los altos cargos para así lograr la compra o el

alquiler de lo que sea solicitado en el momento, ayudando así en el rendimiento del proyecto.

7. Apoyo en la elaboración del informe mensual:

Con el apoyo del residente de obra, el practicante brinda ayuda en la realización del informe mensual, el cual contiene a detalle las actividades realizadas en el transcurso del tiempo, observaciones a tener en cuenta y el presupuesto de obra hasta el momento, el cual es presentado al comité de la empresa, quienes se encargan de analizarlo y dar aportes constructivos acerca de las generalidades del proyecto.

7.1 Descripción de actividades ejecutadas

A continuación, se presenta un registro fotográfico de la ubicación del proyecto y de las actividades ejecutadas en las que ha tenido participación el practicante desde que inició labores con la constructora Alfredo Amaya H CIA SAS, junto con una breve descripción:

El proyecto se encuentra ubicado en la Avenida 17 #7w-51 Ciudadela Valle de Barro Blanco frente a los comuneros, en el municipio de Piedecuesta, Santander.

Figura 2.*Ubicación del proyecto*

Fuente: Elaboración Propia

En las imágenes que se presentan a continuación se evidencia la actividad de excavación de zapatas, actividad para la cual previamente se realizó el replanteo por parte de la comisión topográfica. Una vez el replanteo fue aprobado por el ingeniero residente, se dio inicio a las actividades de excavación correspondientes. Se colocó un solado de espesor 5cm, para ayudar a aislar el contacto directo del concreto con el terreno natural.

Figura 3.*Excavación zapatas*

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se evidencia el cuadro de control de actividades realizado en Excel por parte del practicante, en donde diariamente se lleva un seguimiento de cada actividad programada para la semana. En dicho cuadro se deja plasmada el tipo de actividad, las horas de inicio y de fin, el personal a cargo y las observaciones correspondientes.

Figura 4.

Seguimiento actividades diarias

BITACORA DE OBRA "LOS ARREROS"					
TRABAJADORES					
ACTIVIDAD	HORA INI	HORA FIN	OFICIALES	AYUDANTES	OBSERVACIONES
Encofrado placa sotano 1	7:00am	8:30am		2	16 horas, tardaron los trabajadores en terminar la tarea, un rendimiento aprox de 24 m ³ por hora
Armado placa sotano 1	7:00am	5:00pm	2	3	
excavacion muros perimetrales	7:40am	12:00pm		2	
desinstalacion de casetones metalicos y de icopor	7:00am	5:00pm		2	
Armado fierros foso ascensor 2	7:00am	9:30am	1	1	
encofradofoso ascensor 2	9:30am	3:20pm	1	1	
excavacion foso ascensor 3	8:00am	10:00am		1	
encofrado muro en u grande	10:00am	5:00pm		2	

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó la nivelación y compactación del terreno con ayuda de un vibro compactador para conformar un suelo estable. Todos los rellenos se realizaron con material producto de las excavaciones, compactados en capas no mayores a 25 centímetros y a una densidad no inferior al 95% del Proctor modificado.

Figura 5.

Replanteo y compactación



Fuente: Elaboración Propia

El practicante debe supervisar todas las actividades relacionadas con el ensayo de densidad en sitio o IN SITU implementado el método del cono de arena, verificando que dicho ensayo se estuviera ejecutando de forma correcta, para así, determinar la densidad del terreno y la calidad del suelo donde se va a cimentar el proyecto.

Figura 6.

Toma de densidades a través del ensayo de cono y arena



Fuente: Elaboración Propia

El practicante durante el tiempo trabajado en el proyecto en mención ha estado presente en varias etapas del proceso constructivo de la obra, entre las cuales se puede mencionar el armado del hierro de las placas del proyecto. Evidenciando la instalación de las formaletas necesarias para sostener las placas y demás estructuras que requieran de la formaleta, armado de vigas y viguetas, procedimiento para el cual previamente se realizó un cimbrado en toda la placa, demarcando los ejes de la estructura. El proyecto tiene contemplado realizar placas macizas y aligeradas, utilizando casetones metálicos y en icopor, los cuales se instalaron una vez se terminó de armar la formaleta. Cada placa cuenta con malla inferior, vigas, viguetas, riostras y malla superior, cuyas dimensiones, cantidades y separaciones se encuentran en las especificaciones técnicas del proyecto.

Figura 7.

Armado de la placa



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presentan imágenes del suministro y colocación de las instalaciones eléctricas, procedimiento para el cual previamente el practicante debía revisar los planos arquitectónicos finales y determinar la ubicación exacta de la tubería.

Figura 8.

Colocación tubería red eléctrica



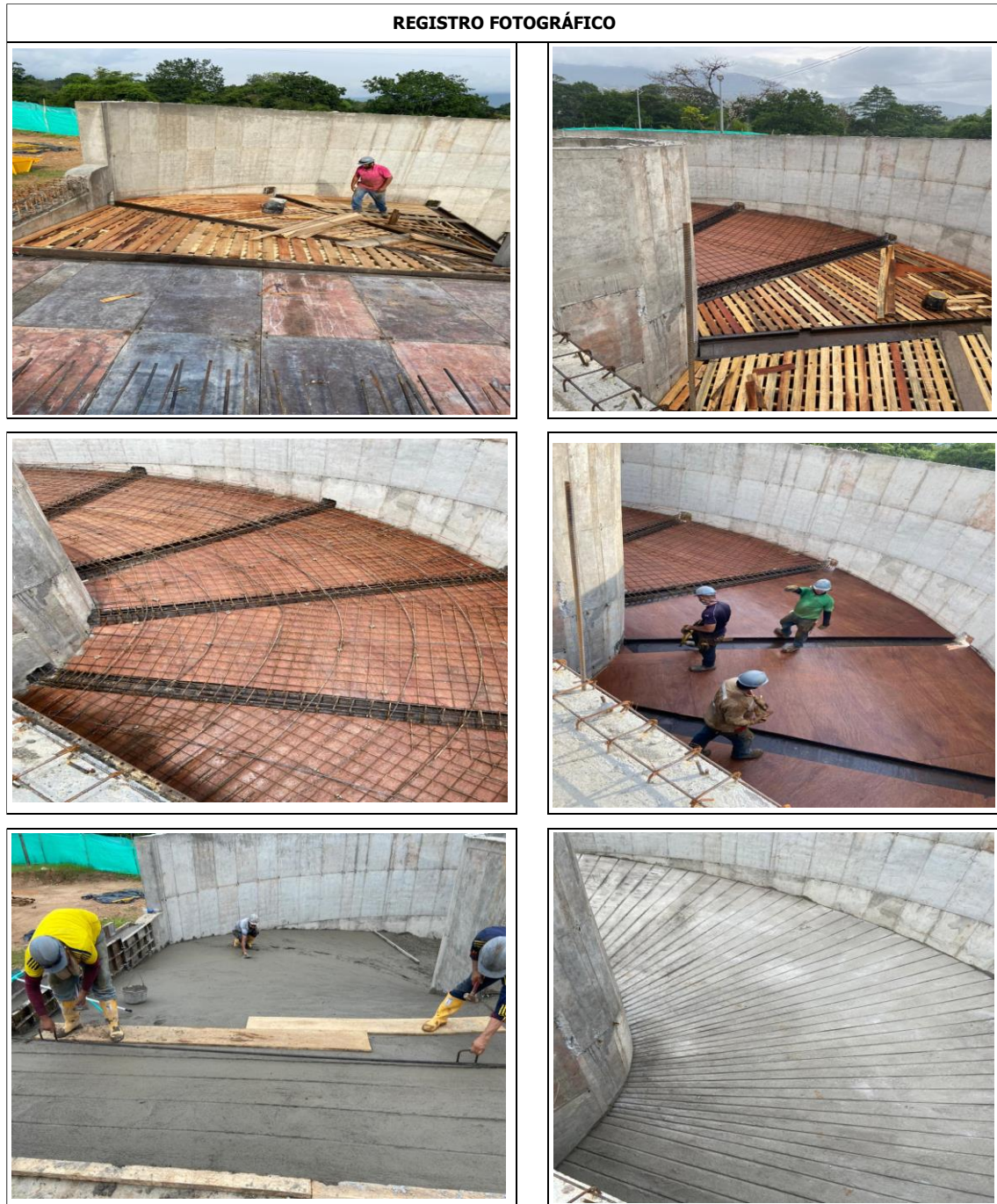


Fuente: Elaboración Propia

El practicante debe supervisar las actividades correspondientes al armado y fundida de las rampas, revisando y velando que se estuviera realizando la actividad de una forma adecuada, siguiendo lo estipulado en los planos estructurales y especificaciones, respetando la separación de barras y traslapos.

Figura 9.

Armado y fundidas rampas



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se evidencia el armado y fundida de columnas, cantidades que el practicante con ayuda del ingeniero residente de obra debe calcular. El proyecto cuenta con columnas rectangulares y circulares de altura 2.45 metros y secciones variables según planos y especificaciones. Las fundidas se realizaban con concreto preparado en obra.

Figura 10.

Armado y fundida de columnas





Fuente: Elaboración Propia

El practicante debe supervisar las labores de fundida y vibrado del concreto de las placas, columnas, pantallas y demás estructuras de la obra. Así mismo, realizar controles de niveles con el fin de obtener las alturas y dimensiones deseadas y estipuladas.

Figura 11.

Fundida placas



Fuente: Elaboración Propia

El practicante es el encargado de supervisar el correcto desarrollo del ensayo de asentamiento del concreto y del ensayo de compresión del concreto. El primero busca medir la consistencia del concreto y verificar que se encuentre dentro del rango, el segundo, busca determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia específica, fallando los cilindros a los 7, 28 y 56 días. Valores que debe anotar para posteriormente incluir dicha información en los informes correspondientes.

Figura 12.

Ensayo de asentamiento del concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13.

Toma de muestras de cilindros de concreto



Fuente: Elaboración Propia

El practicante junto con el ingeniero residente son los encargados de modular la cantidad de agregado grueso, agregado fino, aditivo (SikaPlas 5500) y cementos necesarios para las fundidas, lo anterior basados en los planos estructurales del proyecto.

Figura 14.

Modulación de cantidades

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

CALCULO DE CANTIDADES PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO				HERRAMIENTAS DE MEDICION DEL CEMENTO				PESO MAX Kg		
CONFIRME								CUÑETES	24	
Cantidad max carmix				2,8	M ³					
C.EN M3 NECESARIO				1	M ³		TOLVA	240		
CALCULO										
CONCRETO 3000PSI										
CEMENTO	756	Kg		CEMENTO	270	Kg				
ADITIVO SIKA PLAST				ADITIVO SIKA						
S500	5	Kg		PLAST 5500	1,78571	Kg				
TRITURADO 3/4	3	PALADAS		TRITURADO 3/4	1,07143	PALADAS				
ARENA FIJA	4	PALADAS		ARENA FIJA	1,42857	PALADAS				
CONCRETO 3500PSI										
CEMENTO	840	Kg		CEMENTO	300	Kg				
ADITIVO SIKA PLAST				ADITIVO SIKA						
S500	5	Kg		PLAST 5500	1,78571	Kg				
TRITURADO 3/4	3	PALADAS		TRITURADO 3/4	1,07143	PALADAS				
ARENA FIJA	4	PALADAS		ARENA FIJA	1,42857	PALADAS				

Fuente: Elaboración Propia

8. Aporte al conocimiento

En el tiempo transcurrido de práctica empresarial, el practicante ha aportado a la empresa aparte de su compromiso, entrega y dedicación para el buen desarrollo del proyecto, lo siguiente:

8.1 Manejo de Excel para el cálculo de cantidades

Los cálculos de cantidades de obra son muy importantes para la ejecución de cualquier actividad debido a que de estas dependen el consumo y la optimización de los materiales los cuales se usaran para las labores. En obra, se creó un Excel el cual se encarga de calcular las cantidades para la fabricación del concreto en sitio rápidamente con solo diligenciar la cantidad de metros cúbicos solicitados para la fundida de cualquier elemento. Este resultado ser muy importante debido a que comúnmente en el proyecto realizaban este cálculo a la antigua, es decir con calculadora y papel, lo cual no beneficiaba al proyecto correctamente alargando el proceso del cálculo de lo que es el cemento, aditivo y agregados, al tener este Excel los que ejercían esta labor pueden obtener las cantidades al instante lo cual es muy gratificante para el rendimiento y la ejecución del proyecto.

8.2 Tabla de dosificación del concreto para los Carmix

En el proyecto “los arrieros” es muy importante llevar el seguimiento en la dosificación necesaria para la elaboración de concretos de diferentes resistencias, debido a que el concreto es

elaborado en sitio, cualquier fallo puede perjudicar gravemente la integridad de la estructura y así mismo a las personas que vayan a habitar en el proyecto. Para esto se elaboro una tabla de dosificación la cual muestra detalladamente las cantidades necesarias de material para elaborar desde 0,5 metros cúbicos de concreto hasta 2,8 metros cúbicos que es la capacidad máxima de cada carmix. Gracias a esta tabla los operadores pueden llevar el control de las dosificaciones con mas facilidad debido a que fueron instaladas en cada máquina muy visiblemente.

Figura 15.

Dosificación del concreto de 3000PSI

DOSIFICACION CONCRETO 3000 PSI									
PREPARACION CONCRETO	CEMENTO	ARENA			TRITURADO			AGUA	SIKAPLAST 5500
M3	KILOS	M3	PALADAS CARMIX		M3	PALADAS CARMIX		LITROS	LITROS
0,5	135	0,29	0,71	3/4	0,21	0,50	1/2	60-90	0,89
0,6	162	0,34	0,86		0,26	0,64		72-102	1,07
0,7	189	0,40	1,00	1	0,30	0,75	3/4	84-114	1,25
0,8	216	0,46	1,14		0,34	0,86		96-126	1,43
0,9	243	0,51	1,29	1 1/4	0,39	1,00		108-138	1,61
1	270	0,57	1,43	1 1/2	0,43	1,07	1	120-150	1,79
1,1	297	0,63	1,57	1 1/2	0,47	1,18		132-162	1,96
1,2	324	0,69	1,71	1 3/4	0,51	1,25	1 1/4	144-174	2,14
1,3	351	0,74	1,86		0,56	1,39		156-186	2,32
1,4	378	0,80	2,00	2	0,60	1,50	1 1/2	168-198	2,50
1,5	405	0,86	2,14		0,64	1,61		180-210	2,68
1,6	432	0,91	2,29	1 1/4	0,69	1,75	1 3/4	192-222	2,86
1,7	459	0,97	2,43	2 1/2	0,73	1,82		204-234	3,04
1,8	486	1,03	2,57		0,77	1,93		216-246	3,21
1,9	513	1,09	2,71	2 3/4	0,81	2,00	2	228-258	3,39
2	540	1,14	2,86		0,86	2,14		240-270	3,57
2,1	567	1,20	3,00	3	0,90	2,25	2 1/4	252-282	3,75
2,2	594	1,26	3,14		0,94	2,36		264-294	3,93
2,3	621	1,31	3,29	3 1/4	0,99	2,46		276-306	4,11
2,4	648	1,37	3,43	3 1/2	1,03	2,50	2 1/2	288-318	4,29
2,5	675	1,43	3,57		1,07	2,68		300-330	4,46
2,6	702	1,49	3,71	3 3/4	1,11	2,75	2 3/4	312-342	4,64
2,7	729	1,54	3,86		1,16	2,89		324-354	4,82
2,8	756	1,60	4,00	4	1,20	3,00	3,00	336-366	5,00

Fuente: Elaboración Propia

8. Conclusiones

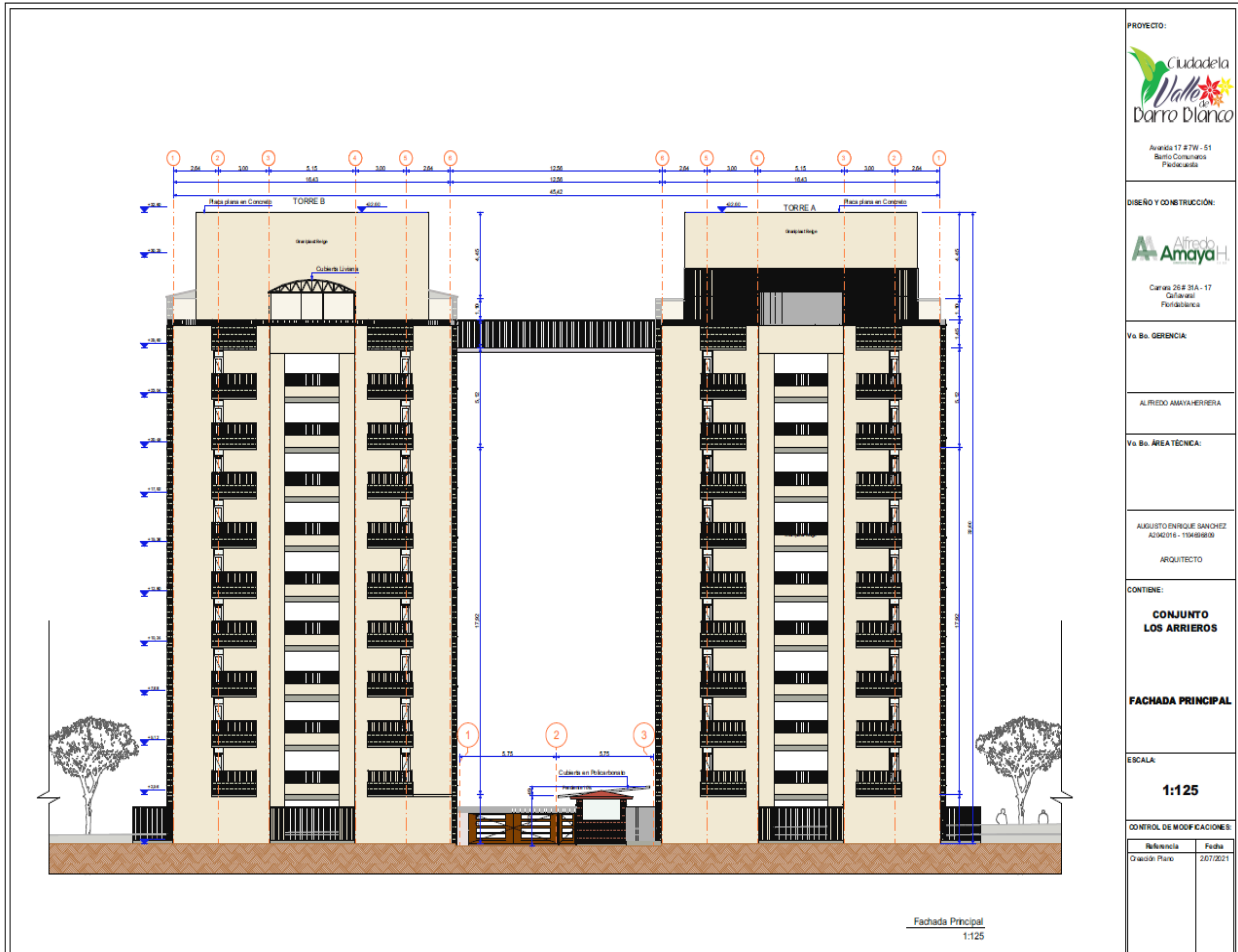
- Con la práctica y escritura de este informe, el estudiante pudo entender la importancia de la seriedad, el cumplimiento y la responsabilidad a la hora de realizar las funciones como auxiliar ingeniero residente de obra. Un buen desempeño en la empresa ayuda al practicante a sumergirse de manera óptima en el mercado laboral.
- En lo técnico, el estudiante aprendió en campo la importancia de la dosificación correcta del concreto y cómo es su proceso de elaboración *in situ*. Sin una buena fabricación y seguimiento del compuesto, esta mezcla podría llegar a afectar gravemente al proyecto, tanto estructural como legalmente.
- En lo administrativo, el practicante pudo reconocer la importancia de los informes para llevar un óptimo seguimiento de la obra. Estos informes son un imperativo para el ingeniero pues los reportes de cualquier anomalía o novedad en la obra permiten la búsqueda de buenas soluciones rápidas y eficientes.
- Desde el plano organizacional, el estudiante comprendió la importancia de mantener un buen ambiente de trabajo, saber escuchar y analizar a las demás personas que trabajan con él; la importancia de la amabilidad y el respeto, asertividad y la prudencia como valores primordiales para un buen desempeño profesional.
- En lo relacionado a la productividad del ingeniero, Excel es una herramienta de trabajo fundamental ya que, si se usa de manera correcta, puede ayudar al profesional a realizar cálculos con facilidad y a llevar todas las cuentas y proyecciones de una manera muy organizada y fácil de entender a simple vista. Esta herramienta de



Microsoft es útil en cualquier momento y situación debido a que la portabilidad entre dispositivos permite trabajar desde el teléfono celular.

Referencias Bibliográficas

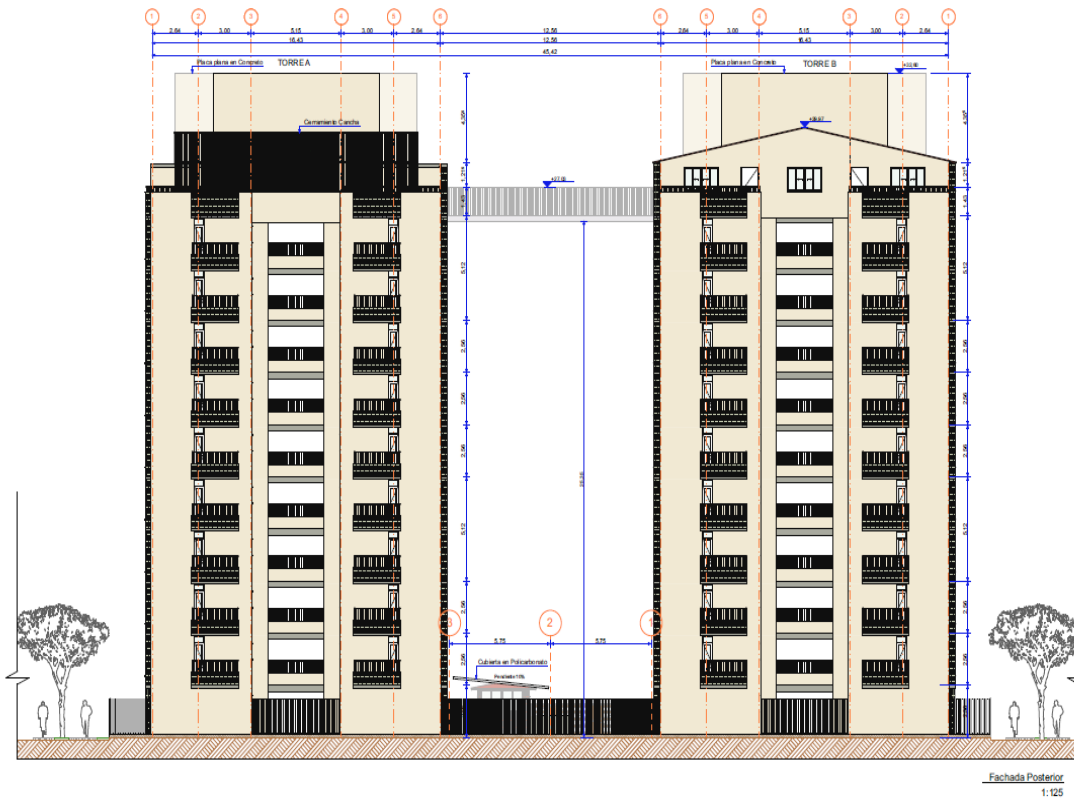
- Alvarado, A., & Ogaz Viramontes, G. (1998). *Residencia de obra tradicional y contemporanea.* . Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Convers, M. J. (s.f.). *Apoyo a las labores de residencia de obra como auxiliar de ingeniería para los proyectos de reforzamiento estructural y remodelación del colegio gimnasio superior y construcción del edificio residencial u14/26.* Bucaramanga: UPB.
- Jimenez, L. J. (2009). *Supervisión técnica en la construcción de edificaciones.* Sincelejo: Universidad de Sucre.
- Navarro, M. L. (s.f.). *Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de obras civiles principales del proyecto hidroeléctrico sogamoso en la empresa Isagen S.A.E.S.* Bucaramanga: UPB.
- Pertuz, M. L. (s.f.). *Auxiliar de ingeniería civil en prácticas en la empresa Ker Ingeniería S.A.S, en consultoría especializada.* Bucaramanga: UPB.
- Solis Carcaño, R. G. (2004). *La supervisión de obra. ingeniería, ISSN: 1665-529x.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46780106>
- Torra, F. L. (s.f.). *Apoyo en la supervisión de obras civiles en centro abastos.* Bucaramanga: UPB.
- Tous, J. D. (s.f.). *Práctica empresarial como auxiliar de supervisión técnica de obras civiles en la empresa Peralta Ingeniería S.A.S.* Bucaramanga: UPB.

Anexo B. Vista fachada principal



PROYECTO:  Ciudadela Valle del Barro Blanco Avenida TT #7W - 51 Barro Colorado Faldas de				
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:  Alfredo Amaya H. Carrera 26 # 35A - 17 Calles Faldas de				
Vs. Bto. GERENCIA: ALFREDO AMAYA-HERRERA				
Vs. Bto. ÁREA TÉCNICA: AGUSTO ENRIQUE SANCHEZ AGUIRRE - TORRES ARQUITECTO				
CONTIENE: CONJUNTO LOS ARRERIOS FACHADA PRINCIPAL				
ESCALA: 1:125				
CONTROL DE MODIFICACIONES: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Referencia</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oración Plano</td> <td>20/7/2021</td> </tr> </tbody> </table>	Referencia	Fecha	Oración Plano	20/7/2021
Referencia	Fecha			
Oración Plano	20/7/2021			

Anexo C. Vista fachada posterior



Barro Blanco
 Avenida 17 # 27B - 51
 Barro Colorado
 Panamá

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Alfredo Amaya H.

Calle 26 # 31A - 17
 Colón
 Panamá

Vs. Bo. GERENCIA:

ALFREDO AMAYA-HERNANDEZ

Vs. Bo. AREA TÉCNICA:

AUGUSTO ENRIQUE SANCHEZ

AZUCAR 104-698839

ARQUITECTO

CONTIENE:

**CONJUNTO
 LOS ARRERIOS**

FACHADA POSTERIOR

ESCALA:

1:125

CONTROL DE MODIFICACIONES

Referencia	Fecha
Quedó Plano	207/021

PLANO:

LA-AG-015