

**Practica empresarial en la empresa MEGAPETROL ENERGY S.A.S como auxiliar de
proyectos**

Johan Sebastian Toloza Valencia

Trabajo de Grado para Optar al Título de ingeniero civil

Director

Alexis Vega Arguello

Magister en ingeniería estructural



Universidad Industrial de Santander

Facultad de ingenierías físicomecánicas

Escuela de ingeniería civil

Bucaramanga

2023

Tabla de contenido

1	Introducción	8
2	Objetivos de la practica.....	9
	2.1 Objetivo General.....	9
	2.2 Objetivos Específicos.....	9
3	Descripción de la Empresa.....	10
	3.1 Misión	10
	3.2 Visión.....	10
4	Marco teórico	12
	4.1 Redes hidrosanitarias	12
	4.2 Informe mensual de obra.	12
	4.3 Cantidades de obra.....	13
	4.4 Planificación y gestión de materiales en la construcción.....	14
	4.5 Planos estructurales.....	14
	4.6 Supervisión de obras	15
5	Metodología	17
	5.1 Asignación de actividades.....	17
	5.2 Ejecución de las actividades	17
	5.2.1 Reconocimiento del proyecto.	17
	5.2.2 Diseño hidrosanitario	19
	5.2.3 Supervisión de las redes sanitarias.....	23
	5.2.4 Supervisión en la construcción de la piscina.....	26
	5.2.5 Cortes de obra.....	29
	5.2.6 Informes mensuales.....	35
	5.2.7 Cantidades en obra.	36
	5.2.8 Reuniones de avance de obra.....	40
	5.2.9 Gestión de almacenamiento y materiales.....	41
	5.2.10 Liderazgo y manejo de personal.	45
6	Resultados	47
7	Conclusiones	49
	Referencias Bibliográficas	51

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Plano general de la sede recreacional y centro integral de servicios de Cajasan.</i>	18
Figura 2. <i>Avance de obra en el comienzo de prácticas.....</i>	19
Figura 3. <i>Diseño de la red sanitaria en los baños de hombres y mujeres y detalle de la distribución de red instalada para lavamanos, sanitarios y sifones.</i>	20
Figura 4. <i>Ubicación de la zona de los baños.</i>	21
Figura 5. <i>Diseño de red sanitaria en la zona de la cocina.</i>	22
Figura 6. <i>Ubicación de la zona de la cocina.</i>	23
Figura 7. <i>Acotación de baños en planta, para dimensiones internas y externas respectivamente</i>	23
Figura 8. <i>Acotación de la cocina vista en planta, para dimensiones externas.</i>	24
Figura 9. <i>Red sanitaria instalada en los baños.....</i>	25
Figura 10. <i>Red sanitaria instalada en la cocina.</i>	25
Figura 11. <i>Esquema inicial de distribución geométrica para la piscina.</i>	26
Figura 12. <i>Replanteo de la piscina en obra.</i>	27
Figura 13. <i>Acotamiento de la piscina, vista en planta.</i>	28
Figura 14. <i>Excavación de la piscina</i>	28
Figura 15. <i>Bloque de arcilla h-12</i>	30
Figura 16. <i>Bloque cemento h-12</i>	30
Figura 17. <i>Bloque cemento h-12 a la vista.</i>	31
Figura 18. <i>Bloque cemento h-15 a la vista</i>	32
Figura 19 <i>APU para actividades de corte de obra para el oficial de mampostería.</i>	33

Figura 20	<i>Sección detallada de informe mensual actividades de obra.</i>	35
Figura 21.	<i>Hoja de cálculo de cantidad de cada actividad por semana.</i>	36
Figura 22	<i>Hoja de cálculo de cantidades de mampostería, columnetas, viga cinta, doveles y friso o pañete.</i>	37
Figura 23	<i>Ejemplo de enumeración de los muros.</i>	38
Figura 24	<i>Formato de cálculo para los ítems de las redes hidrosanitarias.</i>	39
Figura 25	<i>Ejemplo de ubicación de las cantidades a cobrar en cada ítem.</i>	39
Figura 26	<i>Cantidades de obra actualizadas para redes hidrosanitarias.</i>	40
Figura 27.	<i>Registro de reunión presencial.</i>	41
Figura 28	<i>Actividad de la construcción de los andenes.</i>	42
Figura 29	<i>Hoja de cálculo para cantidades de cemento, arena y triturado para la realización de los andenes.</i>	43
Figura 30	<i>Localización y nomenclatura de andenes y sardineles.</i>	44
Figura 31	<i>Formato de solicitud de materiales para actividades semanales.</i>	44
Figura 32.	<i>Supervisión en obra de muro en concreto.</i>	45
Figura 33	<i>Supervisión en obra de la ejecución de frisos.</i>	46
Figura 34.	<i>Hoja de cálculo de la nómina personal administrativo.</i>	46

Lista de Apéndices

Apéndice A. *Diseño de las redes hidrosanitaria en REVIT.*

Apéndice B. *Hoja de cálculo de cantidades de obra.*

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS

Resumen

Título: Practica empresarial en la empresa MEGAPETROL ENERGY S.A.S como auxiliar de proyectos

Autor: Johan Sebastian Toloza Valencia

Palabras Clave: Cantidades de obra, gestión de materiales, informes mensuales, Práctica empresarial, redes hidrosanitarias, supervisión de obra.

Descripción: El presente artículo tiene como finalidad la presentación detallada de las actividades desarrolladas durante el periodo de 4 meses como Auxiliar de ingeniería en la empresa Megapetrol Energy S.A.S, donde se brindó apoyo y seguimiento permanente en un proyecto de una sede recreacional y centro integral de servicios en Sabana de Torres en el municipio de Santander de Cajasán, se inicia con una presentación de lo que ya viene realizando en este proyecto, así como sus respectivas misiones y visiones, seguido se otorgan las actividades que se deben proseguir para el cumplimiento, entre estas la realización de un diseño hidrosanitario, apoyo en informes mensuales, cálculo de cantidades realizadas en obra, gestión de materiales, apoyo y seguimiento de actividades permanentes en obra y reuniones de avance de obra. Finalmente, se exponen los resultados obtenidos junto con su debida retroalimentación y conclusiones extraídas de la consecución de los objetivos planteados en este trabajo de grado.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Alexis Vega Arguello. Magister en ingeniería estructural.

Abstract

Title: Business internship at the company MEGAPETROL NERGY S.A.S as a Project assistant

Author(s): Johan Sebastian Toloza Valencia

Key Words: Quantities of work, materials management, monthly reports, business practice, plumbing networks, construction supervision.

Description: The purpose of this article is to present in detail the activities carried out during a 4-month period as an Engineering Assistant at the company Megapetrol Energy S.A.S, where support and permanent monitoring were provided in a project for a recreational venue and comprehensive service center in Sabana de Torres in the municipality of Santander de Cajasan, begins with a presentation of what is already being done in this project, as well as their respective missions and visions, followed by the activities that must be continued for compliance, among these the realization of a plumbing design, support in monthly reports, calculation of quantities carried out on site, materials management, support and monitoring of permanent activities on site and work progress meetings. Finally, the results obtained are exposed together with their due feedback and conclusions drawn from the achievement of the objectives set out in this degree work.

Degree Work

** Faculty of physics and Mechanics. School of Civil Engineering . Director: Alexis Vega Arguello. Master in structural engineering.

1 Introducción

Sabana de Torres se encuentra ubicado en el municipio de Santander, cuenta con un efecto positivo de gran representación a nivel departamental, debido a el desarrollo de su economía que está fuertemente alimentada por actividades de extracción de petróleo para la producción de hidrocarburos y gas natural, además de la producción de aceite de palma.

Actualmente se ejecuta la construcción de la sede recreacional y centro integral de servicios que busca promover el crecimiento de la caja de compensación Cajasán en el municipio de Sabana de Torres, aumentando los servicio propios y aliados que respondan a las necesidades de la población afiliada y la cultura propia de la región. La implementación de obras civiles brinda desarrollo y mejora la calidad de vida de los habitantes, garantizando el acceso a mejores empleos.

El presente articulo tiene como finalidad presentar detalladamente la realización y debido cumplimiento de las actividades desempeñadas a lo largo de la practica en la empresa Megapetrol Energy S.A.S, con el fin de optar por el título de Ingeniero Civil de la Universidad Industrial de Santander

2 Objetivos de la practica

2.1 Objetivo General

Ofrecer apoyo y acompañamiento técnico en la construcción y ejecución de sede recreacional y centro integral de servicios en Sabana de Torres de Cajasan.

2.2 Objetivos Específicos

- Obtener un primer contacto con la empresa Megapetrol Energy S.A.S, realizando un acuerdo de las actividades a realizar durante la práctica empresarial.
- Auxiliar el diseño de una red hidrosanitaria para un baño de hombres, baño de mujeres y una cocina, utilizando como herramienta el software REVIT para el trazado y localización en obra.
- Participar en la realización de informes mensuales de obra reportando los avances del proyecto.
- Gestionar el almacenamiento de materiales y herramientas necesarias para la ejecución de las actividades realizadas en obra.
- Calcular cantidades de obra de actividades ya finalizadas mediante la utilización de hojas de cálculo en Excel.
- Hacer seguimiento permanente en obra mediante la permanencia en el municipio de Sabana de Torres.

3 Descripción de la Empresa

Inscrita en la ciudad de Bucaramanga y con influencia en Todo el País, Megapetrol Energy es una empresa que Tiene por objeto realizar estudios, diseños y construcción de obras relacionadas con la ingeniería civil, eléctrica, mecánica y petrolera.

Con un amplio portafolio de servicios, como se lo permite el grupo multidisciplinario que la compone, entre profesionales y técnicos que han acumulado una valiosa y vasta experiencia a lo largo de su formación y desarrollo profesional.

3.1 Misión

En MEGAPETROL ENERGY S.A.S nos hemos comprometido a proporcionar soluciones en la realización proyectos de construcción civil modernos que abarcan tanto el diseño, construcción e ingeniería, con excelencia de calidad, que permitan satisfacer ampliamente las necesidades y expectativas de nuestros clientes a un precio justo y excelente servicio.

3.2 Visión

MEGAPETROL ENERGY S.A.S. más que una empresa contratista es una institución con un alto potencial tecnológico, solidez y especificación de sus instalaciones. como soporte generador de nuevas ideas, nuevos desarrollos y producciones, cuenta con un grupo de ingeniería y garantía de la calidad.

Por su alto nivel profesional este colectivo de especialistas e investigadores proporciona los recursos ingenieriles necesarios para asimilación de diferentes tecnologías complejas y nuevos proyectos de desarrollo con absoluta garantía.

La investigación en función de la calidad de nuestros productos y la aplicación de modernas técnicas de análisis y ensayos físicos, químicos, metalográficos en el campo de la construcción convergen en una misma línea de desarrollo en nuestro trabajo, capaces de responder a las exigencias de calidad de nuestro producto final.

4 Marco teórico

4.1 Redes hidrosanitarias

Uno de los componentes importantes en la construcción de proyectos de infraestructura y vivienda son las redes hidráulicas, sanitaria y de gas del edificio. La tecnología desarrollada para estas líneas estuvo impulsada por la necesidad de hacer frente a problemas de salud como la gestión de aguas residuales, los incendios en zonas de alta densidad y el alto coste de la electricidad, que también impulsó el uso de gas natural como combustible. Hoy en día, debido al desarrollo de nuevos materiales, nuevos métodos, nuevos modelos y la estandarización, existen un sinnúmero de productos en la industria. Esto es lo que existe hoy como producto de siglos de desarrollo, existiendo diversas normas y manuales disponibles para coordinar los componentes de agua y gas con cualquier tipo de proyecto (Profesional Hidráulico SAS.2022)

4.2 Informe mensual de obra.

Un informe de construcción mensual es un documento que resume el progreso y el estado de un proyecto durante un mes específico. Se utiliza para registrar detalladamente los avances, retrasos, cambios y posibles problemas durante el proceso de construcción del proyecto con el fin de brindar soluciones a imprevistos que puedan ocurrir mientras se desarrolla la actividad. Los informes mensuales de construcción son una herramienta importante para monitorear y controlar los proyectos de construcción. Se utiliza para los siguientes propósitos:

- Control de avances: El informe mensual de obra permite llevar un registro detallado de los avances realizados en el proyecto y determinar si se está cumpliendo con el calendario de construcción.
- Control de retrasos: El informe mensual de obra también permite identificar los retrasos que se han producido en el proyecto y tomar medidas para corregirlos.

- Control de cambios: El informe mensual de obra ayuda a identificar los cambios que se han producido en el proyecto y evaluar su impacto en el calendario y presupuesto del proyecto.
- Control financiero: El informe mensual de obra ayuda a llevar un registro de los costos y gastos del proyecto y evaluar su impacto en el presupuesto general del proyecto.

El responsable de elaborar el informe mensual de obra puede variar dependiendo del proyecto y las políticas de la empresa constructora. Sin embargo, en general, el ingeniero residente o el jefe de obra son los encargados de elaborar el informe mensual de obra. Estos profesionales tienen un conocimiento detallado del proyecto y pueden proporcionar información precisa y actualizada sobre el progreso y estado del proyecto (ENIK, 2021).

4.3 Cantidades de obra

El proceso de cálculo de cantidades para cada actividad constructiva, a menudo denominado cubicación, requiere de un enfoque que pueda capturar información de manera ordenada y ágil, y también poder revisar, controlar y modificar los datos cuando sea necesario.

Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación. Independiente del sistema empleado para el cálculo de las cantidades de obra, se deben preparar algunos formatos adicionales para el cálculo de actividades constructivas que involucran instalaciones técnicas o para el cálculo del acero de refuerzo. Estos formatos contemplan en forma general la siguiente información: tipo de elemento, ubicación, dimensión y forma, y cantidad (Wordpress, 2010)

4.4 Planificación y gestión de materiales en la construcción.

En la industria de la construcción uno de los aspectos más importantes para llevar una obra a cabo con éxito es la planificación y gestión de materiales, ya que de otra forma sería muy difícil adquirir los insumos necesarios para la construcción y evitar que la obra se detenga por falta de materiales o de personas para ejecutar el trabajo.

Por este motivo, las empresas constructoras deben enfocar sus esfuerzos y recursos en garantizar una planificación y gestión de materiales en la construcción adecuada para que las obras se realicen en tiempo y forma, a fin de que los clientes e involucrados en el proyecto estén satisfechos con los resultados.

Obviamente, existen inconvenientes que pueden suscitarse a pesar de que la planificación sea la correcta, puesto que no siempre la gestión responde acertadamente a los requerimientos del plan inicial. Esto podría provocar retrasos de todos modos en la gestión de materiales o precipitarse con la solicitud de los mismos y que estos aguarden sin ser utilizados en una obra sin empezar (Drew, 2023).

4.5 Planos estructurales

Son la representación gráfica de todos los elementos estructurales de los que se compone un proyecto. En ellos se detallan las dimensiones lineales, superficiales y volumétricas de los elementos, Los planos estructurales permiten guiarnos en la materialización de cualquier obra, por tal motivo, debe tener el orden secuencial del proceso constructivo, haciendo constar, cada etapa de manera general, mostrando además los detalles de cada elemento estructural que la conforma o que se construyen conjuntamente (Jhon y Completo, S.F)

4.6 Supervisión de obras

A medida que los proyectos de construcción se expanden, bien sea por su escala, tamaño o por su nivel de complejidad, aumenta la probabilidad de tener mayores desafíos operativos que pueden ser causados por diferentes factores tales como, la falta de claridad en las especificaciones técnicas o en los requisitos específicos por parte del cliente, la ambigua definición de los roles y responsabilidades, la escasa coordinación entre las partes interesadas, o por no abordarse de manera sistemática temas relacionados con la construcción confiable y segura. Una falla en cualquiera de estos aspectos puede poner en riesgo la ejecución de las obras y generar sobrecostos, retrasos en los tiempos de entrega de los proyectos y deteriorar la imagen de la empresa constructora o del promotor o dueño del proyecto.

Para mitigar estos riesgos y que los proyectos se ejecuten en los términos establecidos de alcance, tiempo, costo y calidad, es muy importante la supervisión de obras, que permitirá además de cumplir con las anteriores metas, una adecuada interacción de todos los involucrados en el proyecto.

La supervisión de obras no solo resulta útil y enriquecedora durante la ejecución de construcciones como edificios, infraestructura, plantas industriales, oleoductos, poliductos, parques eólicos o redes y plantas de energía, entre otros, sino que también se convierte en una actividad clave, que permite desde fases tempranas realizar una adecuada planeación de los proyectos. Adicionalmente, permite comprender y definir los objetivos, implementar una estrategia para lograrlos, además de dirigir y coordinar recursos para garantizar que se cumplan.

En otras palabras, la supervisión de obras permite garantizar la adecuada ejecución de las obras en términos de calidad, optimizando el tiempo y recursos empleados durante la ejecución del proyecto, hasta el final de este. La supervisión no se trata solo de detectar errores del

contratista constructor durante la ejecución de la obra, o peor aún, notificarlos cuando la obra ha sido terminada, por el contrario, el supervisor debe convertirse en un actor importante que debe aportar soluciones a problemas que se presentan durante la ejecución y ser un aliado incondicional del dueño o promotor del proyecto (VQ Ingeniería, 2022).

5 Metodología

En el transcurso de la practica empresarial desempeñada en el proyecto de la sede recreacional y centro integral de servicios en Sabana de Torres en el municipio de Santander de Cajasan, se efectuó la metodología descrita a continuación con el fin de cumplir satisfactoriamente los objetivos previstos y lograr una consolidación de los conocimientos adquiridos durante el pregrado gracias a su aplicación en un contexto real.

5.1 Asignación de actividades

Una vez formalizada la afiliación a la entidad y recibida una presentación de la política de ética y trabajo por parte de la empresa Megapetrol Energy s.a.s, se presentaron los profesionales encargados de acompañar y dirigir el proceso de la ejecución del proyecto y también al tutor de la práctica, se contextualiza e informa de acuerdo a los proyectos asignados, sus objetivos y alcances, elaborando de manera organizada un plan de trabajo, en el que se definen las actividades a realizar semanalmente.

5.2 Ejecución de las actividades

Se describen las tareas a realizar como auxiliar de ingeniería para el proyecto de la sede recreacional y centro integral de servicios en Sabana de Torres en el municipio de Santander de Cajasan.

5.2.1 Reconocimiento del proyecto.

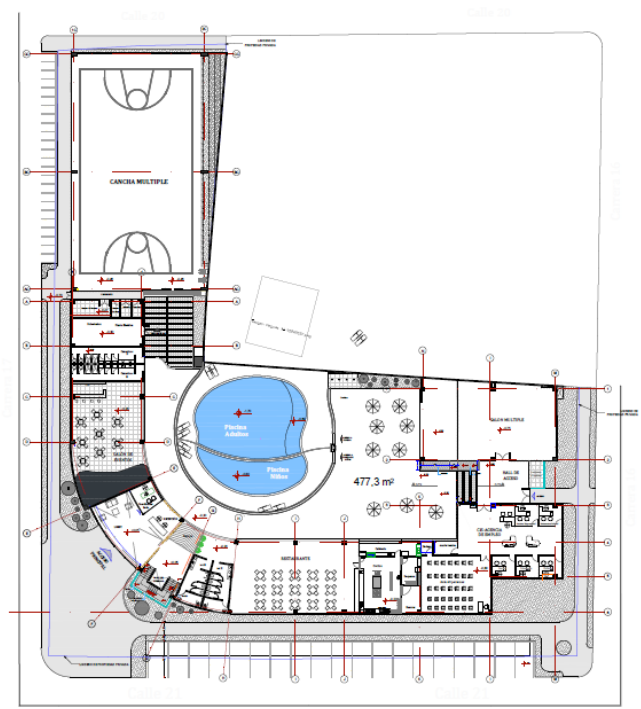
Una vez ubicado en el municipio de Sabana de Torres con el grupo de profesionales encargados de la obra, se hizo entrega de los planos arquitectónicos, estructurales y de redes del proyecto, posterior a esto, se realizó una breve descripción del estado actual de la obra, donde se

observó un gran avance en la parte del sistema estructural, posteriormente, se designaron las primeras actividades de obra a desarrollar.

Como se puede observar en la figura 1, se evidencia el plano arquitectónico del proyecto de la sede recreacional de Cajasan.

Figura 1.

Plano general de la sede recreacional y centro integral de servicios de Cajasan.



Fuente: presente estudio.

Durante el recorrido se realizó un registro escrito de lo ejecutado en obra, con la finalidad de mantener orden en la realización de actividades. En la figura 2 se presenta evidencia fotográfica de lo que se encontró en el primer día en la obra.

Figura 2.

Avance de obra en el comienzo de prácticas.



Fuente: presente estudio.

5.2.2 *Diseño hidrosanitario*

Bajo la supervisión del tutor, se asignó el diseño de la red hidráulica de una unidad sanitaria para hombre, unidad sanitaria para mujer y la cocina, la zona de camerinos ya se encontraban instaladas, adicionalmente, se realizó la respectiva asesoría de ubicación de puntos, distribución de diámetros a utilizar y el tipo de accesorios requeridos, la información de las redes se entregó por medio de un archivo de REVIT.

Cada elemento perteneciente al diseño se realizó acorde a las especificaciones y nomenclatura dada en las normativas vigentes (NTC 1500, res 0330 de 2017), uno de ellos fue la distribución de cada zona, tomando como ejemplo los baños, la ubicación y cantidad de lavamanos, orinales, sanitarios y sifones, cada baño cuenta con un espacio adecuado para incapacitados. Adicional a esto, se brindó la información de pendiente mínima para la tubería,

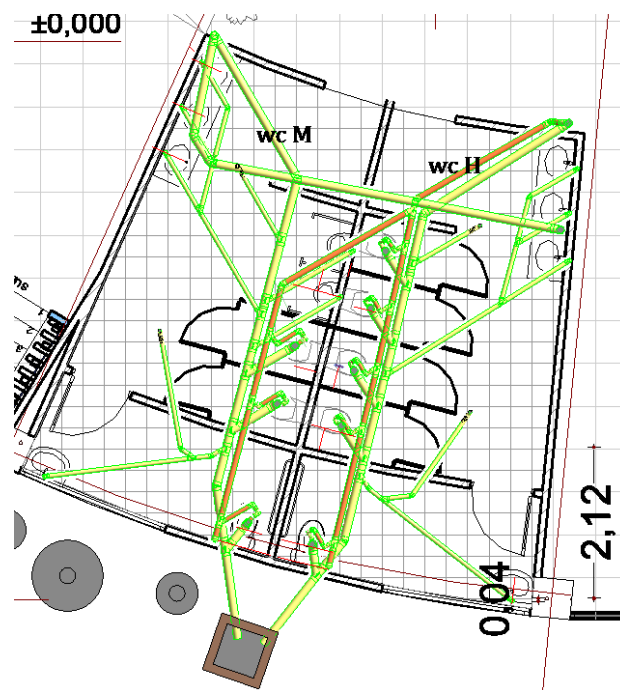
con valores de 1%-2% y la variación de las dimensiones de las tuberías, teniendo en cuenta el flujo del agua que llega a una caja sanitaria para cada zona.

En las figuras 3 y 4 se muestra el diseño definitivo de la red sanitaria para los baños de hombres y mujeres realizado en Revit y la localización en la obra respectivamente, se realizó la verificación del funcionamiento del sistema, con el uso adecuado de accesorios como semicodos PVC de 4" y de 2", codos PVC de 4" y de 2", algunos conectores Yee PVC de 4" o Yee PVC de 4"x2" y bujes PVC de 3"x2".

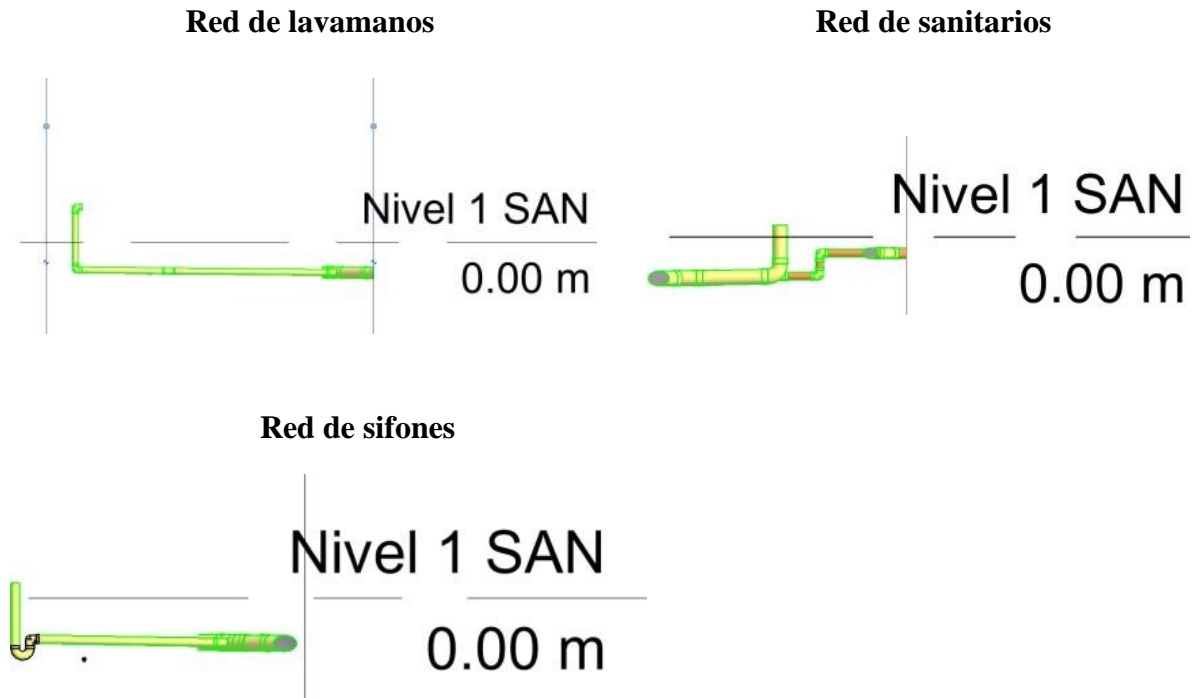
Adicionalmente, es posible observar la red principal de ventilación esquematizada con color naranja, bajo el cumplimiento de especificaciones de la normativa.

Figura 3.

Diseño de la red sanitaria en los baños de hombres y mujeres y detalle de la distribución de red instalada para lavamanos, sanitarios y sifones.



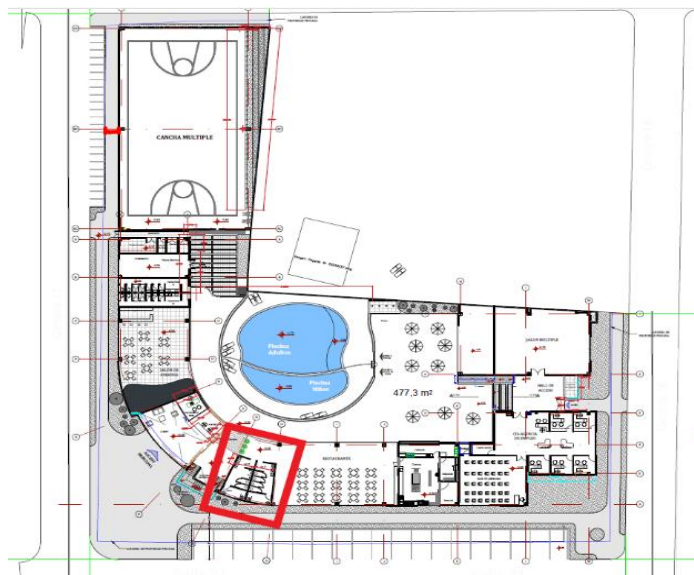
Fuente: presente estudio.



Fuente: presente estudio.

Figura 4.

Ubicación de la zona de los baños.

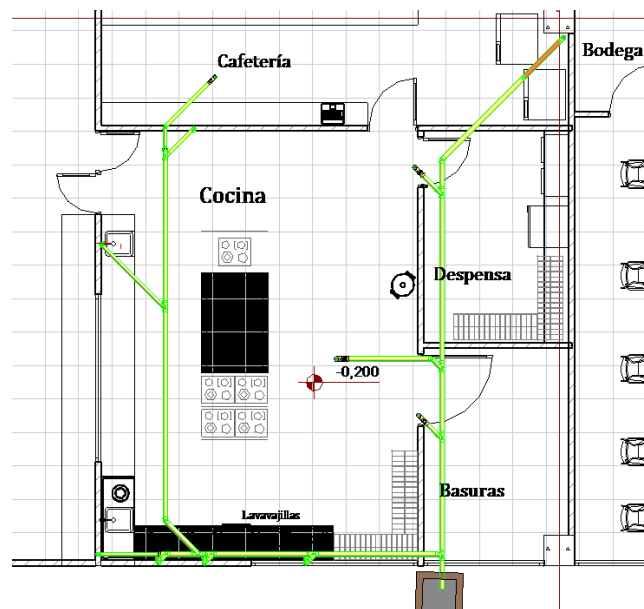


Fuente: presente estudio.

Para la cocina, se distribuyó cada punto en los cuartos como se muestra en la figura 5, en la cafetería se realizó la instalación de dos puntos de 2", uno de ellos para el lavaplatos y el otro cumple el trabajo de un sifón. Se realizó la instalación de un único punto de 3" en toda la entrada de cada cuarto para el desagüe de una rejilla. En la cocina se instalaron dos puntos de 3" para lavamanos y cuatro puntos de 3" para unos lavavajillas.

Figura 5.

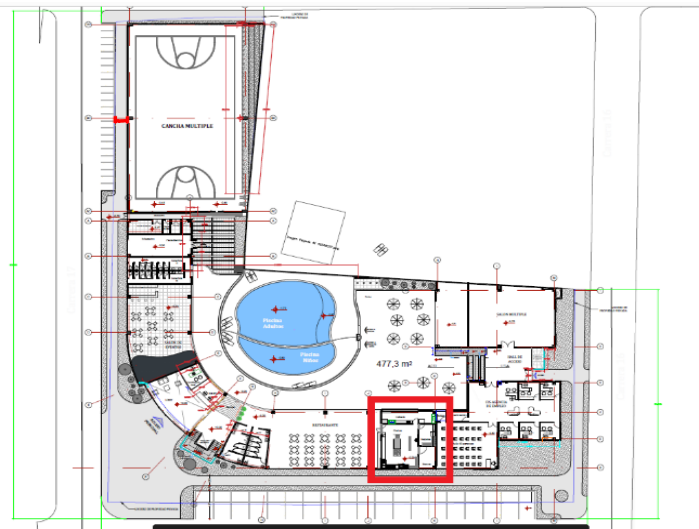
Diseño de red sanitaria en la zona de la cocina.



Fuente: presente estudio.

Figura 6.

Ubicación de la zona de la cocina.



Fuente: presente estudio.

5.2.3 Supervisión de las redes sanitarias.

El desarrollo de la actividad se realizó bajo la contratación de un plomero para ejecutar todos trabajos de redes hidrosanitarias, se compartió los diseños y con la ayuda de la herramienta de dibujo AutoCAD (ver figuras 7 y 8).

Figura 7.

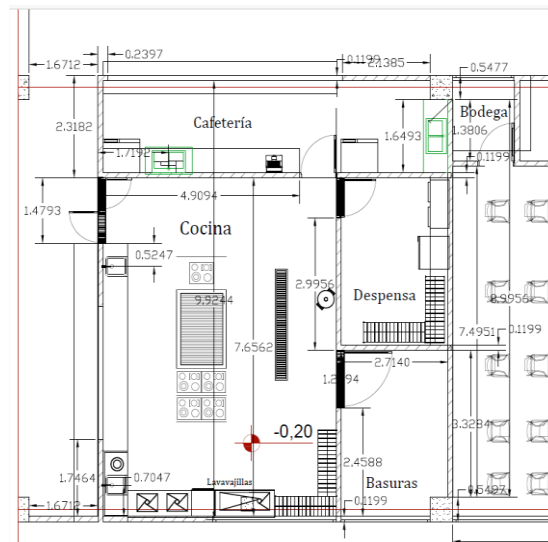
Acotación de baños en planta, para dimensiones internas y externas respectivamente



Fuente: presente estudio.

Figura 8.

Acotación de la cocina vista en planta, para dimensiones externas.



Fuente: presente estudio.

Se realizó la acotación de cada zona verificando la disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para la instalación de las redes, brindando asesoría a la cuadrilla encargada de la ejecución de la actividad. En las figuras 9 y 10 se evidencia la instalación una vez fue terminada.

Figura 9.

Red sanitaria instalada en los baños.



Fuente: presente estudio.

Figura 10.

Red sanitaria instalada en la cocina.



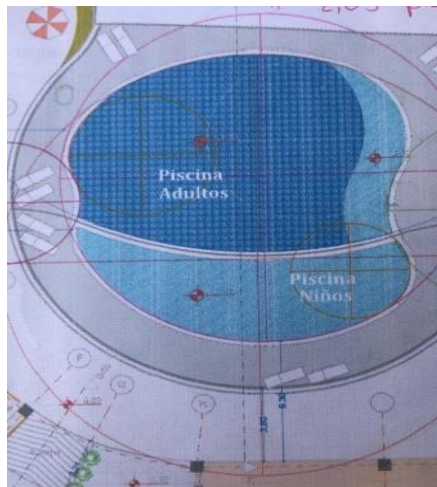
Fuente: presente estudio.

5.2.4 *Supervisión en la construcción de la piscina.*

En la figura 11 se observa la geometría de la piscina presentando una forma geométrica irregular, por tanto, se dio forma a la misma mediante la agrupación de círculos. Utilizando la herramienta de dibujo AutoCAD, se ubicaron los centros de cada círculo en planos de referencia tomando como puntos de continuidad las columnas aledañas a la estructura, puesto que estas ya se encontraron localizadas sobre el terreno (ver figura 12).

Figura 11.

Esquema inicial de distribución geométrica para la piscina.



Fuente: presente estudio.

Figura 12.

Replanteo de la piscina en obra.



Fuente: presente estudio.

La remoción del suelo en la zona donde se ubica la piscina se realizó utilizando una excavadora, la piscina cuenta con 3 niveles diferentes, una zona para adultos con profundidad de 1.70m, una zona para niños con profundidad de 1.00m y una playa de baja profundidad, alcanzando los 40cm. Se realizó la acotación por metro, con la finalidad de que el replanteo en obra fuese el más preciso posible (ver figura 13).

5.2.5 *Cortes de obra.*

La empresa contaba con personal a contrato en varias actividades, por lo que resultó imperativo brindar apoyo en los cortes de obra. Para este proceso, se recopiló la información de costos de subcontratación por medio de la revisión del balance de obra, donde se encontraba organizada la información de cada actividad contratada por la empresa.

Para actividades de plomería fue necesario medir el volumen de tierra removido durante las excavaciones en m^3 , tubería en ml para cada diámetro, pagando con un valor adicional por punto de instalación equivalente al costo de 2 m de tubería ya instalada.

Para el pago del refuerzo estructural pagó por kg de acero suministrado en cada elemento, para el volumen de concreto vaciado en obra se realizó la cuantificación por m^3 .

Las principales actividades en las que se presentaron cortes de obra fue en la colocación de mampostería para la zona del coliseo, existiendo varios tipos; mampostería en bloque de arcilla H-12, cuantificando por m^2 o ml en casos particulares donde una de las dimensiones no superaba los 50 cm, se realizó la cuantificación de las cantidades suministradas para confinamiento de los muros por ml (viga cinta y columnetas). (ver figura 15).

Figura 15.

Bloque de arcilla h-12



Fuente: presente estudio.

Para bloque de cemento H-12, la colocación se dividió en dos actividades, la primera era la mampostería con dovelas cada 1,20 m sin viga cinta y la segunda actividad consiste en la construcción de muro de mampostería que maneja un confinamiento igual al bloque de arcilla, la cuantificación de cantidades se realizó en m² o ml (ver figura 16).

Figura 16.

Bloque cemento h-12



Fuente: presente estudio.

La mampostería ubicada en la zona del coliseo ocupó un acabado a la vista, realizando la limpieza del bloque y la marcación de las brechas de forma visible como se ilustra en la figura 17.

Figura 17.

Bloque cemento h-12 a la vista.



Fuente: presente estudio.

Adicional a esto, se realizó la construcción de muro de mampostería a la vista con bloque H-15 en el coliseo cuya cuantificación se realizó en m^2 o ml y los elementos de confinamiento (viga cinta y columnetas) como se ilustra en la figura 18.

Figura 18.

Bloque cemento h-15 a la vista



Fuente: presente estudio.

Las actividades mencionadas fueron realizadas en un periodo de 2 meses por 3 oficiales de mampostería que trabajaron por periodos individuales de tiempo. A continuación, se muestra en la figura 19 el valor devengado a uno de los oficiales para un corte de obra específico, las actividades a pagar fueron:

- Mampostería bloque cemento a la vista.
- Mampostería bloque Arcilla.
- Columnetas de concreto (20xAncho del bloque).
- Viga cinta (20xAncho del bloque).
- Suministro, figuración, armado y fijación Acero $F_y = 60.000$ psi
- Pañete muro
- Dilataciones
- Contra piso
- Malla electrosoldada

Figura 19

APU para actividades de corte de obra para el oficial de mampostería.

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Mampostería bloque cemento a la vista	M2	\$ 16.000,00	43,22	\$ 691.581,60

Zona	Cant	Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	2,87	1,245	3,57315
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	2,87	1,05	3,0135
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	2,87	0,78	2,2386
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	2,9	0,58	1,682
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	2,9	0,35	1,015
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	2,61	0,41	1,0701
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	2,61	1,52	3,9672
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	2,61	1,14	2,9754
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	2,61	1,49	3,8889
Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	3	2,4	0,4	2,88
Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	3	2,82	2	16,92

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Mampostería bloque Arcilla	M2	\$ 14.000,00	17,92	\$ 250.880,00

Zona	Cant	Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)
Muro lindero del eje AC-B	4	2,24	2	17,92

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
7003	Columnetas de concreto	ML	\$ 19.000,00	29,24	\$ 555.560,00

Descripción	cantidad	ML	Longitud Total (m)
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	1,34	1,34
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	1,15	1,15
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	0,95	0,95
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	0,7	0,7
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	0,7	0,7
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	0,45	0,45
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	0,25	0,25
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	0,57	0,57
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	0,95	0,95
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	1,33	1,33
Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	1	1,65	1,65
Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	3	0,4	1,2
Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	4	2	8
Muro lindero de arcilla	5	2	10

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
5001	Suministro, figuración, armado y fijación Acero Fy = 60.000 psi	KG	\$ 500,00	301,06	\$ 150.528,00

Descripción	Cantidad	Longitud	Diametro (pulg)	Peso (kg/ml)	peso total (Kg)
Columnetas Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	55	0,6	3/8	0,56	18,48
viga cinta Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	220	0,6	3/8	0,56	73,92
Columnetas Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	45	0,6	3/8	0,56	15,12
Viga cinta Muro posterior coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	113	0,6	3/8	0,56	37,968
Columnetas Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	92	0,6	3/8	0,56	30,912
Viga cinta Muro frontal coliseo del eje 1C- 2C (tramo 2)	171	0,6	3/8	0,56	57,456
Columnetas Muro lindero del eje AC-B	100	0,6	3/8	0,56	33,6
viga cinta Muro lindero del eje AC-B	100	0,6	3/8	0,56	33,6

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Pañete muro	M2	\$ 10.000,00	234,81	\$ 2.348.130,00

Zona	Cant	Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 1)	1	32,42	2,55	82,671
Muro oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	29,12	2	29,12
Muro 26 interno (baños)	1	6,2	3,2	19,84
Muro 27 interno (baños)	1	2,65	3,2	8,48
Muro 28 interno (baños)	1	6,1	3,2	19,52
Muro 31 interno (baños)	4	2,45	1,83	17,934
Muro 32 interno (baños)	4	1,2	2,7	12,96
Muro 33 interno (baños)	2	6,92	3,2	44,288

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Dilataciones	ML	\$ 2.000,00	178,02	\$ 356.040,00

Descripción	cantidad	ML	Longitud Total (ml)
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,78	3,56
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,68	3,36
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,55	3,1
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,34	2,68
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	2,3	4,6
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,9	3,8
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,4	2,8
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	1,4	2,8
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	0,9	1,8
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	2	0,5	1
Columneta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	26	2,35	61,1
Viga cinta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	29,2	29,2
Viga cinta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	26	26
Viga cinta oriental coliseo del eje AC- BC (tramo 2)	1	32,22	32,22

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Contra piso	M2	\$ 10.000,00	68,07	\$ 680.685,00

Zona	Cant	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
Grada coliseo	1	29,3	1,09	31,297
Grada coliseo	1	29,3	2,51	36,7715

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD TOTAL CORTE	TOTAL A PAGAR
	Malla electrosoldada	KG	\$ 500,00	89,85	\$ 44.925,21

Descripción	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (pulg)	Area (m2)	Peso (kg/m2)	peso total (Kg)
Grada coliseo	1	29,3	1,09	31,297	1,32	41,31204
Grada coliseo	1	29,3	2,51	36,7715	1,32	48,53838

TOTAL \$ 6.225.929,81

5.2.6 Informes mensuales

Durante las prácticas empresariales, la actividad que tomó prioridad fue la realización de informes mensuales (ver figura 20), cuyo contenido presenta consideraciones técnicas a lo largo del periodo del informe, incluyendo una sección para actividades de obra, que incluye la descripción de los ítems que fueron ejecutados durante el mes informado, las cuadrillas disponibles para el desarrollo de cada entregable, incluyendo la actividad del personal de la obra.

Durante la realización de la practica empresarial, se brindó apoyo en la realización de 3 informes mensuales correspondientes a trimestre de marzo, abril y mayo del presente año. Además, se brindó apoyo y asistencia al ingeniero residente con respecto al cálculo y verificación de cantidades de obra para cada actividad realizada con su respectivo registro fotográfico y descripción.

Figura 20

Sección detallada de informe mensual actividades de obra.

11. ACTIVIDADES DE OBRA

Durante el periodo del 12 de marzo al 08 de abril de 2023 se ejecutó un avance de obra del **4.36 %** para un total acumulado del **62.98 %**. Se adjunta registro fotográfico de los ítems ejecutados en el periodo del presente informe.

Ítem	Und	Cant.
3012	M3	1.18
Muro impermeabilizado en concreto a la vista de $f_c = 4.0000 \text{ psi} = 28 \text{ mpa}$. E= 0.15 m (incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, formaplac o super T, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado)		
		
Muro de contención en acceso a cuarto de máquinas.		

Ítem	Un	Cant.
3014	M2	313.0
Placa de contrapiso reforzada en concreto de 3.000 psi e = 0,07 m, (incluye suministro de materiales, malla electrosoldada, preparación, formaletas, acarreo, vaciado,		
		

Fuente: presente estudio.

El registro de las cantidades se llevó a cabo mediante el uso de una hoja de cálculo de Excel, donde, se registró semanalmente las cantidades ya ejecutadas y el avance de obra acumulativo de cada actividad que se presentaba, esta información fue consolidada reportando en el informe mensual los valores acumulados del avance semanal en obra, llevando así un control riguroso de cada ítem. (ver figura 21).

Figura 21.

Hoja de cálculo de cantidad de cada actividad por semana.

PORCENTAJE FÍSICO			Acumulado Semanal 74				Acumulado Semanal 75			
CAPÍTULO	ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad Ejecutada	Cantidad Acumulada	% Ejecutado	Porcentaje	Cantidad Ejecutada	Cantidad Acumulada	% Ejecutado	Porcentaje
	NP 2008	Transporte de escombros		40,00	33,33%	0,03%	80,00	120,00	100,00%	0,10%
Concreto Estructural	3011.000	Construcción de escalera en concreto acceso cuarto de maquinas. Incluye descansos. (incluye conformación, suministro de materiales, preparación, formaletas, formaplac o super T, acarreo, vaciado, encofrado, desencofrado)		0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00%
Estuco	5001.000	Suministro, figuración, armado y fijación Acero Fy = 60.000 psi	230,42	88075,69	98,18%	8,40%	39,94	88115,63	98,22%	8,40%
	7009.000	Afinado o alistado de pisos en mortero E=4cm (área de circulación)	156,00	411,65	27,62%	0,26%	486,00	897,65	60,23%	0,56%
Pisos	NP 8.008	Piso en baldosa granito gris Danta 30cmx30cm. Incluye suministro de materiales, pulida, instalación y limpieza	156,00	411,65	46,63%	1,04%	189,00	600,65	68,04%	1,52%
	NP 10008	Pintura en esmalte bajo placa en lamina colaborante galvanizada	144,69	144,69	14,19%	0,06%	309,64	454,33	44,54%	0,19%
Instalación	NP 11.014	ACOMETIDA DOMICILIARIA SANITARIA 6"		3,00	75,00%	0,08%	1,00	4,00	100,00%	0,10%
Redes	13001.000	Tubería PVC estructural Ø=6"		113,90	94,13%	0,26%	7,10	121,00	100,00%	0,27%
Instalación	NP 21.016	Tubería EMT 3/4" + 3 # 12 libre Halógenos		100,00	12,50%	0,08%	80,00	180,00	22,50%	0,15%

Fuente: presente estudio.

5.2.7 Cantidades en obra.

El cálculo de cantidades de obra de las actividades ejecutadas durante la práctica empresarial se concentró en actividades de construcción de muros de mampostería con sus respectivos elementos (viga cinta, columnetas, dovelas, friso o pañete), instalación de puntos sanitarios, tubería sanitaria, instalación de puntos de aguas lluvias, tubería de aguas lluvias,

instalación de puntos hidráulicos, tubería hidráulica y demás ítems relacionados con el entregable de redes hidrosanitarias.

Para ello, se utilizó la herramienta de dibujo AutoCAD para la nomenclatura y consolidación de elementos de confinamiento como columnetas o dovelas y viga cinta. Este proceso se realizó en su obra por totalidad, en las figuras 22 y 23 se aprecia el formato utilizado en hoja de cálculo en Excel y los planos arquitectónicos donde se realizó la nomenclatura de los muros.

Figura 22

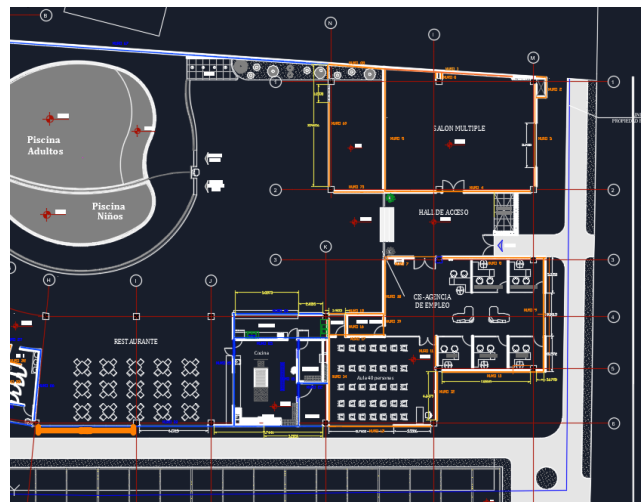
Hoja de cálculo de cantidades de mampostería, columnetas, viga cinta, doveles y friso o pañete.

CANTIDADES DE MAMPOSTERÍA Y FRISO OBRA SABANA DE TORRES																			
MURO	LONGITUD [m]	ALTURA [m]	ÁREA [m2]	ÁREA VANOS [m2]	ÁREA TOTAL [m2]	ÁREA EJECUTADA [m2]	ÁREA PENDIENTE [m2]	COLUMNETAS O DOVELAS [UN]	VIGA CINTA (UNIDAD)	COLUMNETAS (ML)	VIGA CINTA (ML)	ÁREA MAMPOSTERÍA	MAMPOSTERÍA LINEAL	FRISO INTERNO (ML)	FRISO EXTERNO (ML)	FRISO INTERNO (M*2)	FRISO EXTERNO (M*2)	COLUMNA Y/O MURO EXTERNO	VIGA EXTERNA
1	11,44	3,35	38,32	0	38,32	38,32	0,00	4,00	1,00	12,60	11,44	39,32		0,00	0,00	36,65	0,00		
2	3,6	4,9	17,64	0	17,64	0,00	0,00	4,00	2,00	18,00	7,20	12,60		0,00	0,00	0,00	4,41		
3	9,09	3,35	30,45	11,2	19,25	19,25	0,00	4,00	1,00	12,60	9,09	14,91		0,00	0,00	19,25	26,40	2,15	5,00
4	13,04	3,35	43,68	6,0425	37,64	37,64	0,00	5,00	1,00	15,75	13,04	31,88		0,00	0,00	37,64	48,80	3,69	7,47
5	10,96	2,75	30,14	0	30,14	30,14	0,00	5,00	1,00	12,75	10,96	25,40		0,00	0,00	36,72	0,00		
6	1,3	3,35	4,36	0	4,36	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36		0,00	0,00	8,04	0,00		
7	4,42	3,8	16,80	4,2	12,60	12,60	0,00	2,00	2,00	6,80	8,84	9,47		0,00	0,00	12,60	12,60		
8	8,7	3,35	29,15	0	29,15	29,15	0,00	2,00	1,00	6,30	8,70	26,15		0,00	0,00	29,15	38,22	4,29	4,79
9	10,3	3,35	34,51	10,28	23,73	23,73	0,00	4,00	1,00	12,60	10,30	19,45		0,00	0,00	23,73	29,39		5,67
10	6,98	2,75	19,20	0	19,20	19,20	0,00	1,00	1,00	2,55	6,98	17,29		0,00	0,00	23,38	37,75	14,72	3,84
11	2,65	3,8	10,07	0	10,07	10,07	0,00	1,00	1,00	3,60	2,65	8,82		0,00	0,00	10,07	10,07		2,39
12	2,75	3,35	9,21	0	9,21	9,21	0,00	1,00	1,00	3,15	2,75	8,03		0,00	0,00	9,21	13,45	1,84	2,39
13	9,15	2,75	25,16	16,24	8,92	8,92	0,00	1,00	1,00	2,55	9,15	6,58		0,00	0,00	8,92	23,08	9,12	5,03
14	9,04	2,75	24,86	0	24,86	24,86	0,00	2,00	0,00	5,50	0,00	29,78		0,00	0,00	37,10	24,86		4,07
15	4,9	2,75	13,48	0,75	12,73	12,73	0,00	1,00	1,00	2,55	4,90	11,94		0,00	0,00	15,42	15,42		2,70
16	1,93	3,8	7,33	0	7,33	7,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	6,95		0,00	0,00	7,33	7,33		
17	5	3,8	19,00	1,89	17,11	17,11	0,00	3,00	2,00	10,20	10,00	13,07		0,00	0,00	17,11	17,11		
18	4,98	2,75	13,70	0	13,70	13,70	0,00	3,00	1,00	7,65	4,98	11,17		0,00	0,00	16,43	16,43		2,74
19	1,8	3,8	6,84	1,89	4,95	4,95	0,00	1,00	2,00	3,40	3,60	3,55		0,00	0,00	4,95	4,95		
20	24,42	2,75	67,16	40,3425	26,81	26,81	0,00	9,00	0,00	3,30	14,67	26,81	14,67	14,67	17,42	26,81	43,87	3,63	13,43
21	7,65	3,2	24,48	4,62	19,86	19,86	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	19,86		0,00	0,00	19,86	19,86		
22	2,71	3,2	8,67	0	8,67	8,67	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	8,67		0,00	0,00	8,67	8,67		
23	9,87	3,2	31,58	4,35	27,23	27,23	0,00	8,00	1,00	0,00	3,40	26,55		0,00	0,00	27,23	27,23		
24	8,08	2,75	22,22	9,918	12,30	12,30	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	12,30		0,00	0,00	12,30	18,56	1,82	4,44
25	8,38	3,2	26,82	1,89	24,93	24,93	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	24,93		0,00	0,00	24,93	24,93		
26	6,28	2,75	17,27	0	17,27	17,27	0,00	2,00	0,00	5,50	0,00	16,17		0,00	0,00	19,09	20,10	1,82	2,83
27	3,6	3,2	11,52	0	11,52	11,52	0,00	2,00	0,00	6,40	0,00	10,24		0,00	0,00	11,52	11,52		

Fuente: presente estudio.

Figura 23

Ejemplo de enumeración de los muros.



Fuente: presente estudio.

Para 97 muros de mampostería con un área total de 1740.24 m², de los cuales 731.18 m² (20.06 ml) corresponden a mampostería en bloque de acilla H-12, 851.38 m²(20.30 ml) de mampostería en bloque de cemento H-12 y 157.68 m² de mampostería en bloque H-15, se realizó un acabado con 2841.77 m² (216.46 ml) de friso, 506,23 ml de columnetas fueron construidas y 437.88 ml de viga cinta.

Para las redes hidrosanitarias se realizó un plano en AutoCAD indicando cada ítem del balance relacionado con ello, se dividió cada ítem como se indicó en el balance en redes sanitarias, redes aguas lluvias, redes hidráulicas y redes de alcantarillado.

Se cuantificó la cantidad total de materiales y en planos se señaló la ubicación de cada una, en la figura 24 y 25 se observa el formato de una hoja de cálculo y la ubicación en planta en el plano esquematizado en AutoCAD.

encargado del proceso de interventoría por parte de Cajasan, para exponer el control de cambios con pruebas en obra.

Figura 26

Cantidades de obra actualizadas para redes hidrosanitarias.

DESCRIPCION	CANTIDADES SACADAS
Punto sanitario Ø=2"	29
Punto sanitario Ø=3"	16
Punto sanitario Ø=4"	16
Tubería de aguas negras Ø=2"	34,43
Tubería de aguas negras Ø=3"	65,94
Tubería de aguas negras Ø=4"	106,75
Caja de inspección de 70 x 70 cm	8
Punto ventilación Ø=2" 3"	15
Tubería de ventilación Ø=2"	7,06
Tubería de ventilación Ø=3"	34,34
Punto ALL Ø=3"	11
Punto ALL Ø=4"	41
Tubería de aguas lluvias Ø=3"	52,65
Tubería de aguas lluvias Ø=4"	261,22
Tubería PVC estructural Ø=6"	58,23
Tubería PVC estructural Ø=8"	85,33
Caja de inspección de 70 x 70 cm	16
Base + cañuela pozo de inspección Ø = 1.20 m	2
Acometida domiciliar sanitaria 6"	
Cilindro en concreto pozo Ø = 1.20 m	
Pruebas desagues (redes sanitaria y aguas lluvias, cajas)	
Salidas hidráulicas 1/2" incluye cámara de aire	21
Salidas hidráulicas 3/4" incluye cámara de aire	11
Salidas hidráulicas 2" incluye cámara de aire	32
Salidas hidráulicas 1.1/2" incluye cámara de aire	12
Corona pozo de inspección Ø = 1.20 m	
Tubería Presion PVC 1/2"	44,45
Tubería Presion PVC 3/4"	45,25
Tubería Presion PVC 1.1/2"	34,66
Tubería Presion PVC 2"	26,67
Tubería Presion PVC 3"	75,59
Salidas hidráulicas 3" incluye cámara de aire	1
Tubería presion PVC 1"	24,43
Válvula de corte 1/2"	2
Válvula de corte 1½"	2
Válvula de corte 2"	1
Prueba hidráulica y desifonación de las tuberías	

Fuente: presente estudio.

5.2.8 Reuniones de avance de obra.

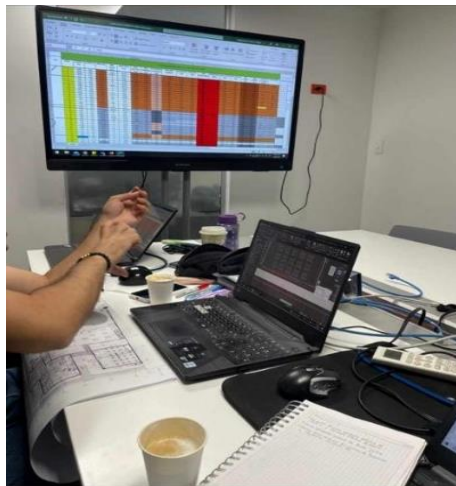
En el transcurso de los días, cada semana especialmente los sábados teníamos reuniones con los encargados por parte de CAJASAN, por medio de videoconferencias por Microsoft teams. Los temas de discusión se discutieron en torno al avance de obra, cantidad de personal, puntos o actividades por definir y cualquier inquietud que se presentara.

Mensualmente se realizó un informe detallado, un corte de obra y el informe siso, estos se entregaron en conjunto a interventoría para la realización de la revisión previa para que la información se entregue al personal encargado de CAJASAN, por medio de este proceso, la empresa obtenía los pagos por parte del contratante.

El personal encargado por parte de Cajasan empezó a exigir la presencia en Bucaramanga del equipo de trabajo que se encontraba en Sabana de Torres, por lo cual se realizaron desplazamientos a la ciudad de Bucaramanga para la revisión de los cortes o todo relacionado con el balance de obra. En la figura 27 se puede apreciar la realización de una reunión presencial en Bucaramanga.

Figura 27.

Registro de reunión presencial.



Fuente: presente estudio.

5.2.9 Gestión de almacenamiento y materiales.

La gestión de material para todas los ítems de la obra fue una actividad a realizar durante el desarrollo de la práctica, se tuvo contacto con la persona encargada de la cotización de materiales y equipo, todo por parte de la empresa, no obstante, se presentó una serie de

dificultades por la ubicación geográfica de la obra, donde la obtención de algunos materiales no resultaba posible en el municipio de Sabana de Torres, por lo que se recurrió a la obtención de los recursos requeridos en la ciudad de Bucaramanga.

Todo esto con la finalidad de mitigar el tiempo de ejecución de las actividades, se gestionó la disponibilidad de materiales para evitar retrasos en el comienzo y desarrollo de una actividad.

Por ejemplo, una de las ultimas actividades fue la realización de los andenes y fabricación de sardineles (ver figura 28), calculando las cantidades de cemento, triturado y arena requeridos. También se consideró la colocación de frisos y construcción de vigas cinta y columnetas que no se consideraron en las cantidades de obra iniciales, realizando procesos de cotización aproximados como valor de partida para la compra de insumos.

Figura 28

Actividad de la construcción de los andenes.



Fuente: presente estudio.

Adicional a esto, se realizó el control de lo relacionado con elementos de madera y alquiler de herramientas en el municipio. En la figura 29 se observa el formato utilizado como hoja de cálculo de Excel, donde se calcularon las cantidades cemento, arena y triturado con su respectiva dosificación.

Figura 29

Hoja de cálculo para cantidades de cemento, arena y triturado para la realización de los andenes.

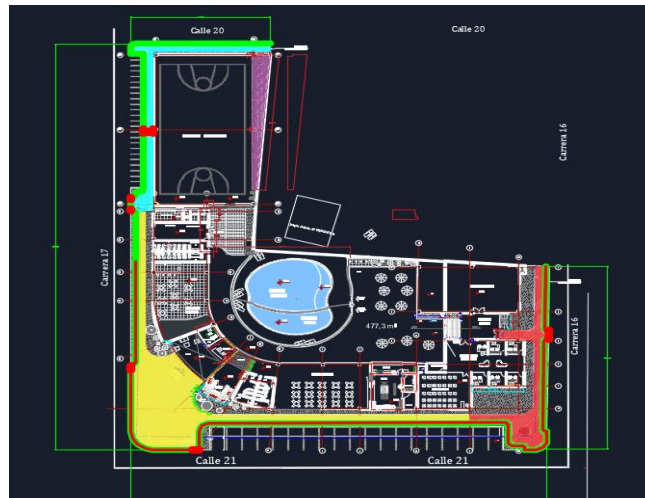
SARDINELES		ZONA	VOLUMEN (M3)	Bultos de cemento	Arena (m3)	grava (m3)	DOSIFICACION 1:2:3			
longitud	242	Urbanismo	42,99	315,94	24,07	36,11	cemento (kg)	arena (m3)	grava (m3)	agua l
sardineles	302,5	gradas	4,55	33,44	2,55	3,82	350	0,56	0,84	1,8
VOL SAR	0,075	contrapiso piscina	0,00	0,00	0,00	0,00	DOSIFICACION 1:3			
VOL T	15,88	sardineles	2,85	20,92	1,59	2,39	cemento (kg)	arena (m3)	agua l	
		vigacinta y columna	1,80	13,23	1,01	1,51	454	1,1	250	
		Mortero	12,00	114,41	13,20					
		Friso								
		TOTAL	64,18	497,95	42,42	43,83				

Fuente: presente estudio.

Se contrastó la información en los planos arquitectónicos utilizando nomenclaturas de color como se muestra en la figura 30, para los andenes se realizó una división en 3 tramos ilustrados con colores amarillo, azul y rojo, para los sardineles se esquematizó la zona de ubicación en color verde.

Figura 30

Localización y nomenclatura de andenes y sardineles.



Fuente: presente estudio.

Semanalmente se realizó un formado de Excel para la realización de solicitud de los materiales necesarios para la ejecución de las actividades que se llevarían a cabo la semana siguiente (ver figura 31).

Figura 31

Formato de solicitud de materiales para actividades semanales.

SOLICITUD DE MATERIALES No 03-2023

Lugar de Solicitud: Obra Cajasan Sabana de Torres			29/03/2023	Solicitud No. 3		Cotización				
No.	Descripción	Und Empaque	Und	Cart	Vr / Ppto.	Bodega Precio	Proveedor 1 Precio	Proveedor 2 Precio	Proveedor 3 Precio	
PLOMERIA										
1	Codos de 1/2 pvc (lavamanos y válvula de cafetería)	UNIDAD	12							
2	Codos de 3/4 pvc (reubicar los puntos de las duchas de la piscina)	UNIDAD	8							
3	Codos hg de 1/2 (punto de cuarto de basuras de cocina)	UNIDAD	1							
4	Válvula de bola de 1/2 lisa pvc (cafetería)	UNIDAD	1							
5	Válvulas de bola manija palanca de 2" (baños)	UNIDAD	2							
6	Válvulas de bola manija palanca de 1 1/2" (camerinos)	UNIDAD	2							
7	Semicodos de 3/4 pvc (ubicación de puntos orinales y duchas)	UNIDAD	16							
8	Uniones hembra de 3/4" (duchas)	UNIDAD	8							
9	Adaptador macho de 3/4" (duchas)	UNIDAD	16							
10	Adaptador macho de 1/2" (para conexión de mangueras de lavamanos y lavaplatos)	UNIDAD	10							
11	Codos de 2" pvc	UNIDAD	5							

Fuente: presente estudio.

5.2.10 Liderazgo y manejo de personal.

La empresa contrato personal administrativo, en una fase inicial del proyecto se contaba con 4 ayudantes y un oficial, donde, se lideró y dio indicación a la cuadrilla, dirigiendo las actividades prioritarias diariamente al oficial y asignarle algún ayudante en caso necesario. Por ejemplo, para la ejecución de actividades de mantenimiento y reparación de algunos pañetes que no se realizaron acorde a las especificaciones indicadas, actividades de mampostería de cantidades no significativas, antepechos, dinteles y unos pollos en la terraza para los aires acondicionados y con la ayuda o indicaciones brindados por el tutor encargado. Se verificó que cada actividad se desarrollara adecuadamente.

Los ayudantes brindaron apoyo en el transporte y vaciado de concreto, por medio de carretillas, limpieza de la obra, excavaciones para la instalación de la red hidráulica de la piscina, fabricación de sardineles y demás actividades diarias dentro de la jornada laboral (ver figuras 32 y 33).

Figura 32.

Supervisión en obra de muro en concreto.



Fuente: presente estudio.

Figura 33

Supervisión en obra de la ejecución de frisos.



Fuente: presente estudio.

Por último, se realizó el cálculo de nómina para el personal administrativo, el cual se reportó cada 21 días a la tesorera de la empresa. En la figura 34 se muestra el formato de hoja de cálculo utilizado para la obtención de nómina del personal.

Figura 34.

Hoja de cálculo de la nómina personal administrativo.

NÓMINA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO														
OBRA		SEDE RECREACIONAL CAJASAN - SABANA DE TORRES												
NÓMINA		3												
PERIODO		DEL 18 DE FEBRERO AL 10 DE MARZO DEL 2023												
SALARIO		1.160.000,00					SALUD		4%					
AUX. TRANSPORTE		140.806,00					PENSION		4%					
AYUDANTES														
ITEM	CEDULA	NOMBRE	DIAS TRAB	SALARIO	AUXILIO DE TRANSPORTE	ANTICIPO PRESTACIONES	TOTAL	SALUD	PENSION	TOTAL	ADELANTOS	NETO A PAGAR	FIRMA DEL TRABAJADOR	
1	91.003.648	OSCAR ARDILA	21,00	812.000	98.424	261.314	1.171.739	32.480	32.480	1.106.779	0	1.106.779		
2	1.098.703.865	LUIS LANDINEZ	21,00	812.000	98.424	194.638	1.105.062	32.480	32.480	1.040.102	0	1.040.102		
3	1.098.785.028	BRAYAN MANTILLA	21,00	812.000	98.424	194.638	1.105.062	32.480	32.480	1.040.102	0	1.040.102		
4	1.005.461.367	JUAN PARADA	21,00	812.000	98.424	216.314	1.126.739	32.480	32.480	1.061.779	0	1.061.779		
5	1.007.373.461	JIMY ANDREY DURAN	15,00	734.667	89.050	192.358	1.016.075	29.387	29.387	957.302	0	957.302		
6	1.004.925.974	HARRINSON RIVAS	15,00	734.667	89.050	176.101	999.818	29.387	29.387	941.045	0	941.045		
7	1.005.462.270	JAIDER ROJAS	12,00	464.000	56.242	111.222	631.464	18.560	18.560	594.344	0	594.344		
8	1.005.461.778	YOLMAN MORENO	5,00	193.333	23.434	46.342	263.110	7.733	7.733	247.643	0	247.643		
OFICIALES														
ITEM	CEDULA	NOMBRE	DIAS TRAB	SALARIO	AUXILIO DE TRANSPORTE	ANTICIPO PRESTACIONES	BONO EXTRALEGAL	TOTAL	SALUD	PENSION	TOTAL	ADELANTOS	NETO A PAGAR	FIRMA DEL TRABAJADOR
1	91.001.079	HERNANDO FERRER	21,00	812.000	98.424	194.638	219.838	1.324.900	32.480	32.480	1.260.000	0	1.260.000	
3	91.185.595	WILSON CURREA	12,00	464.000	56.242	111.222	305.656	937.120	18.560	18.560	900.000	0	900.000	
4	91.154.601	CARLOS CHAPARRO	15,00	734.667	89.050	176.101	958.955	1.958.773	29.387	29.387	1.900.000	400.000	1.500.000	
4	1.098.644.848	GUILLERMO DULCEY DIAZ	11,00	425.333	51.556	101.953	590.385	1.168.227	17.013	17.013	1.135.200	329.100	806.100	
ADELANTOS DE PAGO														
		CARLOS CHAPARRO												
		400.000												
		GUILLERMO DULCEY DIAZ												
		329.100												

Fuente: presente estudio.

6 Resultados

Durante los cuatro meses de práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de la empresa MEGAPETROL ENERGY S.A.S de la ciudad de Bucaramanga, se brindó apoyo en cada una de las tareas asignadas en obra.

Como resultado en este proceso en el manejo del software REVIT, se realizó la entrega de un diseño de redes sanitarias para las zonas de los baños y cocina, en el cual auxiliamos y fuimos coordinado por el ingeniero encargado Carlos Buitrago en la parte de dichos diseños, donde tuvimos un mejoramiento de habilidades en el software y conociendo unas de la rama de ingeniería civil.

En la supervisión de cada una de las actividades de obra, se percato que se contara con el material, herramientas y planos necesarios para su ejecución, este trabajo lo realizaba con anticipacion, realizando solicitudes de materiales con una semana de anticipación a la persona encargada de gestionar los materiales y herramientas de la empresa, se tuvo presencia en el proceso de cada actividad donde tomaba evidencias fotográficas en el cual iba a necesitar en los informes mensuales y presentaba información de inquietudes o problemáticas que se presentaban en cada actividad al residente y al director del proyecto.

Se participo en la realización de tres informes mensuales que hacían parte del mes de marzo, abril y mayo del presente año, donde reportaba las cantidades ejecutadas de las actividades realizadas en cada mes con evidencia fotográfica.

Se realizo cuatro entregas de corte de obra cada una de una duración de 21 días, de las cuadrillas relacionadas con la mampostería, donde se evidenciaba los APU de cada actividad y se generaba el precio de pago para el personal responsable.

Para la totalidad de mampostería y friso del proyecto, se entregó una hoja de cálculo que evidenciada detalladamente la información. Era de suma importancia entregar oportunamente este documento y que el procedimiento para obtener los resultados fuera completamente claro para verificar rápidamente si era correcta la información, debido a que para la empresa era de vital importancia que las cantidades ya realizadas en obras sean las mismas implementadas en el contrato.

7 Conclusiones

Finalizado el periodo de cuatro meses como auxiliar de ingeniería en la empresa MEGAPETROL ENERGY S.A.S de la ciudad de Bucaramanga y cumplidas las actividades asignadas se concluye que el proceso de práctica y la metodología establecida fue acertada, ya que permitió crecimiento a nivel personal en cuanto a la mejora de toma de decisiones, la comunicación, el trabajo en equipo y la ética profesional, además posibilitó el desarrollo de habilidades y aptitudes para desempeñarse en el campo laboral, se sumó experiencia profesional y se afianzaron y fortalecieron los conocimientos adquiridos a lo largo del pregrado en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

El diseño de redes hidrosanitarias me permitió comprender completamente como se comporta la estructura, permitiendo verificar su cumplimiento ante los requerimientos de diseño de la normativa vigente (NTC 1500 y res 0330 de 2017), cumpliendo con todas las indicaciones realizada por el ingeniero encargado.

El brindar un apoyo a la realización de informes mensuales me hizo tener acceso a un balance de obra, a los APU del proyecto a la información de un personal de trabajo, donde comprendí un poco más el proceso o los pasa que debe tener un ingeniero para dirigir una obra civil.

La estimación de cantidades de obra, como base para el llevar un control de las cantidades que se encontraban ya estipuladas en el contrato de obra, nos anticipaba cualquier información relacionada a la falta o sobrante de cualquier material para alguna actividad a ejecutar, se desarrolló a partir de los planos estructurales, la presencia en obra y de la utilización de herramientas como las hojas de cálculo de Excel.

La supervisión o seguimiento de la ejecución de cada una de las actividades,

permitieron observar como el trabajo interdisciplinario dentro de una obra real, como los profesionales desde sus distintas áreas realizan sus aportes y entrelazan conocimientos permitiendo un desarrollo integral de los proyectos, también se identificó la necesidad de que exista una buena comunicación y un buen flujo de información para constantemente discutir los detalles técnicos o cambios que se requieran y de esa manera los diseños y resultados sean óptimos.

Se adquirieron nuevas competencias y destrezas en el uso e implementación de software de diseño y dibujo como REVIT y AutoCAD, así como en la programación de hoja de cálculo para la estimación de cantidades de obra en Microsoft Excel, las cuales permiten un crecimiento en el perfil profesional y un mejor desempeño en el campo laboral.

Referencias Bibliográficas

- Cantidades de obra (2010, August 24). Organización de obras. <https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>
- Drew. Planificación y gestión de materiales n la construcción, escrito por equipo de redacción de Drew. <https://blog.wearedrew.co/industria-de-la-construccion/planificacion-y-gestion-de-materiales-en-la-construccion>
- ENIK ¿Para que se utiliza el informe mensual de obra? <https://enik.es/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-informe-mensual-de-obra/>
- Jhon, J. J. A., & Completo, V. mi P. (s/f). Planos Estructurales. Blogspot.com. Recuperado el 25 de enero de 2023. <http://jacomeajj.blogspot.com/2015/06/planos-y-elementos-estructurales.html>
- Profesional hidráulico SAS, consultoría e ingeniería del agua. <https://www.profesional-hidraulico.com.co/>
- VQ Ingeniería, la importancia de la supervisión de obras en el éxito de un proyecto. <https://www.vqingenieria.com/la-importancia-de-la-supervision-de-obras-en-el-exito-de-un-proyecto>