



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO SUPERVISOR,
EN EL PROYECTO PRIMERA FASE DE LA NUEVA BIBLIOTECA UBICADA EN EL
CAMPUS PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, PAMPLONA NORTE
DE SANTANDER.**

Autor

EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ GRANADOS

Director

CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCÍA

ESP. Ingeniero civil e industrial



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA**

2022



Dedicatoria

A Dios

Primeramente, dedico este proyecto a Dios todo poderoso, ya que solo él sabe cuán difícil han sido los obstáculos que se presentaron a lo largo de todo el proceso de formación profesional.

A mi madre y padre

A mi ángel personal, mi madre, Claudia Inés Granados Velásquez, que hoy descansa en paz, quien dedicó toda su vida, llena de dificultades y sacrificios para sacar a sus hijos adelante, que nunca se rindió a pesar de las adversidades de la vida, que fue, es y será la mujer más valiente que pude conocer, es la mujer a la que siempre amaré. A mi padre Eduin Hernandez que con su rol de padre nos enseñó lo fuerte que se debe ser para afrontar la vida sin su amada esposa, que con su amor paternal nos ha cuidado y guiado siempre por el mejor camino.

A mis hermanos

A mis compañeros de aventuras, para quienes siempre he querido lo mejor y espero, día a día, que su orgullo hacia mis logros y hacia mi jamás se desvanezca.



Agradecimientos

Agradezco a Dios, primeramente, por permitirme tener la sabiduría y fuerzas para poder cumplir este logro tan importante en mi vida.

A mi madre, Claudia Granados (QEPD) por ser mi motor e inspiración día a día, y a mi padre Eduin Hernandez, por haberme cuidado a lo largo de mi vida y apoyarme en todas las decisiones importantes que he tomado. A mis hermanos por el apoyo incondicional.

A la Universidad de Pamplona, por haberme permitido desarrollar como profesional, rodeado de excelentes docentes, quienes aportaron grandes conocimientos a mi formación como Ingeniero Civil; y a la Oficina de Planeación Física, por aprobar la realización de mis prácticas empresariales y de esta forma contribuir a la consecución de este valioso título.

Al Ingeniero Ceudiel Iván Mantilla García, mi director de proyecto de grado y jefe directo durante mis prácticas empresariales, por el apoyo, asesoramiento, paciencia y orientación cuando lo necesite.



Glosario

Aditivos: sustancias químicas usadas para mejorar las características del concreto, se utilizan al momento de hacer la mezcla y se dividen en Acelerantes, Retardantes y de Resistencia. (Ingeniería civil – Alicante)

Acabados: partes y componentes de una definición que no hacen parte de la estructura o de su cimentación. (NSR-10)

Agregados: los agregados, compuestos de materiales geológicos tales como, la piedra, la arena y la grava, se utilizan virtualmente en todas las formas de construcción. Se pueden aprovechar en su estado natural o bien triturarse y convertirse en fragmentos más pequeños. (CEMEX)

Los agregados que se utilizan para construir se denominan "agregados de construcción", pero existen otros tipos de agregados que se pueden utilizar en agricultura, manufactura y otras industrias. (CEMEX)

Armadura: sistema coplanar de elementos estructurales unidos entre sí en sus extremos para formar un entramado estable, comúnmente forman elementos triangulares de manera que todo el sistema sea estable. (Ingeniería civil – Alicante)

Asentamiento: las cargas transmitidas por la cimentación al suelo dan lugar a su deformación y esta se traduce en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar fisuras, agrietamientos, u otras patologías. (GEOSEC)

Se entiende por tanto como asiento o asentamiento al movimiento descendente vertical del terreno debido a la aplicación de cargas que causan cambios en las tensiones dentro del terreno o al



movimiento descendente de un elemento constructivo como consecuencia de la modificación del terreno que lo sustenta debido a la acción de agentes externos. (GEOSEC)

Bitácora: la bitácora es para efecto de la ley, un medio oficial y legal de comunicación, además de ser un instrumento técnico de control durante el desarrollo de los trabajos de construcción o de prestación de servicios o de prestación de servicio, regulando y controlando la ejecución de los mismos. En ella se deben registrarse los asuntos relevantes que se presenten, considerando los acontecimientos que resulten diferentes a los establecidos en el contrato y sus anexos, así como dar fe del cumplimiento de eventos significativos en tiempo o situaciones ajenas a la responsabilidad del contratista. (Lic. Martínez, S., 2006)

Cimentación: las cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos. (Construmática)

Columna: las columnas son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado. (Argos)

Compactación: proceso mediante el cual se juntan partículas de suelo lo más posible, expulsando el aire que queda entre éstas, y reduciendo la separación entre partículas al mínimo. (Ingeniería civil – Alicante)



Concreto reforzado: la combinación de concreto simple con refuerzo constituye lo que se llama concreto reforzado. (Tauroconcreto). En palabras simples, el concreto reforzado, es el concreto con adición de acero.

Cronograma de obra: documentos en los cuales el residente o supervisor debe poner especial énfasis. El calendario de obra o cronograma es importante que lo tenga muy bien estudiando, tanto el inicio como la finalización de cada una de las etapas o procesos constructivos de la obra.

Cualquier retraso en la obra interfiere directamente y afecta todo el proceso de planeación, incluyendo el presupuesto. (Arquinetpolis, 2019).

Excavación: la excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones. (Construmatica)

Muro estructural: Se denomina muro de carga o muro portante a las paredes de una edificación que poseen función estructural; es decir, aquellas que soportan otros elementos estructurales del edificio, como arcos, bóvedas, vigas o viguetas de forjados o de la cubierta.

Cuando los muros soportan cargas horizontales, como las presiones del terreno contiguo, se denominan muros de contención. (EDU Xunta)

Obra: La obra civil está vinculada al desarrollo de infraestructura para la población.

Las obras civiles tienden a construir la organización del territorio y el aprovechamiento que se hace de este. Las carreteras que posibilitan la circulación de medio de transporte, las represas que ayudan a gestionar los recursos hídricos, los puentes que permiten atravesar un río y el alcantarillado son algunos ejemplos de obras civiles. (Porras D. & Díaz J., 2015).



Presupuesto de obra: un presupuesto de obra es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un constante de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realidad, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial. (Anónimo, 2017, pág. 1)

Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado. (Cueva del ingeniero)

Resistencia a la compresión: la resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi). (CEMEX, 2019)

Soterrado: llevar algo debajo de la superficie para ocultarlo o para permitir que se desarrolle enterrado.



Resumen

En la Universidad de Pamplona en los años 2020 y 2021 se ha llevado a cabo la construcción de la primera fase de una edificación que tiene como fin de uso fungir como Biblioteca de la institución, dicha obra debido a su magnitud y envergadura se considera uno de los proyectos de mayor índole de la institución; esta proporcionara mayor expansión, avance tecnológico y comodidad para docentes, administrativos y estudiantes, brindando una mejor calidad en su planta física.

Teniendo en cuenta lo anterior expuesto, el presente proyecto desglosa la metodología y procesos que se realizaron para cumplir satisfactoriamente los objetivos de la práctica empresarial como auxiliar del ingeniero supervisor del proyecto anterior mencionado, donde se realizó un seguimiento a todas las actividades desarrolladas y de igual forma los avances alcanzados en cada una de ellas, implementando metodologías como el control del comportamiento del cronograma de actividades, esto por medio de seguimiento a los avances y retrasos del proyecto, junto con los respectivos rendimientos de obra, supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad en la obra y la debida implementación del protocolo de bioseguridad por el COVID-19 dado por la normativa PAPSO, seguimiento a la calidad de la mezcla de concreto, verificación continua sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas dadas para el proyecto, y finalmente apoyo a la oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona.



Abstract

At the University of Pamplona in the years 2020 and 2021, the construction of the first phase of a building has been carried out whose purpose of use is to serve as the library of the institution, this work due to its magnitude and scope is considered one of the institution's larger projects; This will provide greater expansion, technological progress and comfort for teachers, administrators and students, providing better quality in its physical plant.

Taking into account the above, this project breaks down the methodology and processes that were carried out to satisfactorily meet the objectives of business practice as an assistant to the supervising engineer of the previous project mentioned, where all the activities developed were monitored and in the same way the progress achieved in each of them, implementing methodologies such as the control of the behavior of the schedule of activities, this by monitoring the progress and delays of the project, along with the respective work performances, supervision of compliance with safety regulations within the work and the proper implementation of the biosecurity protocol for COVID-19 given by the PAPSO regulations, monitoring of the quality of the concrete mixture, continuous verification of compliance with the technical specifications given for the project, and finally support to the physical planning office of the University of Pamplona.



Índice de contenido

Introducción.....	19
Planteamiento del problema y justificación	21
Planteamiento del problema	21
Pregunta problema.....	22
Justificación.....	22
Objetivos.....	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos.....	23
Estado del arte	24
Marco referencial.....	24
Ubicación	24
Descripción del proyecto.....	26
Marco teórico.....	29
Tema	29
Bases teóricas	29
Conceptos claves	30
Marco legal	33
Metodología.....	35
Capítulo I: Estado y cumplimiento de cronograma general de obra	39



Estado inicial del proyecto	41
Bitácora de obra.....	43
Informes quincenales y seguimiento de obra	46
<i>Corte quincenal N°1 (22 Julio de 2021 – 06 de Agosto de 2021)</i>	46
<i>Corte quincenal N°2 (07 Agosto de 2021 – 22 de Agosto 2021)</i>	48
<i>Corte quincenal N°3 (23 Agosto de 2021 – 06 Septiembre de 2021)</i>	49
<i>Corte quincenal N°4 (07 Septiembre de 2021 – 21 Septiembre de 2021)</i>	51
<i>Corte quincenal N°5 (22 Septiembre de 2021 – 06 Octubre de 2021)</i>	53
<i>Corte quincenal N°6 (07 Octubre de 2021 – 21 Octubre de 2021)</i>	55
<i>Corte quincenal N°7 (22 Octubre de 2021 – 05 Noviembre de 2021)</i>	57
<i>Corte quincenal N°8 (06 Noviembre de 2021 – 20 Noviembre de 2021)</i>	59
Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado	61
Capítulo II: Cantidades de obra	68
Materiales de obra	68
Cálculo de cantidades de obra	71
Capítulo III: Diseño de mezcla	73
Ensayos y pruebas de calidad de la mezcla	73
Supervisión del procedimiento y especificaciones de la mezcla	74
Capítulo IV: Seguridad y salud en el trabajo.....	76
PAPSO.....	76



Supervisión de seguridad y salud en el trabajo.....	78
Capítulo V: Optimización de rendimientos	80
Capítulo VI: Apoyo a oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona.....	81
Diseño de presupuesto Villa marina.....	81
Actividades adicionales	84
Conclusiones.....	85
Recomendaciones	87
Referencias bibliográficas	88



Índice de apéndices y/o anexos

Apéndice A. Cronograma general en Microsoft Project

Apéndice B. Planos estructurales y arquitectónicos

Apéndice C. Memorias de cálculo de cantidades de obra

Apéndice D. Informes quincenales

Apéndice E. Registro fotográfico

Apéndice F. Formatos y memorias de apoyo a planeación física

Apéndice G. Formatos de seguridad y salud en el trabajo

Apéndice H. Curvas de control

Apéndice I. Bitácora resumen quincenal

Apéndice J. Contrato de obra

Apéndice K. Bitácora de obra ejecutada a mano



Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de Norte de Santander.....	24
Figura 2. Ubicación de Pamplona en Norte de Santander.....	25
Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del campus.....	25
Figura 4. Plano Arquitectónico Corte AA.....	27
Figura 5. Plano Arquitectónico Corte BB.....	27
Figura 6. Plano Arquitectónico Corte CC.....	28
Figura 7. Visualización encofrado.....	42
Figura 8. Visualización de armado de acero.....	42
Figura 9. Visualización de transporte de material.....	42
Figura 10. Visualización de columnas.....	42
Figura 11. Visualización de encofrado de viga.....	43
Figura 12. Visualización de columnas y mechas.....	43
Figura 13. Visualización de compactado.....	43
Figura 14. Visualización de armado.....	43
Figura 15. Bitácora de obra diligenciada a mano 21-07-21.....	45
Figura 16. Almacenamiento de bulto de cemento.....	69
Figura 17. Visualización del tipo de cemento.....	69
Figura 18. Almacenamiento de herramienta.....	69
Figura 19. Ubicación de arena.....	69
Figura 20. Ubicación de la gravilla.....	70
Figura 21. Casetones de madera.....	70
Figura 22. Almacenamiento de cemento CEMEX.....	70



Figura 23. Almacenamiento de casetones	70
Figura 24. Figurado de acero.....	70
Figura 25. Almacenamiento de acero.....	70
Figura 26. Vaciado de concreto en cilindros	73
Figura 27. Eliminación de vacíos y compactación.....	73
Figura 28. Vaciado de concreto por capas.....	73
Figura 29. Elaboración por parte del practicante.....	73
Figura 30. Eliminación de vacíos final.....	74
Figura 31. Cilindros finales	74
Figura 32. Ensayo de resistencia a la compresión de concreto	74
Figura 33. Recibimiento y revisión de la mezcla	75
Figura 34. Recibimiento de la mezcla	75
Figura 35. Colocación de la mezcla	75
Figura 36. Preparación para colocación	75
Figura 37. Entrega de elementos	79
Figura 38. Capacitación.....	79
Figura 39. Lavado de manos y elementos de SG - SST	79
Figura 40. Entrega de elementos SG-SST.....	79
Figura 41. Elementos SG - SST	79



Índice de tablas

Tabla 1. Metodología descrita por actividades y objetivos	35
Tabla 2. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 1	40
Tabla 3. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 2	40
Tabla 4. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 3	41
Tabla 5. Bitácora de Obra primera quincena – parte 1	44
Tabla 6. Bitácora de obra primera quincena – parte 2	45
Tabla 7. Corte quincenal N°1 – parte 1	46
Tabla 8. Corte quincenal N°1 – parte 2	47
Tabla 9. Corte quincenal N°2 – parte 1	48
Tabla 10. Corte quincenal N°2 – parte 2	49
Tabla 11. Corte quincenal N°3 – parte 1	50
Tabla 12. Corte quincenal N°3 – parte 2	51
Tabla 13. Corte quincenal N°4 – parte 1	52
Tabla 14. Corte quincenal N°4 – parte 2	53
Tabla 15. Corte quincenal N°5 – parte 1	54
Tabla 16. Corte quincenal N°5 – parte 2	55
Tabla 17. Corte quincenal N°6 – parte 1	56
Tabla 18. Corte quincenal N°6 – parte 2	57
Tabla 19. Corte quincenal N°7 – parte 1	58
Tabla 20. Corte quincenal N°7 – parte 2	59
Tabla 21. Corte quincenal N°8 – parte 1	59
Tabla 22. Corte quincenal N°8 – parte 2	60



Tabla 23. Corte quincenal N°8 – parte 3	61
Tabla 24. Resumen cortes quincenales	61
Tabla 25. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 1 – parte 1	62
Tabla 26. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 1 – parte 2	63
Tabla 27. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 2 – parte 1	64
Tabla 28. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 2 – parte 2	65
Tabla 29. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 3 – parte 1	65
Tabla 30. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 3 – parte 2	66
Tabla 31. Cálculo de concreto de columnas	71
Tabla 32. Cálculo de cantidades de muro	71
Tabla 33. Calculo total de concreto de muros en concreto	71
Tabla 34. Cálculo de casetones de madera para placa	72
Tabla 35. Cálculo de concreto de vigas a Nivel N+0	72
Tabla 36. Total de acero muros	72
Tabla 37. Total de acero quincena del 22 de Agosto de 2021	72
Tabla 38. Protocolo PAPSO para ingreso de obra	76
Tabla 39. Cálculo de rendimiento fundida de columnas	80
Tabla 40. Armado de aceros	80
Tabla 41. Presupuesto Restauración del establo	81
Tabla 42. APU'S Actividad 1.1 – Localización y replanteo - Establo	82
Tabla 43. APU'S Actividad 1.2 – Cerramiento en lona verde - Establo	83
Tabla 44. APU'S Actividad 2.1 – Demolición muros divisorios	83



Índice de gráficos

Gráfico 1. Porcentaje de avance quincena N°1	63
Gráfico 2. Porcentaje de avance quincena N°2	65
Gráfico 3. Porcentaje de avance quincena N°3	67



Introducción

La ingeniería civil es una de las diversas ramas en que se ha dividido la ingeniería, y esta, es la que se encarga de ejecutar, elaborar, proyectar, diseñar, prever y verificar diversos proyectos de construcción, donde se ejecutan diferentes estructuras, como vías, puentes, edificaciones para distintos usos y así mismo abarca muchos campos más; por todo lo mencionado es que estos profesionales, se forman en un estructurado camino, donde se llevan a cabo diferentes prácticas, teorías y entre ellas, las prácticas empresariales para finalización y puesta en marcha de lo aprendido durante la carrera, los procesos llevados a cabo en estas prácticas, son de suma importancia para el crecimiento personal y profesional del ingeniero, ya que, le permitirán desempeñarse en las diversas áreas de la ingeniería civil, donde estará preparado, para diseñar, planear, controlar, ejecutar, y/o supervisar proyectos de construcción.

Sabiendo lo anterior, se destaca, que en la práctica profesional se implementan todos los conocimientos teóricos que se afianzan con la parte práctica, permitiendo así consolidar un futuro ingeniero civil, integro y sobre todo capacitado para desarrollar, prevenir y controlar cualquier proceso e imprevisto de las obras civiles que lidere, así mismo permitirá formar un profesional, ético y moral, que tendrá la capacidad de analizar y visualizar cualquier problemática de índole social, personal y emocional de quienes se encuentren en las obras.

En el presente proyecto y después de lo expuesto, se resalta, que la práctica empresarial desarrollada, permitió fortalecer todos estos conocimientos obtenidos a lo largo de la formación profesional, que de la mano de la oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona, se desarrollaron diferentes actividades como auxiliar de ingeniero supervisor, teniendo en cuenta el control de ejecución de la obra, con el debido seguimiento a los avances de cada una de las



actividades, cálculo de cantidades, rendimientos, y la supervisión en el cumplimiento de las especificaciones técnicas dadas para el proyecto.

Para dar cumplimiento a dicha metodología, se presentan las actividades por cada objetivo presentado, en las que se evidencia el seguimiento de obra realizado de forma quincenal, con los respectivos cálculos de cantidades de obra, rendimientos y porcentajes de avances, apoyados con herramientas realizadas por el practicante, tales como, formatos, hojas de cálculo en Excel y bitácora diaria de obra, así como también apoyado en los documentos pre establecidos en el contrato de la obra en cuestión, los cuales se pueden contar como, cronograma de obra, Microsoft Project y planos de la edificación.



Planteamiento del problema y justificación

Planteamiento del problema

En los últimos años el avance en el sector de la construcción ha incrementado de manera significativa, y a su vez, los controles de obra rigurosos han sido más necesarios, debido a que el inadecuado manejo de los recursos del proyecto, así como la ineficaz utilización de los materiales, genera retrasos en los cronogramas y mayores porcentajes de pérdidas. En estos procesos y su importancia es donde empieza a dar cabida el papel de una óptima supervisión de obra y se hace importante la presencia de un ingeniero residente de supervisión, para que la vigilancia sea constante y se de todo el proceso constructivo aprovechando adecuadamente de los recursos de la obra.

Sabiendo lo anterior mencionado sobre la importancia de la supervisión de una obra, y teniendo en cuenta la magnitud de la obra de la universidad de Pamplona, para la edificación de la biblioteca, se establece necesario la supervisión constante de la misma, debido a que la magnitud de esta puede dar cabida a errores que se verán reflejados en presupuesto, cantidades, tiempo y sobre todo pérdidas tanto para el contratista como para el contratante, en este caso la universidad de Pamplona, debido a que la falta de supervisión de una obra, se resumirá a los imprevistos mencionados, así como también inclusive en pérdidas humanas, debido a la falta de supervisión constante en las obras, ya que la seguridad y salud en el trabajo es un área sumamente descuidada, al igual que la revisión y análisis de los procesos constructivos de dichas obras, por todo lo mencionado y establecido, es que la problemática se puede resumir en que la falta de supervisión de las obras civiles se resume en generación de imprevistos de gran magnitud, carencia de calidad y validez.



Pregunta problema

¿Cuál es la importancia de la residencia de supervisión en la construcción de una obra civil y cuál será el beneficio para el practicante?

Justificación

La adecuada supervisión de obra es de suma importancia para el correcto control de las actividades, cantidades, y cronogramas de obra presentes en un proyecto, y que una correcta supervisión, permitirá al contratista respaldar una calidad al contratante, así como también permitirá que se cumplan los costos, cantidades y tiempos estipulados de la misma, siguiendo todos los requisitos técnicos que competan, las normas que rijan el tipo de obra civil que se lleven, las normas de seguridad y salud en el trabajo y las normas de bioseguridad, todo esto, con la intencionalidad de garantizar el desarrollo de la obra, la vida de quienes ejecuten la obra y el resultado final de proyecto, a corto, mediano y largo plazo.

En resumidas cuentas, se puede justificar la presencia de un auxiliar de ingeniería de supervisión y en general, la supervisión de obras, en los proyectos de obra civil, como el área que vela por la calidad de cada uno de los procesos, de los involucrados y de los resultados que se vayan a entregar a quienes competan, es por esto, que la necesidad de la supervisión, es la misma que la calidad de los materiales para garantizar los procesos o los resultados.

Por último, se puede establecer, que la participación de practicantes en este tipo de proyectos es de suma importancia para que se apliquen todos los conocimientos aprendidos a lo largo de su formación académica, y de esta forma obtener experiencia y destreza en el campo profesional y laboral.



Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la practica empresarial como auxiliar de ingeniero supervisor, para la obra “Primera fase de la nueva biblioteca ubicada en el campus principal de la universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander.

Objetivos específicos

- Verificar el estado y comportamiento del cronograma general de la obra.
- Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.
- Definir el comportamiento, calidad y control de la mezcla y la correcta aplicación en obra.
- Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar un seguimiento de la productividad en obra, con el fin de optimizar rendimientos, llevando a cabo un control de estos en cada una de las actividades desarrolladas en el tiempo de práctica empresarial.



Estado del arte

Marco referencial

Ubicación

El proyecto primera fase de la nueva Biblioteca ubicada en el campus principal de la Universidad de Pamplona, se encuentra ubicado dentro de la sede principal de la universidad, la cual se encuentra en el municipio de Pamplona, dicho municipio es jurisdicción del departamento de Norte de Santander.

En las *figuras 1 y 2*, se muestra la ubicación del departamento de Norte de Santander en el país de Colombia y posteriormente se visualiza la ubicación del municipio en el departamento, por último, en la *figura 3*, se visualiza la ubicación del proyecto en la sede principal de la universidad de Pamplona, dicha sede se encuentra ubicada en los inicios de los linderos del municipio vía Bucaramanga.

Figura 1. *Ubicación de Norte de Santander*



Fuente: Toda Colombia por Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC - Diccionario

Geográfico, Gobernación del Departamento de Norte de Santander



Figura 2. Ubicación de Pamplona en Norte de Santander



Fuente: Alcaldía de Pamplona

Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del campus



Fuente: Universidad de Pamplona, Imagen Corporativa.



Descripción del proyecto

De acuerdo con lo establecido por el contrato que se encuentra en el SECOP, la distribución proyectada: Un piso soterrado de 355,62 m² compuesto por: Graderías de auditorio, zona de estudio, zona de mobiliario, entre otras; una primer planta de 1239,69 m² compuesta por: Baños para personal con movilidad reducida, rampa acceso, cuarto eléctrico, oficinas para la edificación, recepción, sala general de lectura, entre otras; Zona bajo cubierta de 593,88 m² compuesta por: Espejo agua, escaleras exteriores, zonas circulación exterior; Segunda planta de 1059,42 m² compuesta por: Cabina del ascensor, sala general de lectura, zona de consulta; Cubierta de 1374,72 m² compuesta por: superficie cubierta arquitectónica con zona de circulación exterior. Además, se hace necesario recalcar que la Institución cuenta con la dotación bibliográfica tanto física como digital, necesaria para soportar la operación de la biblioteca y por ende la gestión académica e investigativa de la Institución.

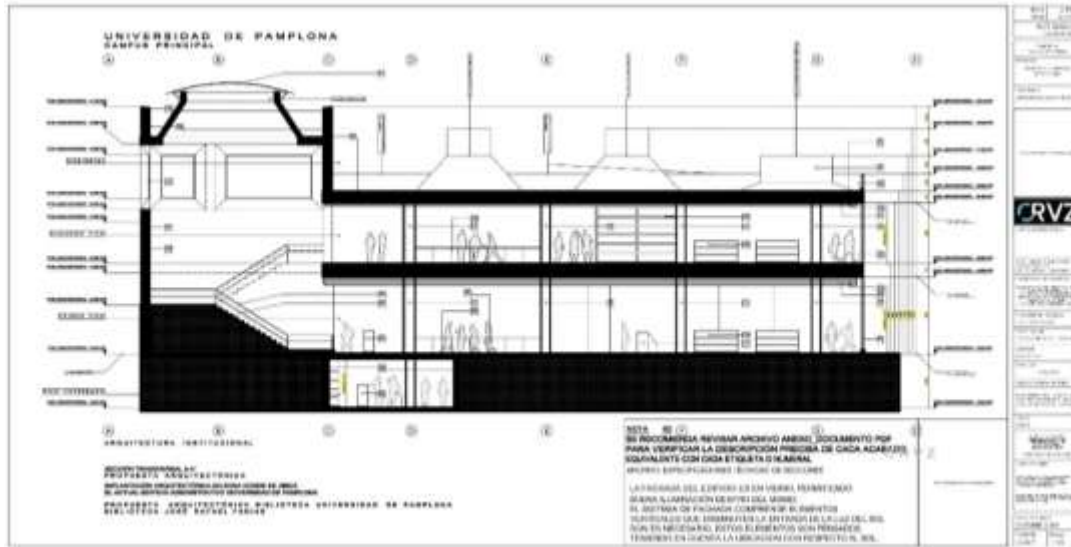
En primera instancia se proyecta la Construcción de la Primera Fase de la edificación en estudio, donde contiene de manera resumida los siguientes entregables: (1) Trabajo de cimentaciones; (2) Estructuras en concreto, (3) Piso soterrado y primer nivel completamente funcional y (4) Segundo nivel en obra negra.

El área del lote donde se ejecutará el proyecto debe ser mínimo de 2.000 m² con una pendiente inferior al 5 %, debe ser un terreno de propiedad de la Institución, de fácil acceso para la comunidad académica, con acceso a los servicios públicos (Energía, acueducto, alcantarillado, redes de comunicación). Además, el terreno debe contar con la capacidad portante adecuada para la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta las descripciones anteriores, en las figuras 4, 5 y 6, se visualizan los detalles arquitectónicos de la estructura ya descrita, así mismo para mirar a detalle los planos

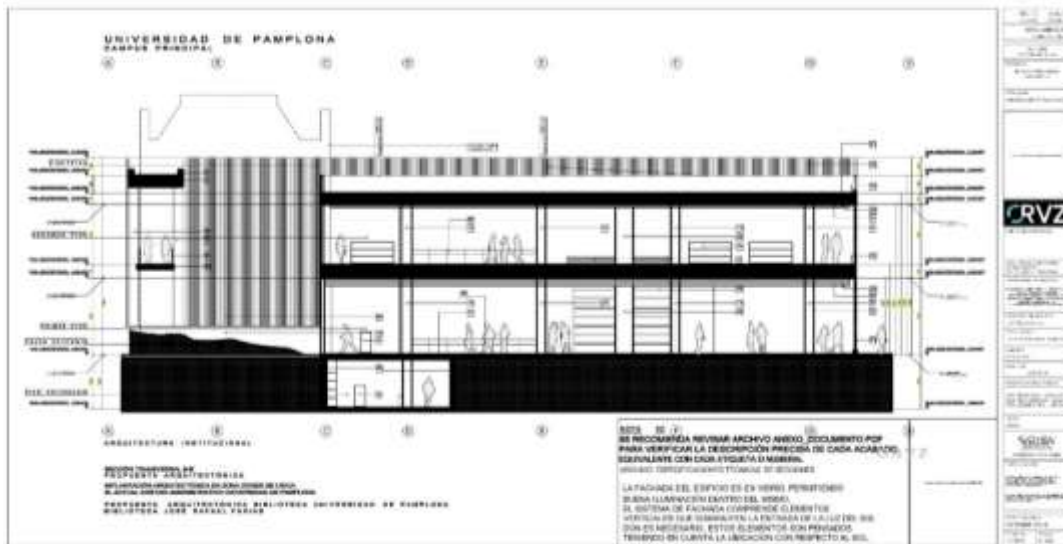
arquitectónicos y estructurales diríjase al Apéndice B y al Apéndice J para observar el contrato de obra.

Figura 4. Plano Arquitectónico Corte AA



Fuente: Universidad de Pamplona, (2018)

Figura 5. Plano Arquitectónico Corte BB



Fuente: Universidad de Pamplona, (2018)



Marco teórico

Tema

La supervisión de obras como rama de influencia, relevancia e importancia dentro de la constitución de las prácticas profesionales de un ingeniero civil y del desarrollo de un proyecto de obra civil.

Bases teóricas

La supervisión de obras civiles es una de las ramas que constituyen el perfil de un ingeniero civil, es una rama que como su nombre lo indica se basa en vigilar y/o supervisar cada uno de los procesos que se puedan presentar, según el Manual de Supervisión del Concreto (ACI, 1995) define la actividad de supervisar como “asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones”, por otro lado de acuerdo con Solis, R., (2004), “la supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana.”

El ingeniero civil y su formación debe constatarse por los parámetros teóricos, prácticos, pero no debe limitarse a ellos, es por esto que ya sea en el ámbito de la supervisión o de otra de las funciones que ejerza en una obra siempre deben tenerse en cuenta las habilidades personales, sociales, emocionales, los valores éticos y morales, ya que en general para la correcta formación y aplicación de cualquiera de las funciones de un ingeniero civil supervisor, se necesita un profesional, integro y capaz para la resolución de cualquier conflicto.



Conceptos claves

Obras civiles. En líneas generales, una obra civil hace referencia a aquellas construcciones desarrolladas por civiles (profesionales en esta ingeniería con el apoyo de arquitectos, constructores, etc.), para ser utilizadas por los diversos grupos que conforman la población de una ciudad, región o país. (ADMISIÓN UTEM, 2020)

En otras palabras, se trata de toda infraestructura destinada al uso colectivo o público. Por lo tanto, también puedes considerar las obras civiles de un país como aquellos activos que prestan servicios para la satisfacción de necesidades de una población, relativas a ítems importantes como (ADMISIÓN UTEM, 2020):

- Generación y provisión de energía.
- Transporte.
- Comunicación.
- Recreación.
- Acueducto.

Construcción. La construcción es un concepto más amplio, debido a que hace referencia al desarrollo (en todas sus etapas) de obras civiles, públicas (financiada con recursos estatales), privadas (financiadas con capital de particulares), edificaciones e infraestructuras en general. Siempre atendiendo a rigurosas normas técnicas y legales. Así mismo, engloba las demoliciones cuando son ejecutadas para despejar un área para construcciones posteriores, y las modificaciones arquitectónicas o estructurales de obras existentes. (ADMISIÓN UTEM, 2020)

Diferencia entre obra civil y construcción. A pesar de que ambas carreras contemplan una fuerte base matemática, la primera está más enfocada a la dirección de proyectos y equipos,



mientras que la segunda tiene un perfil más técnico, orientado a los procesos y cálculos que sustentan la edificación de las obras. (ADMISIÓN UTEM, 2020)

Ingeniería civil. La Ingeniería Civil, es la rama de la Ingeniería que aplica los conocimientos de Física, Química y Geología a la elaboración de infraestructuras, principalmente edificios, obras hidráulicas y de transporte, en general de gran tamaño y para uso público. (Ing. Claudio Giordani & Ing. Diego Leone, Universidad tecnológica nacional – Facultad regional Rosario)

La ingeniería civil tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no solo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde la ingeniería civil. Esto comprende planes de organización territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros. (Ing. Claudio Giordani & Ing. Diego Leone, Universidad tecnológica nacional – Facultad regional Rosario)

Supervisión de obras. De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, supervisar es ejercer la inspección en trabajos realizados por otros. La teoría de la administración moderna (Suárez, 2001) se basa en un ciclo de cuatro funciones principales: Planeación, Organización, Dirección y Control; siendo la supervisión del trabajo una de las herramientas usadas para ejercer la Dirección. Otros autores (Ferry, 2001) utilizan la palabra Ejecución para nombrar a la tercera función. (Solis, R., 2004)

Es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria. SUPERVISION TÉCNICA DE OBRA. Se refiere al empleo de una



metodología para realizar la actividad de vigilancia de la coordinación de actividades del cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta a cambio de un beneficio económico. (Arqhys Construcción, 2012)

Ingeniero supervisor. Un ingeniero supervisor como su nombre lo indica, es un profesional de la ingeniería, que se encargara de ejercer las funciones descritas en el contrato de supervisión que se pueden englobar en vigilar y controlar todos los procesos, en específico del caso de ingeniero supervisor de obras, es un ingeniero civil encargado y en algunos casos delegan a un profesional de la arquitectura, quien tiene el perfil y capacidades para realizar cada una de las funciones establecidas para el rol de supervisión y vigilancia.

Funciones del ingeniero supervisor. Las funciones del profesional que se encarga de la supervisión son las siguientes (Supervisor e inspector de obra – diapositivas):

- Controlar en nombre de la Entidad los trabajos efectuados por el Contratista.
- Es el responsable de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato. Haciendo un seguimiento y control de cada una de las partidas del presupuesto, especificaciones técnicas y absolver cualquier consulta que el contratista formule (en un plazo no mayor de 10 días).
- Ordenar el retiro de cualquier trabajador o subcontratista que por incapacidad o incorrecciones perjudiquen la buena marcha de la obra
- Rechazar y ordenar el retiro de material y equipo por mala calidad o por incumplimiento de las especificaciones técnicas y para disponer cualquier medida urgente en obra



Marco legal

Norma INV E-410-13 Resistencia a la compresión de cilindros de concreto.

Determinación de la resistencia a compresión de cilindros de concreto.

Norma ISO-45001. es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales.

Norma ISO-9001. elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización, determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad.

Norma Técnica Colombiana NTC2050. Es el estándar reglamentario para el sector eléctrico, conocido como el CODIGO ELECTRICO COLOMBIANO, uno de los principales de la normatividad riesgo eléctrico.

NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017.

NTC 31. Ingeniería civil y arquitectura. Cemento. Definiciones. Esta norma establece las definiciones relacionadas con la fabricación de los diferentes tipos de cementos. (ICONTEC, 1982)

Plan de Aplicación del Protocolo de Seguridad en la Obra- PAPSO. El circular conjunta 001 del 11 de abril del 2020, del ministerio de vivienda, salud y trabajo en el capítulo 5, se



establecieron las medidas que se deben garantizar en obras y otros espacios. En este capítulo se establece la creación del Plan de aplicación del protocolo de Seguridad/Sanitario para la Obra (PAPSO).

RAS 2000. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. La Norma RAS para Agricultura Sostenible reconoce los retos que representa el cambio climático y busca abordarlos promoviendo de forma activa la Agricultura Climáticamente Inteligente y desarrollando la resiliencia de las fincas y las comunidades agropecuarias.

Resolución 0312 de 2019. Se definen los estándares mínimos para implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas pequeñas, grandes y medianas.



Metodología

La metodología que se utilizó y planteo para el desarrollo y elaboración del presente proyecto, se subdividió dependiendo de la necesidad y actividades de cada objetivo para llegar a su cumplimiento, es por esto, que la metodología se denomina de tipo mixta ya que, tiene un método cuantitativo, el cual es el principal, debido a que todos los cálculos, cantidades, porcentajes, cronogramas y la mayoría de documentos realizados para los análisis conllevaron cuantificación y así mismo se complementó con un método cualitativo, porque como ya se mencionó, luego de cada cálculo procedía un análisis de las características de cada una de las cuantificaciones realizadas, esto con la finalidad, de caracterizar cada situación, imprevisto, desarrollo y periodos de tiempo de la obra y en el proceso de aprendizaje del ingeniero en formación.

Con lo anterior mencionado, en la *tabla 1* se muestra un resumen de las metodologías, procesos, técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo de cada una de las actividades y objetivos planteados para el cumplimiento de este proyecto.

Tabla 1. Metodología descrita por actividades y objetivos

Objetivo	Actividad	Metodología y/o herramientas
Verificar el estado y comportamiento del cronograma general de la obra.	Inducción a la obra (Observación de la documentación, planos, avance).	Para el desarrollo de la actividad se llevó a cabo el uso de técnicas de recolección de información de tipo visual, es decir, en este caso la técnica fue netamente la observación y en base a la misma se procedieron a realizar análisis y preliminares de preparación para dar inicio al proyecto.
	Realizar bitácora para el control de actividades y cumplimiento total del objeto de la obra.	La técnica de recolección de información en esta actividad fue de tipo fichaje, donde se llevó a cabo la descripción de los procesos de relevancia de la obra en una bitácora,



	así mismo se complementó con la técnica de observación.
Realizar seguimientos de obra en conjunto con la programación establecida.	Al igual que la primera actividad, esta consistió en el uso de la técnica de observación en complemento con análisis comparativo, con la intencionalidad de evaluar los procesos, avances y tiempos dentro de la programación del proyecto, todo esto con el uso de herramientas como Excel, AutoCAD y Microsoft Project.
Elaboración y registro de actividades de obra, cada quincena.	En esta actividad, la técnica principal fue el fichaje, la cual, en su mayoría, es una técnica escrita, así mismo se complementó con la observación y el uso de herramientas como Excel y AutoCAD,
Realizar el seguimiento a la ficha técnica de los materiales.	Para el cumplimiento de esta actividad, la metodología y técnica utilizada fue la observación de tipo cualitativa, donde se acompañó de un análisis y comparación por medio de búsquedas en las tecnologías de la información.
Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.	Para el desarrollo de esta actividad, se utilizó una metodología mixta, ya que se utilizó metodología cuantitativa y cualitativa, así mismo se utilizó técnicas de observación y de fichaje, para posteriormente complementar y anotar todo lo observado y analizado en la herramienta Excel, donde igualmente en base a las anotaciones y cuantificaciones se calcularon y analizaron las cantidades de obra del proyecto por parte del auxiliar.
Calculo y análisis de cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la obra.	



Definir el comportamiento, calidad y control de la mezcla y la correcta aplicación en obra

Llevar el porcentaje de avance de la obra.

Realizar los ensayos y pruebas a la mezcla del concreto usado en obra de acuerdo a las especificaciones requeridas.

Supervisar la correcta colocación, compactación y vibrado del concreto en los elementos estructurales siguiendo las especificaciones requeridas.

Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo

Realizar un formato con los requerimientos normativos vigentes de seguridad en el trabajo.

Revisión de los protocolos de bioseguridad y verificación del cumplimiento del reglamento PAPSO.

La metodología y técnica utilizada fue de tipo cuantitativa y se realizó con herramientas como Excel y Project.

Para el cumplimiento de la actividad, la técnica de recolección de información que se usó, fue la observación y fichaje, así como también se hizo intervención y realización de los procesos de acuerdo a las normativas establecidas, todo esto en complemento con el uso de herramientas ofimáticas.

La técnica de recolección de información en este caso fue la observación netamente, para posteriormente complementarse con la metodología cualitativa general establecida.

El cumplimiento de la actividad, se llevó a cabo con el uso de técnicas de recolección de información de tipo observación, análisis e investigación en medios digitales oficiales y canales de información del ministerio del trabajo, así mismo la técnica de elaboración de fichaje en la herramienta Excel fue el método final para el cumplimiento de la actividad.

La actividad se le aplicó la técnica de recolección de información de tipo observación, donde se complementó con la técnica de recolección escrita, por medio de herramientas ofimáticas como Excel y Word, para el registro de lo observado y las anotaciones



		pertinentes de acuerdo con las normativas vigentes.
	Velar por el cumplimiento del uso de elementos de protección personal EPP.	La técnica de observación fue la utilizada en la metodología de la actividad mencionada, así mismo el seguimiento constante en base a la observación del uso de los elementos de protección en cada uno de los ejecutores de la obra.
Realizar un seguimiento de la productividad en obra, con el fin de optimizar rendimientos, llevando a cabo un control de estos en cada una de las actividades desarrolladas en el tiempo de práctica empresarial	Crear un formato para la toma de rendimientos. Seleccionar actividades a evaluar	La metodología para la ejecución de esta actividad estuvo compuesta por el uso de la técnica de ficha y observación para la elaboración del formato de acuerdo con las especificaciones necesarias para la toma de rendimientos y las especificaciones de la obra. La selección de actividades fue una actividad que se compuso de una metodología basada netamente en la técnica de observación y en complementada con el análisis y observación de la programación.



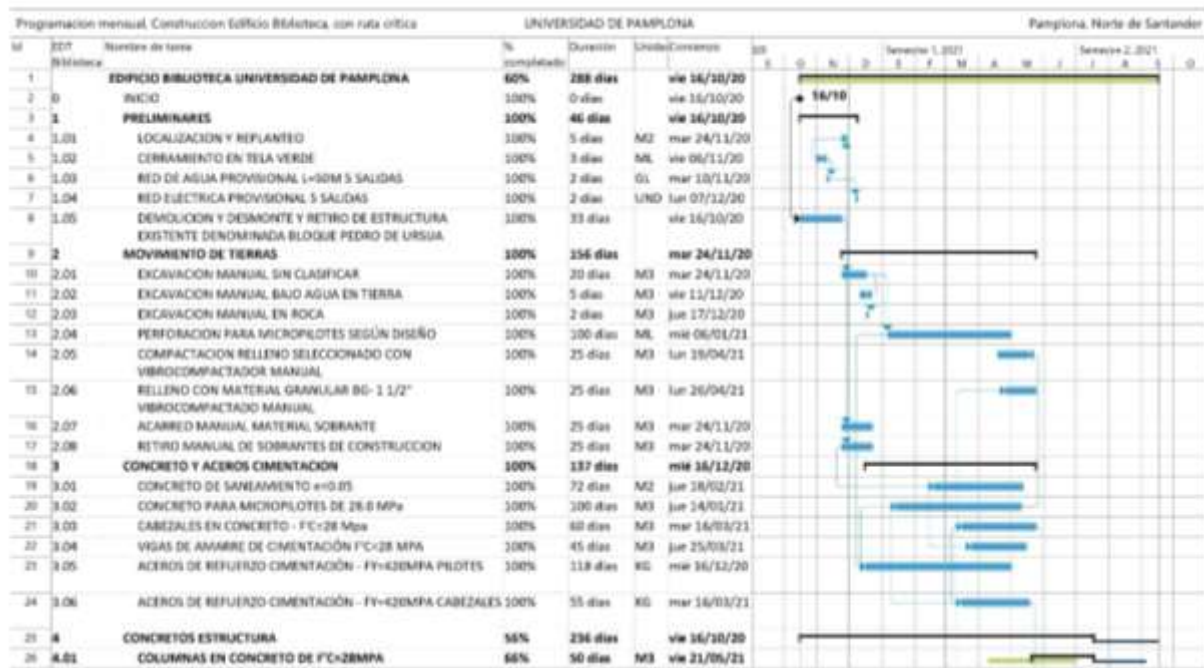
Capítulo I: Estado y cumplimiento de cronograma general de obra

La obra en cuestión está compuesta por la construcción de una biblioteca en las instalaciones del campus principal de la universidad de Pamplona y en los detalles básicos se tienen un soterrado, dos plantas y de acuerdo con los planos sin azotea, pero en el desarrollo del proyecto se ha analizado la posibilidad de establecer una azotea en el último nivel, debido a que el proyecto ha tenido retrasos debido a cuestión de tiempos, rendimientos, materiales y personal que se irán detallando en el cumplimiento del cronograma, así mismo se resalta que al inicio de las practicas del practicante, la obra en cuestión ya tenía un porcentaje de avance de gran magnitud, por otro lado, en las tablas 2, 3 y 4, se puede detallar el cronograma general de obra, diseñado inicialmente para la ejecución del proyecto, así mismo se detalla la secuencia de actividades y las duraciones predeterminadas de acuerdo con el diseño para dar inicio al contrato, donde se describe las fechas de inicio y desarrollo de las actividades pre diseñadas de acuerdo con las condiciones ideales del contrato.

Para dar análisis y desarrollo al cumplimiento de la supervisión del proyecto, a continuación, se describen diversos subcapítulos como lo son estado inicial de la obra que permitirá dar un análisis previo a las actividades desarrolladas en la bitácora de obra y el proceso de las practica profesionales, todo esto para dar detalle de la supervisión, avance y desarrollo de la obra en cuestión, donde se lleva a cabo la supervisión descrita en cada uno de los objetivos, por otro lado se resalta que en el desarrollo y análisis se podrá visualizar cada uno de los imprevistos, situaciones, retrasos y avances de la obra, así mismo en el Apéndice A se visualiza el cronograma de obra en el software Microsoft Project.

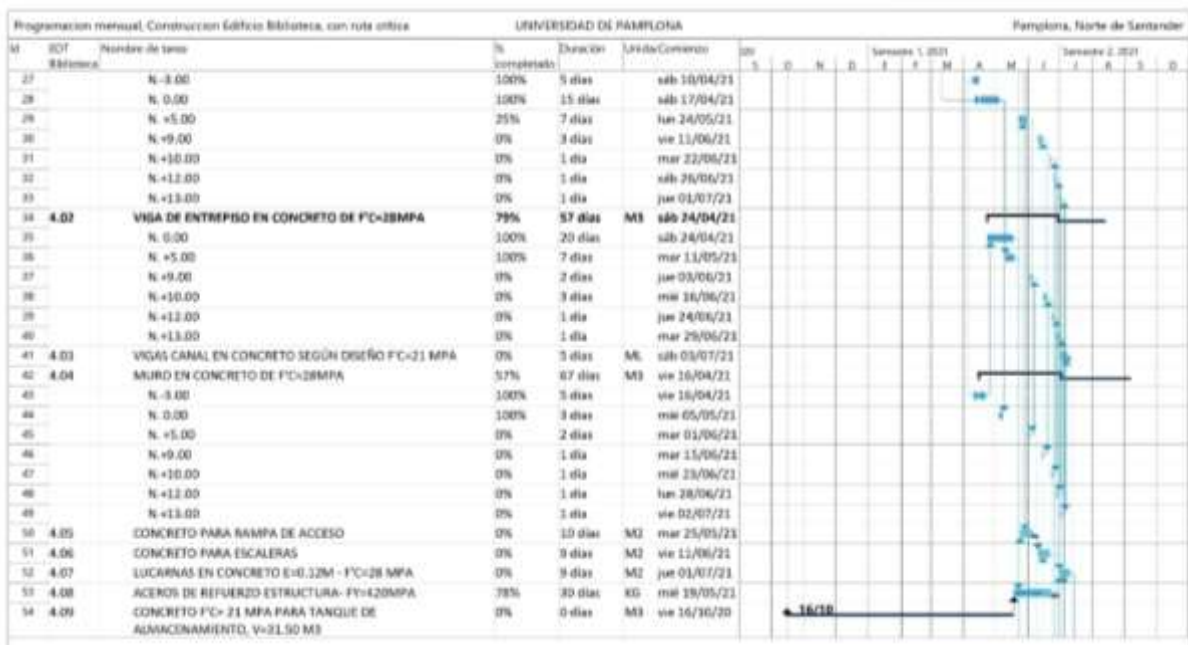


Tabla 2. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 1



Fuente: Universidad de Pamplona, (2018)

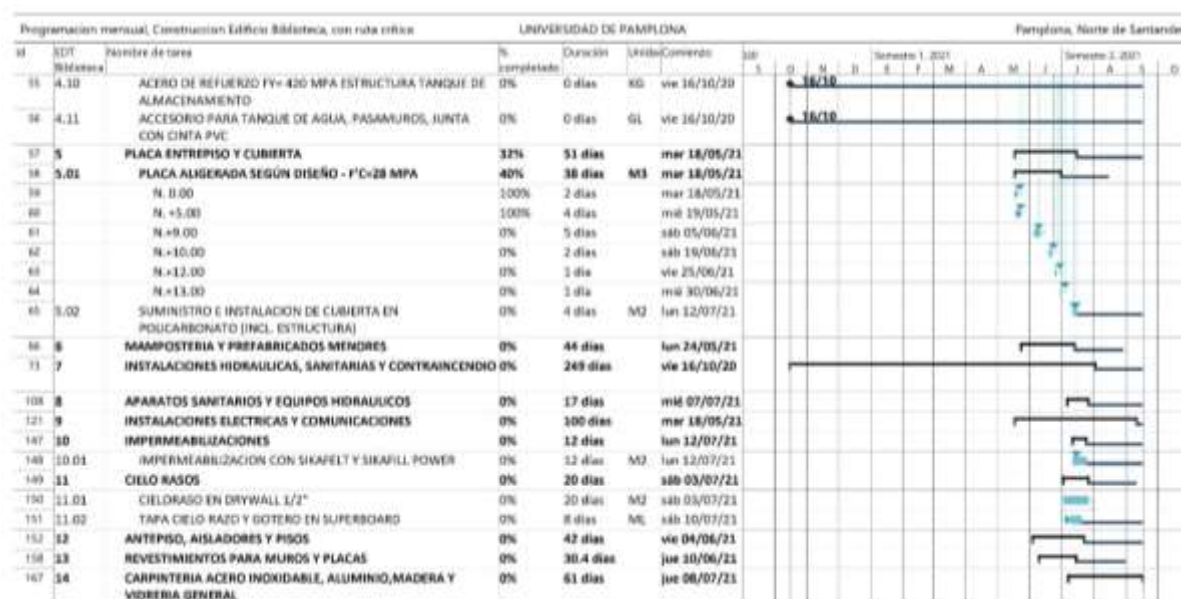
Tabla 3. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 2



Fuente: Universidad de Pamplona, (2018)



Tabla 4. Cronograma de obra Microsoft Project – parte 3



Fuente: Universidad de Pamplona, (2018)

Estado inicial del proyecto

El inicio del proyecto se realizó a mediados del mes de octubre del 2020, tiempo en el cual, hasta el momento, los contratistas afirman que se presentaron una serie de retrasos ocasionados por falta de una buena gestión del proyecto, en lo que afirman que algunas actividades no estaban presupuestadas y se vio la necesidad de empezar a gestionarlas para poder desarrollar el proyecto. Al momento de llegar al proyecto se hizo la tarea de reconocimiento, y se observó que la fase de armado de columnas, vigas, muros estructurales y placa del nivel cero estaba retrasada, en algunos elementos no se había realizado el respectivo armado del acero. A continuación, se describen de manera general algunas actividades y sus observaciones.

El porcentaje de avance del proyecto al momento de ingresar a la obra fue de un 51% este se calculó teniendo en cuenta el presupuesto general de la obra y haciendo una relación entre las cantidades ejecutadas vs las cantidades encontradas; por otro lado, en las *figuras 7, 8, 9, 10, 11,*



12, 13 y 14, se detalla visualmente el estado inicial del proyecto en el momento de inicio de las prácticas profesionales.

Figura 7. Visualización encofrado



Figura 8. Visualización de armado de acero



Figura 9. Visualización de transporte de material



Figura 10. Visualización de columnas



Figura 11. Visualización de encofrado de viga



Figura 12. Visualización de columnas y mechas



Figura 13. Visualización de compactado



Figura 14. Visualización de armado



Bitácora de obra

Para la realización de la bitácora de obra se tuvieron en cuenta las semanas distribuidas de la misma forma que los informes quincenales, dentro de esta bitácora se consignaron detalles de las actividades, el personal, fotografías de las actividades realizadas, el clima y además detalles



básicos del contrato de obra, todo esto permitió al practicante no solo llevar un registro de las actividades en las que se encontraba inmerso, sino también tener una base para la elaboración de informes quincenales y para la continua supervisión y verificación de los proceso constructivos, de los detalles claves dentro de cada uno y con ello poder construir y tener claridad de las particularidades que afectaron a los rendimientos de obra; todo lo mencionado se puede verificar en las tablas 5 y 6, y así mismo si se quiere ver más detalle de los informes dirigirse al Anexo I y K, por otra parte, en la figura 15 se muestra un detalle de la bitácora de obra diligenciada a mano, que sirvió como guía para la ejecución del formato resumen mostrados en el Anexo I.

Tabla 5. Bitácora de Obra primera quincena – parte 1

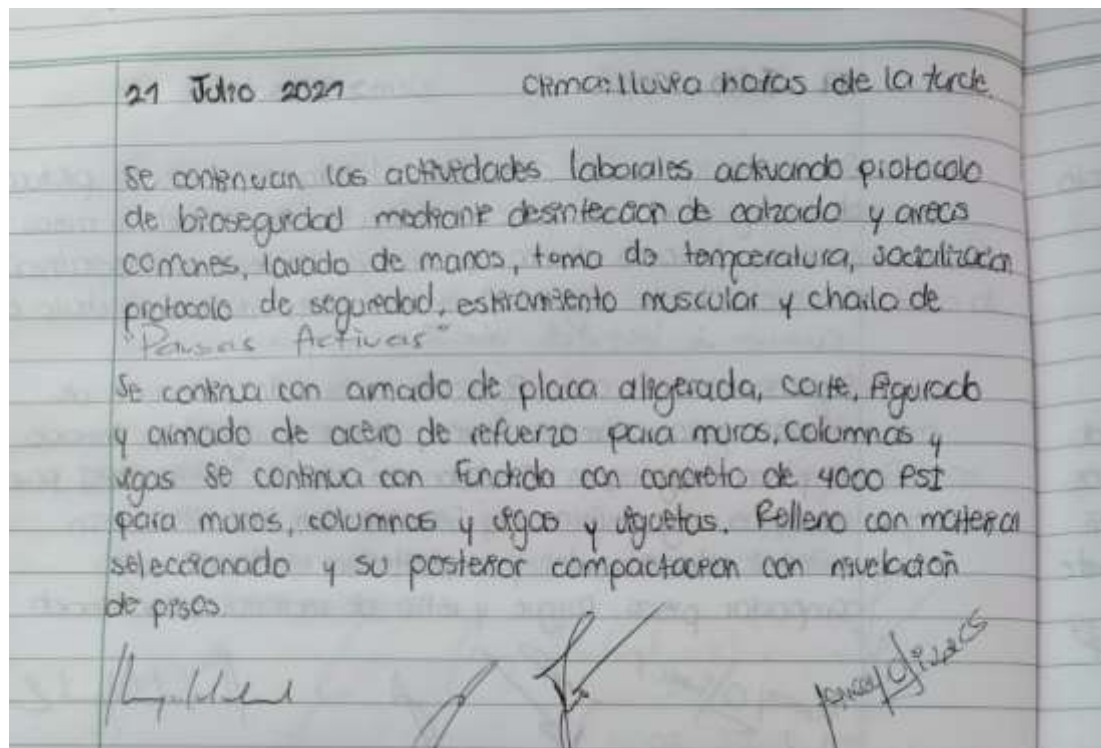
	Nombre del proyecto	Práctica empresarial como auxiliar de ingeniero supervisor, en el proyecto primera fase de la nueva biblioteca ubicada en el campus principal de la universidad de Pamplona, Pamplona Norte de Santander.			Nombre de la hoja	Quincena 1 22/07/21 - 06/08/21	
	Autor del proyecto	Edwin Alexander Hernández Granados			Modalidad del proyecto	Practica empresarial	
	Nombre del apendice	Apéndice I. Bitácora resumen quincenal					
	BITACORA DE OBRA			Formato	EH1		
				Hoja	1.0		
	Planeación física de la Universidad de Pamplona			Fecha de elaboración	6/08/2021		
DATOS BASICOS DE LA OBRA							
Nombre	La construcción biblioteca UniPamplona - sede principal de la Universidad de Pamplona						
Localización del proyecto	Universidad de Pamplona, Sede Principal - Km 1 Vía Bucaramanga Ciudad Universitaria, Pamplona, Norte de Santander						
Objetivo del contrato	Construcción de la biblioteca nueva en la sede principal de la Universidad de Pamplona						
N° del contrato	1960 de 2020		Contratista	Consorcio biblioteca			
Fecha de inicio de obra	Programada:	16 de Octubre de 2020		Real:	16 de Octubre 2020		
Fecha de finalización de obra	Programada:	16 de Noviembre de 2021		Real:	Sin terminar		
ANOTACIONES							
Fecha	Quincena 1 - Abarcada del 22 de Julio de 2021 hasta el 06 de Agosto de 2021						
Personal dentro de la obra			Pronostico del tiempo y equipos de obra				
Cargo	Cantidad		Maquinaria	Cantidad	Tiempo	Si	No
Ingeniero residente	2		Retroexcavadora		Soleado	X	
Ingeniero SISO	1		Piloteadora		Nublado	X	
Arquitecto	1		Mixer		Lluvioso	X	
Maestro de obra			Camion		Rocio		X
Almacenista	1		Cargador frontal		Seco		X
Oficial de construcción	5		Minicargador		Templado	X	
Ayudante de construcción	15		Compactadora		Frio	X	
Operarios de maquinaria			Niveladora		Caluroso		X



Tabla 6. Bitácora de obra primera quincena – parte 2

NOTAS Y CROQUIS		
N° de Nota	Tipo de nota	Descripción
001	Protocolos de bioseguridad	Iniciando el día, se realiza lavado de manos, desinfección con alcohol y entrega de elemento de protección al personal en obra
002	Pausa activa	Las pausas activas se realizan en un lapso de 10 a 15 minutos dirigidas por la ingeniera Siso, al momento de ingresar a la obra
003	Descanso	Se tomaban descansos de 15 minutos, distribuidos de 9 a 9:15 en la jornada de la mañana, y de 3 a 3:15 en la jornada de la tarde
004	Armado de acero	Se realizó el armado del acero de las columnas (C3, C5, C7, C8, D2, D3, D5, D7, D8, E2, E3, E4, E6, E7, E8) y muros pantalla 21, C2, C1, y 81)
005	Ensayos de resistencia del concreto	Se realizaron cilindros para ensayos de resistencia del concreto, ensayos que realiza el contratista
006	Fundida de columnas	La fundida de columnas se iba realizando de acuerdo a como se iba encofrando cada elemento estructural
EVIDENCIA FOTOGRAFICA		
		
Notas adicionales, detalles y/u observaciones		N/A

Figura 15. Bitácora de obra diligenciada a mano 21-07-21





Informes quincenales y seguimiento de obra

Una de las actividades realizadas para el seguimiento al cronograma de obra, verificación del cumplimiento, estado y desarrollo del cronograma predeterminado para obra, detallado en las tablas 2, 3 y 4, fue el desarrollo y elaboración de informes por cortes quincenales, donde se detalla, cada proceso, cantidad y tiempo de las actividades desarrolladas durante la práctica de supervisión.

Corte quincenal N°1 (22 Julio de 2021 – 06 de Agosto de 2021)

El corte del 06 de Agosto es la primera quincena de la práctica de supervisión de la obra en cuestión, hay que detallar que la obra se encontró con procesos desarrollados, los cuales tenían un avance del 51%, en las cuales se dio detalle de algunos retrasos e imprevistos de lo programado, partiendo de dicho porcentaje y de los detalles se pudo tener una base para el desarrollo y seguimiento de las actividades de la primera quincena de la práctica de supervisión, así mismo en la tabla 7 y 8, se puede visualizar un avance del 5%, en correspondencia con lo avanzado antes del inicio de la práctica, por otro lado, de las actividades del primer corte, se encuentran, formaleta, casetones, fundida, armado de acero y ensayos de calidad.

Tabla 7. Corte quincenal N°1 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°1 (22/07/21 - 06/08/21)			
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmonte, demolición y retiro de estructura existente denominada bloque pedro de Ursua	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manal	m ³	1058.56	1058.56	100%



Tabla 8. Corte quincenal N°1 – parte 2

2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F´C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F´C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F´C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F´C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F´C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	85.6065	79%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	65043.6129	49%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F´C=28MPa	m ³	311.90	23.798	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Góteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					56%



Corte quincenal N°2 (07 Agosto de 2021 – 22 de Agosto 2021)

El corte quincenal número 2, describe, detalla y realiza seguimiento a los procesos de armado de acero, colocado de formaleta y fundida de estructuras como muros para ascensor y columnas, dentro de estos procesos se pudo visualizar la magnitud de la obra y las actividades de la misma, ya que en los quince días pertenecientes a la segunda quincena, el avance dentro de la ejecución de la obra, fue aproximadamente del 3%, lo cual en una obra de menor magnitud se podría considerar de grado bajo, pero sabiendo la magnitud de la obra en cuestión y las cantidades de obra a ejecutar, el avance del 3% se puede considerar un avance regular con rendimientos calculados en obra normales y/o los usuales de cada proceso constructivo.

Con todo lo anterior se resalta que en la *tabla 9* y *10* se pueden observar detalladamente las actividades que tuvieron avance en el porcentaje y aquellas que por el contrario siguieron sin algún avance y aquellas que están completas en su totalidad.

Tabla 9. Corte quincenal N°2 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°2 (07/08/21 - 22/08/21)			
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%



Tabla 10. Corte quincenal N°2 – parte 2

3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C = 28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	88.8465	82%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	66340.649	50%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	23.798	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en polycarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Gotos según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					59%

Corte quincenal N°3 (23 Agosto de 2021 – 06 Septiembre de 2021)

En la tercera quincena de la práctica de supervisión, el avance fue mucho menor, lo que indica por tanto que hubo retrasos y disminución en los rendimientos, debido a que el desarrollo de esta quincena, se concentró las actividades de obra, en dos procesos únicamente, el cual fue el



armado de acero, pero para dos estructuras distintas, lo que se podría conglomerar en una sola actividad, por tanto, el avance de obra fue bastante menor en comparación con la quincena dos y la quincena número uno.

Por otro lado hay que resaltar el retraso en tiempo debido a la cuestión de rendimientos, debido a que, el armado de acero en cuestión, tuvo un rendimiento de aproximadamente 7 metros lineales por días, lo cual en cuestión del acero que se predisponía armar, es mucho menor el rendimiento de lo esperado, esto debido a la cantidad de personal involucrado en el proceso y la magnitud de los elementos estructurales a desarrollar en cuestión de acero, es por ello que siguiendo con la línea del porcentaje de avance de la quincena número tres, se puede visualizar en la [tabla 11](#) y [12](#), el avance que hubo en el proceso de armado de acero, que como ya se menciono es del 1% en correspondencia con lo desarrollado.

Tabla 11. Corte quincenal N°3 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°3 (23/08/21 - 06/09/21)			
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%



Tabla 12. Corte quincenal N°3 – parte 2

3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	88.8465	82%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	85585.485	64%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	23.798	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					60%

Corte quincenal N°4 (07 Septiembre de 2021 – 21 Septiembre de 2021)

En la quincena número cuatro, el avance en el desarrollo de las actividades fue tan mínimo y se presentaron retrasos en cuestión de tiempos y rendimientos, debido a que los rendimientos seguían siendo los del corte anterior, donde se evidencio un retraso en desarrollo de procesos constructivos y dicho retraso se prolongó hasta la quincena número cuatro de la práctica de supervisión, donde se pudo determinar que el avance fue bastante bajo, fue de un 0.26%, lo que



nos indica que la obra presento bastante imprevistos de tiempo, retrasos en el desarrollo de los procesos, por otro lado se puede visualizar en la *tabla 13* y *14*, que las actividades que desarrollaron durante esta quincena, fueron armado de acero, tubería, fundida y colocación de malla electrosoldada, todo esto en cantidades que a pesar de representar grandes dimensiones dentro de la comparación con las cantidades predeterminadas y las actividades no hicieron gran peso en el porcentaje de avance.

Todas las actividades detalladas dentro del periodo de quince días ejecutado, fueron llevadas a cabo por la misma cantidad de personal, lo que significó por tanto lo ya mencionado, y es el rendimiento constante y no creciente, el rendimiento siguió en aproximadamente 7 metros lineales por día.

Tabla 13. Corte quincenal N°4 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°4 (07/09/21 - 21/09/21)			
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmonte, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manal	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F' C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%



Tabla 14. Corte quincenal N°4 – parte 2

3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	72.49	40%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	149.61	39%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	93.02	86%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	104120	78%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	115.06	37%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Góteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					60.26%

Corte quincenal N°5 (22 Septiembre de 2021 – 06 Octubre de 2021)

En el periodo de quince días que abarco el corte número cinco, se pudo evidenciar nuevamente un crecimiento en el porcentaje de avance de la obra, debido a que como se visualiza en la tabla 15 y 16, se desarrolló un avance del 2%, en comparación con las dos quincenas anteriores el avance nuevamente aumento para mantenerse aproximadamente en lo regular, de las quincenas de un 3%, esto teniendo en cuenta la magnitud de la obra, los atrasos e imprevistos en cuestión de materiales, personal y rendimientos de la obra, en este caso las actividades llevadas a



cabo fueron en su mayoría las mismas, ya que se siguió con el armado de acero y se siguió fundiendo, estas dos actividades que son las que componen esta quincena, en conglomerado dieron como resultado un avance del porcentaje mencionado, por otro lado hay que recalcar que en este caso los rendimientos tomados en obra fueron del armado de acero y dichos rendimientos siguieron constante en comparación con las quincenas anteriores, ya que se mantuvieron en aproximadamente 7 metros lineales por día, pero en el caso de la viga N+5M fue de casi 8 metros lineales por día.

Tabla 15. Corte quincenal N°5 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°5 (22/09/21 - 06/10/21)			
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%



Tabla 16. Corte quincenal N°5 – parte 2

4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	105.625	59%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	149.61	39%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPA	m ³	108.078	93.02	86%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPA	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPA	kg	133667.00	117882	88%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	115.06	37%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					62%

Corte quincenal N°6 (07 Octubre de 2021 – 21 Octubre de 2021)

En la quincena número seis se siguió trabajando las actividades de acero y concreto, pero en este periodo, se tomó los rendimientos de la fundida de concreto y los de armado de acero, donde se puede detallar que los de armado siguieron iguales a los de las anteriores quincenas y los de fundida dieron aproximadamente de 2 a 3 m³ por día, lo cual puede decirse que son rendimientos estándar, pero en cuestión de la magnitud de la obra puede ser un detonante de los grandes retrasos y bajos porcentajes de avance presentados, en el caso de esta quincena el porcentaje de avance como lo indica la tabla 17 y en complemento con la tabla 18 fue del 0.48%, lo cual nuevamente nos indica una disminución en el rendimiento, en el avance de la obra y en el desarrollo de los procesos constructivos, por otro lado se puede denotar que estos retrasos se presentaron y siguieron



avanzando debido a que se cortó inadecuadamente el acero de refuerzo y se debió desarmar y volver a cortar y armar nuevamente para que quedara de las medidas indicadas y correctas.

Tabla 17. Corte quincenal N°6 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°6 (07/10/21 - 21/10/21)			
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmonte, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C = 28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C = 28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	121.625	68%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	149.61	39%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPA	m ³	108.078	93.02	86%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPA	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPA	kg	133667.00	117882	88%



Tabla 18. Corte quincenal N°6 – parte 2

5	Placas de entepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	115.06	37%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Goterros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					62.48%

Corte quincenal N°7 (22 Octubre de 2021 – 05 Noviembre de 2021)

El avance en la antepenúltima quincena de las prácticas de supervisión de la obra fue aproximadamente del 3%, específicamente del 2.52%, lo cual denota que nuevamente hubo un avance en el promedio que se venía trabajando desde la quincena número uno, que dicho promedio es del 3% por quincena, en comparación con la quincena anterior esta se puede considerar una con gran avance a pesar de que el porcentaje no sea el más grande, igual que en las anteriores se siguió trabajando acero y en este caso las segunda actividad en desarrollo fue la colocación de las formaletas, esto indicando que en la siguiente quincena se procedería nuevamente a fundir.

Teniendo en cuenta lo anterior en las tablas 19 y 20, se puede visualizar el avance de la quincena número siete y los respectivos porcentajes de avance de cada una de las actividades trabajadas, así como también aquellas completadas y aquellas que tienen porcentaje nulo, dándonos una idea del porcentaje en que aproximadamente quedara la obra al finalizar el periodo de prácticas.



Tabla 19. Corte quincenal N°7 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°7 (22/10/21 - 05/11/21)			
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%
2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	121.625	68%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	149.61	39%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	110.55	102%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	141318	106%



Tabla 20. Corte quincenal N°7 – parte 2

5	Placas de entepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	115.06	37%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%
6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					65%

Corte quincenal N°8 (06 Noviembre de 2021 – 20 Noviembre de 2021)

La última quincena de las prácticas de supervisión se pudo denotar que como se mencionó anteriormente, se prosiguió con las actividades de fundida y se siguió realizando actividades de armado de acero, por otro lado en las tablas 21, 22 y 23, se detalla el avance de cada una de las actividades de la obra durante todo el ciclo de la práctica profesional y en general durante toda la ejecución de la misma, en el caso del corte quincenal el avance que permite visualizar la tabla 20 es del 1.25%, lo cual indica una disminución en el rendimiento de la quincena, ya que como se ha mencionado lo regular o promedio en avances es del 3%, así mismo las tablas muestran el porcentaje final de la obra al terminar las prácticas de supervisión y de igual manera cada uno de los porcentajes de las actividades.

Tabla 21. Corte quincenal N°8 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°8 (06/11/21 - 20/11/21)			
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%



Tabla 22. Corte quincenal N°8 – parte 2

2	Movimiento de tierras	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Ejecutado
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%
3	Concretos y acero cimentación	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%
4	Concretos - estructuras	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	121.625	68%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	149.61	39%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	110.55	102%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	141318	106%
5	Placas de entrepiso y cubiertas	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	244.589	78%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	0%



Tabla 23. Corte quincenal N°8 – parte 3

6	Mampostería y prefabricados menores	Und.	Cant.	Cant Ejecutada	% Ejecutado
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	0%
PORCENTAJE AVANCE					66.25%

Después del conglomerado de los ocho informes quincenales de obra, en la tabla 24, se observa y detalla un resumen de los cortes y el conglomerado del avance final de obra hasta el final de las prácticas profesionales.

Tabla 24. Resumen cortes quincenales

Cortes quincenales de obra	Fechas de cortes		% De Avance	%De Avance Acum
Avance existente			51.00%	
Corte quincenal N°1	22/07/2021	6/08/2021	5.00%	56.00%
Corte quincenal N°2	7/08/2021	22/08/2021	3.00%	59.00%
Corte quincenal N°3	23/08/2021	6/09/2021	1.00%	60.00%
Corte quincenal N°4	7/09/2021	21/09/2021	0.26%	60.26%
Corte quincenal N°5	22/09/2021	6/10/2021	1.74%	62.00%
Corte quincenal N°6	7/10/2021	21/10/2021	0.48%	62.48%
Corte quincenal N°7	22/10/2021	5/11/2021	2.52%	65.00%
Corte quincenal N°8	6/11/2021	20/11/2021	1.25%	66.25%
Total practica empresarial	22/07/2021	20/11/2021	15.25%	66.25%

Cabe resaltar que si se desea mirar detalladamente cada uno de los informes quincenales con su respectivo complemento de Excel diríjase al Apéndice D, dicho apéndice se compone del informe detallado en las tablas de Excel, con las cantidades, actividades y porcentajes.

Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado

Las curvas de control de porcentaje de avance de obra nos muestran en detalle el avance en correspondencia con lo programado, esto teniendo en cuenta un porcentaje de actividades, durante el periodo de la práctica profesional, ya que la obra debido a su magnitud no tiene finalización simultánea con la práctica, por otro lado estas curvas nos dan un detalle claro de aquellas



actividades que tuvieron retraso y así mismo aquellas actividades que tuvieron cantidades mayores a las predeterminadas todo lo mencionado se puede visualizar en las gráficas 1, 2 y 3, son algunas de las gráficas de curvas de control de las primeras quincenas de las prácticas profesionales, así mismo para mirar a mayor detalle dirigirse al Apéndice H, donde se muestran tablas, cálculos y la relación de las gráficas.

Las tablas 25 y 26 se muestran los detalles relacionados de la gráfica 1.

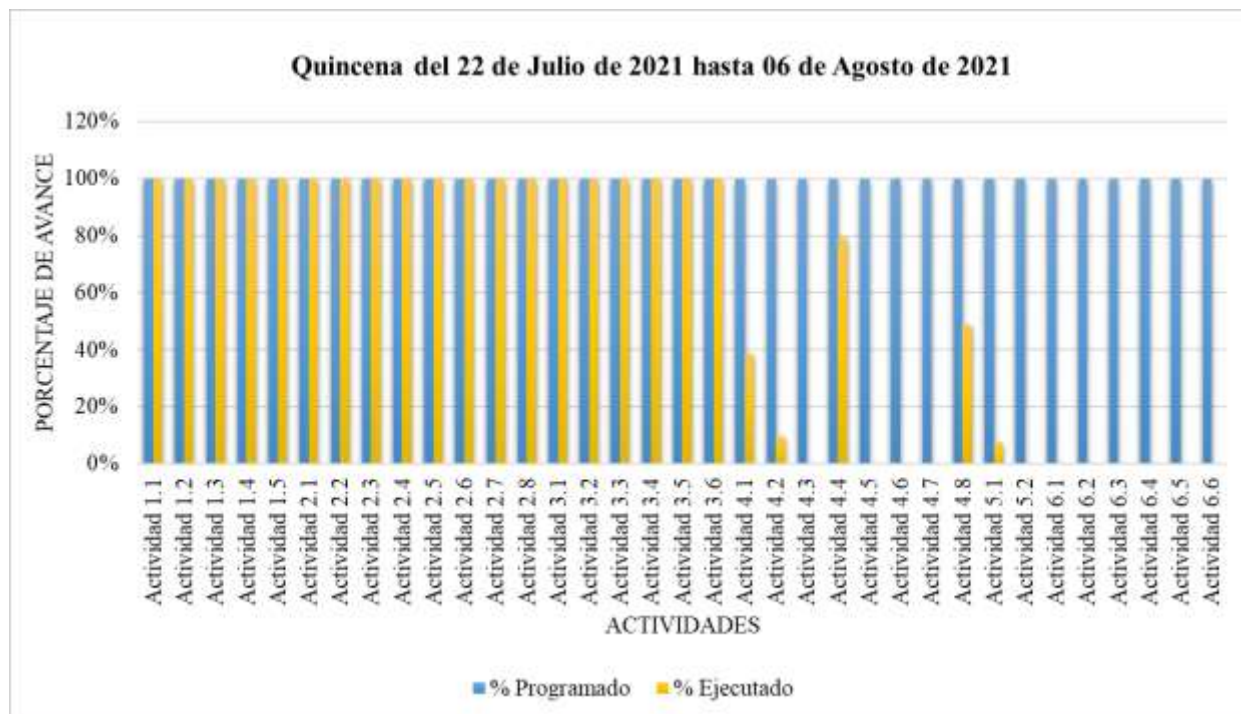
Tabla 25. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 1 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°1 (22/07/21 - 06/08/21)				
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Programado	% Ejecutado
1	Preliminares					
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%	100%
1.5	Desmante, demolición y retiro de estructura existente denominada bloque pedro de Ursua	und	1.00	1.00	100%	100%
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%	100%
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%	100%
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	100%	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	100%	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	100%	0%

Tabla 26. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 1 – parte 2

4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPA	m ³	108.078	85.6065	100%	79%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	100%	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	100%	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	100%	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	65043.6129	100%	49%
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	23.798	100%	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	100%	0%
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	100%	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	100%	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	100%	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	100%	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	100%	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	100%	0%
PORCENTAJE AVANCE						56%

Gráfico 1. Porcentaje de avance quincena N°1



En el grafico 1 se puede detallar como en su mayoría, las actividades de los tres primeros capítulos se completaron desde la primera quincena y luego los porcentajes van variando hasta el capítulo 5, y desde el capítulo 6 se puede detallar que la mayoría de actividades se encuentran en



porcentaje nulo, debido a que no se han trabajado ni desarrollado ninguna, pero de acuerdo con la programación deberían estar completadas.

Las tablas 27 y 28 se muestran los detalles resultados de avance por quincena conglomerados en la gráfica 2.

Tabla 27. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 2 – parte 1

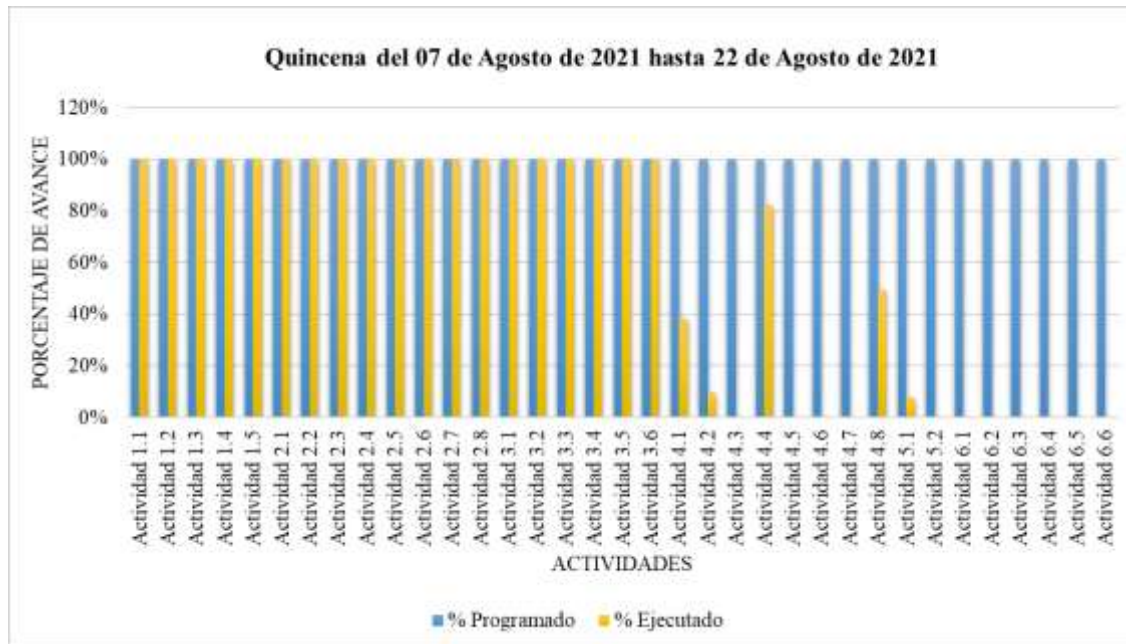
Item	Descripción	Quincena N°2 (07/08/21 - 22/08/21)				
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Programado	% Ejecutado
1	Preliminares					
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%	100%
1.5	Desmonte, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%	100%
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%	100%
2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%	100%
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%	100%
3.3	Cabezales en concreto F' C = 28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%	100%
3.4	Vigas de cimentación F' C = 28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%	100%
4.1	Columnas en concreto de F' C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	100%	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F' C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	100%	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F' C = 21 Mpa	ml	85.60	0	100%	0%
4.4	Muro en concreto de F' C = 28 MPa	m ³	108.078	88.8465	100%	82%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	100%	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	100%	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F' C=28MPa	m ²	426.52	0	100%	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 42 0MPa	kg	133667.00	66340.649	100%	50%
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F' C=28MPa	m ³	311.90	23.798	100%	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	100%	0%



Tabla 28. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 2 – parte 2

6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	100%	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	100%	0%
6.3	Goteros según diseño	ml	240.00	0	100%	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	100%	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	100%	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	100%	0%
PORCENTAJE AVANCE						59%

Gráfico 2. Porcentaje de avance quincena N°2



Las tablas 29 y 30 se muestran los detalles resultados de avance por quincena conglomerados en la gráfica 3.

Tabla 29. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 3 – parte 1

Item	Descripción	Quincena N°3 (23/08/21 - 06/09/21)				
		Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Programado	% Ejecutado
1	Preliminares	Und.	Cant.	Cant. Ejecutada	% Programado	% Ejecutado
1.1	Localización y replanteo	m ²	2352.35	2352.35	100%	100%
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	156.82	156.82	100%	100%
1.3	Red de agua provisional L=50m 5 salidas	gl	1.00	1.00	100%	100%
1.4	Red eléctrica provisional 5 salidas	und	1.00	1.00	100%	100%
1.5	Desmonte, demolición y retiro de estructura	und	1.00	1.00	100%	100%
2.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	1285.60	1285.60	100%	100%
2.2	Excavación manual bajo agua en tierra	m ³	254.60	254.60	100%	100%
2.3	Excavación manual en roca	m ³	198.00	198.00	100%	100%
2.4	Perforación para micropilotes según diseño	ml	5460.00	5460.00	100%	100%
2.5	Compactación relleno seleccionado con vibro compactado manual	m ³	1058.56	1058.56	100%	100%



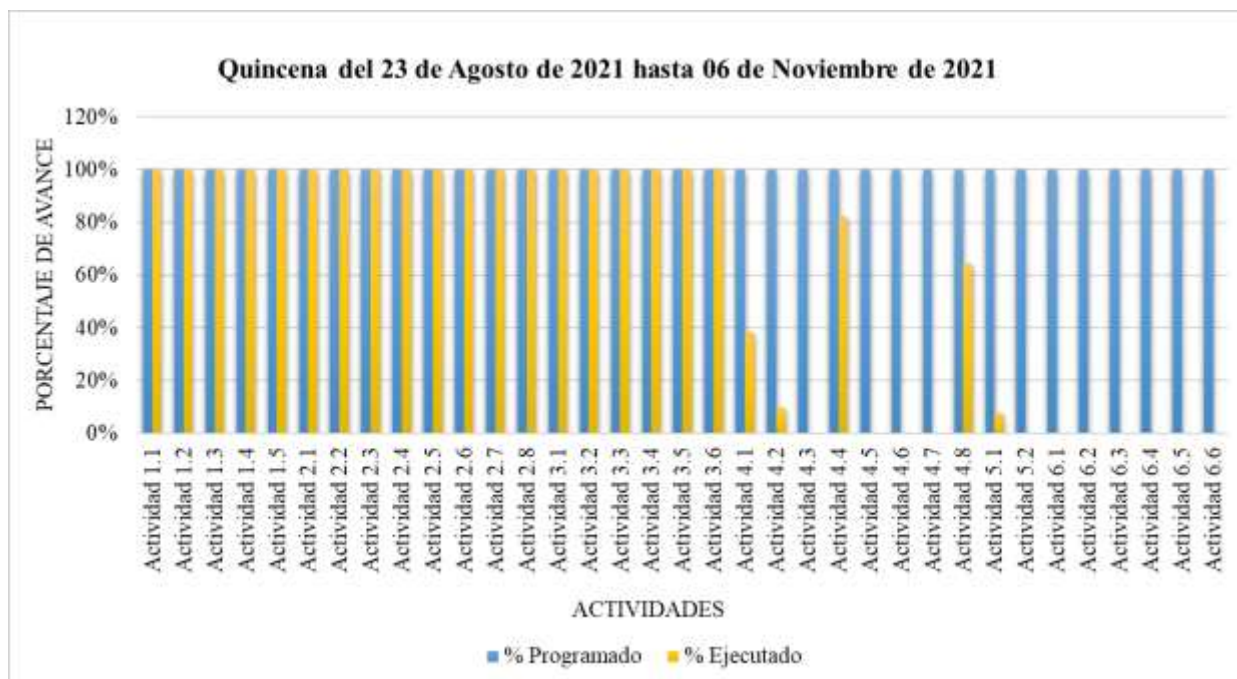
Tabla 30. Relación de parámetros de porcentajes de avance de la gráfica 3 – parte 2

2.6	Relleno con material granular bg-1 1/2" vibro compactado manual	m ³	1323.20	1323.20	100%	100%
2.7	Acarreo manual material sobrante	m ³	1737.86	1737.86	100%	100%
2.8	Retiro de sobrantes de construcción	m ³	2259.22	2259.22	100%	100%
3.1	Concreto de saneamiento	m ²	365.30	365.30	100%	100%
3.2	Concreto para micropilotes de 28.0 MPA según diseño	m ³	686.12	686.12	100%	100%
3.3	Cabezales en concreto F'C =28 MPa según diseño	m ³	482.60	482.60	100%	100%
3.4	Vigas de cimentación F'C=28 MPa según diseño	m ³	40.20	40.20	100%	100%
3.5	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa pilotes según diseño	kg	92773.00	92773.00	100%	100%
3.6	Aceros de refuerzo cimentación FY = 420 MPa cabezales según diseño	kg	68645.05	68645.05	100%	100%
4.1	Columnas en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	179.00	68.595	100%	38%
4.2	Viga de entrepiso en concreto de F'C = 28 Mpa	m ³	383.10	36.795	100%	10%
4.3	Vigas canal en concreto según diseño F'C = 21 Mpa	ml	85.60	0	100%	0%
4.4	Muro en concreto de F'C = 28 MPa	m ³	108.078	88.8465	100%	82%
4.5	Concreto para rampa de acceso	m ²	243.70	0	100%	0%
4.6	Concreto para escaleras	m ²	149.74	0	100%	0%
4.7	Lucarnas en concreto E=0.12M - F'C=28MPa	m ²	426.52	0	100%	0%
4.8	Aceros de refuerzo estructura – FY = 420 MPA	kg	133667.00	85585.485	100%	64%
5.1	Placa aligerada con casetón removible según diseño F'C=28MPa	m ³	311.90	23.798	100%	8%
5.2	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato (incl. Estructura) según diseño	m ²	246.88	0	100%	0%
6.1	Muro en bloque No 5 rosado b = 0.10	m ²	2305.17	0	100%	0%
6.2	Alfagias en concreto b = 0.20 según diseño	ml	120.00	0	100%	0%
6.3	Góteros según diseño	ml	240.00	0	100%	0%
6.4	Caja para medidor de agua con tapa en PVC	und	1.00	0	100%	0%
6.5	Mesón en concreto con h = 1,20 según diseño	m ²	57.48	0	100%	0%
6.6	Viga de confinamiento según diseño	ml	749.05	0	100%	0%
PORCENTAJE AVANCE					60%	

En la gráfica 3 se puede detallar y visualizar, el porcentaje de avance de las actividades de aceros en un gran porcentaje en comparación con la quincena anterior y el comparativo que se muestra en la gráfica mencionada, da un detalle de aquellas actividades que llegaron a su estado final con las estructuras realizadas a cabalidad, del mismo modo, se puede inferir con la tabla 30, que muchas de las actividades principales del proyecto no tuvieron avance alguno durante el desarrollo de las prácticas profesionales, esto debido a las actividades de gran cantidades como acero y concreto.



Gráfico 3. Porcentaje de avance quincena N°3





Capítulo II: Cantidades de obra

El cálculo de cantidades de obra se realizó en base a los planos suministrados para elaborar formatos con cantidades predeterminadas y posteriormente durante la ejecución de las quincenas elaborar formatos respectivos de cada una de las actividades realizadas para el cálculo de cantidades de obra en ejecución, estas últimas calculándose en base a las medidas tomadas in situ por parte del practicante de supervisión de obra.

Durante la ejecución de las quincenas y la toma de datos para el cálculo de cantidades de obra cabe resaltar que los tiempos en base al avance y cantidades de obra fueron desfasados en comparación con lo predeterminado debido a imprevistos respecto a cada uno de las actividades, así mismo los materiales de la obra fueron cuantificados, revisados y detallados en el cálculo de cantidades, todo esto para verificar, cumplir y analizar correctamente las cantidades de obra predeterminadas en correspondencia con las ejecutadas.

Materiales de obra

Los materiales utilizados en las quincenas de la práctica de supervisión en su mayoría fueron para la elaboración de concreto, acero, formaletas y tuberías, esto además de las herramientas, equipos y elementos de seguridad del personal para la ejecución de cada actividad, que en su mayoría fueron actividades de elaboración de concreto y por tanto el armado de acero, el cual era una actividad de gran requerimiento de tiempo, en las figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 se puede visualizar y detallar algunas de los materiales y su almacenamiento dentro de la obra.



Figura 16. Almacenamiento de bulto de cemento



Figura 18. Almacenamiento de herramienta



Figura 17. Visualización del tipo de cemento



Figura 19. Ubicación de arena





Figura 20. Ubicación de la gravilla



Figura 21. Casetones de madera



Figura 22. Almacenamiento de cemento CEMEX



Figura 23. Almacenamiento de casetones



Figura 24. Figurado de acero



Figura 25. Almacenamiento de acero





Cálculo de cantidades de obra

Para el cálculo de cantidades se procedió a elaborar distintos formatos en base a las actividades y las dimensiones a calcular, se hizo en formato Excel y en su mayoría fueron cantidades de concreto y acero, así mismo en las *Tablas 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37*, se puede detallar distintos formatos de los cálculos de cantidades de obra en diversas actividades, así mismo se especifica que para mayor análisis y visualización dirigirse al *Apéndice C*, donde se especifican cada uno de los formatos, se relacionan las formas y algunas guías para el cálculo de cantidades de acero, además se especifica cada una de las medidas y detalles a tener en cuenta.

Tabla 31. Cálculo de concreto de columnas

Fecha y/o corte		Reconocimiento de obra		
Columnas en concreto de F'C=28MPa				
En ejecución				
Columna	Area		Altura	Volumen ejecutado
	L	A		
A1	0.5	0.5	4.5	1.125
A2	0.5	0.5	4.5	1.125
A2'	0.5	0.6	4.5	1.35
A3'	0.5	0.6	4.5	1.35
A5	0.5	0.6	4.5	1.35

Tabla 32. Cálculo de cantidades de muro

Reconocimiento		06 de Agosto de 2021		22 de Agosto de 2021	
Muro 21		Muro 21(2)		Muro 21(2)	
Altura	3	Altura	7.5	Altura	9
Longitud	2.3	Longitud	2.3	Longitud	2.3
Espesor	0.3	Espesor	0.3	Espesor	0.3
Volumen	4.14	Volumen	10.35	Volumen	12.42

Tabla 33. Calculo total de concreto de muros en concreto

Muros en concreto		
Volumen de concreto		
Volumen existente	93.0285	kg
Volumen total	110.5509	kg



Tabla 34. *Cálculo de casetones de madera para placa*

Casetones de madera placa N+0					
Tipo	Area	Espesor	Volumen	Cantidad	Volumen total
1	4.1	0.4	1.64	18	29.52
2	3.69	0.4	1.476	1	1.476
3	2.46	0.4	0.984	1	0.984
4	2.87	0.4	1.148	1	1.148
5	4.305	0.4	1.722	2	3.444
6	3.4	0.4	1.36	2	2.72
7	2.04	0.4	0.816	2	1.632
8	3.57	0.4	1.428	4	5.712
9	2.09	0.4	0.836	1	0.836
Volumen total en sumatoria					47.472

Tabla 35. *Cálculo de concreto de vigas a Nivel N+0*

Vigas					
Nivel N+0					
Nombre	Posicion	Longitud	Cantidad	Densidad	KG
V102(2)	#5	5.5	3	1.552	25.608
	#5	5.5	3	1.552	25.608
ET1	#3	2.02	19	0.56	21.4928
ET2	#3	1.44	3	0.56	2.4192
Suma parcial					75.128
Suma total					75.128

Tabla 36. *Total de acero muros*

Total KG acero muros	13231.9308
-----------------------------	------------

Tabla 37. *Total de acero quincena del 22 de Agosto de 2021*

22 de Agosto de 2021	79572.58
-----------------------------	----------



Capítulo III: Diseño de mezcla

Ensayos y pruebas de calidad de la mezcla

El procedimiento del diseño de mezcla para las estructuras en concreto, consistió en concreto premezclado y para la prueba de calidad se realizó la prueba de ensayo de elaboración de cilindros in situ para posteriormente realizar los ensayos de calidad pertinentes en laboratorio después de los días indicados por la normativa, así mismo para corroborar la calidad de elaboración de los ensayos, el practicante fue participe de cada uno de los procesos y en las *figuras 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32*, se evidencia el proceso de elaboración de cilindros y la participación del practicante en su elaboración, supervisión y finalización de los ensayos.

Figura 26. Vaciado de concreto en cilindros



Figura 27. Eliminación de vacíos y compactación



Figura 28. Vaciado de concreto por capas



Figura 29. Elaboración por parte del practicante





Figura 30. *Eliminación de vacíos final*



Figura 31. *Cilindros finales*



Figura 32. *Ensayo de resistencia a la compresión de concreto*



Fuente: Laboratorios de la Universidad de Pamplona – Realizado por Hernández, (2021)

Supervisión del procedimiento y especificaciones de la mezcla

En las figuras 33, 34, 35 y 36, se visualización la supervisión de los procedimientos realizados con la mezcla y el recibimiento de la misma.



Figura 33. Recibimiento y revisión de la mezcla



Figura 35. Colocación de la mezcla



Figura 34. Recibimiento de la mezcla



Figura 36. Preparación para colocación





Capítulo IV: Seguridad y salud en el trabajo

Para el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo, revisaron dos tipos de ítems, el primero fue el PAPSO, que son los protocolos de bioseguridad en obra, donde se detalla y especifica el cumplimiento de los mismos durante la ejecución del proyecto, por otro lado el segundo ítem a revisar fue el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, donde se tomaron evidencias del correcto uso de los elementos de bioseguridad y además de ello la dotación pertinente y constante de la empresa, así como las capacitaciones y socialización de los distintos protocolos y la importancia de los mismos para el cuidado y autocuidado.

PAPSO

El Protocolo plan de aplicación del protocolo sanitario para la obra frente a la emergencia SARS - CoV-2 (COVID 19), es un plan para el cuidado de la seguridad y salud de los trabajadores frente a la emergencia, en la tabla 38 se visualizan los detalles elaborados para el protocolo de ingreso a la obra, detalles que se debían tener en cuenta y sobre todo procesos para el mismo, donde se destacan por fases y por puntos cada uno de los ítems a realizar por los trabajadores antes de ingresar, del mismo modo para mejor visualización y detalles del PAPSO ir al anexo Apéndice G., en dicho anexo se podrá visualizar, detalles como otros protocolos, entre ellos el de salida y anotaciones claves que se socialización con los trabajadores para el tipo de transporte y otras observaciones.

Tabla 38. Protocolo PAPSO para ingreso de obra

Protocolo para ingresar a obra

Nota:

- Para el desarrollo de la obra, se contarán máximo con 12 trabajadores diarios, está determinación se adoptó, teniendo en cuenta el espacio donde se va a desarrollar el contrato.
- Se realizará la instalación de un dispensador portátil de gel antibacterial



- 2 carpas: una destinada para la zona de aislamiento la cual va a estar dotada de: una silla, mesa, botiquín de primeros auxilios, agua para hidratación, y otra carpa destinada como vestier para que los trabajadores se cambien su ropa de calle por ropa de trabajo para iniciar la jornada laboral
- El personal debe cambiarse la ropa de calle, antes de ingresar a laboral
- Horario laboral: 7 a.m. – 5p.m
- La obra contará, con un operario encargado de la desinfección y apoyo al desarrollo del PAPSO
- Se contará con la disposición de un baño y lavamanos de la Universidad para ponerlo al servicio de los colaboradores internos.

El operario encargado de la desinfección debe realizar los siguiente:

1. Antes de salir de la casa, debe realizar un test de sintomatología, donde verifica su estado de salud.
2. Debe ingresar 30 minutos antes, para realizar la desinfección del área de trabajo.
3. Debe usar overol, gafas de seguridad y guantes, para la manipulación y aplicación de los productos químicos
4. Desinfección de herramientas manuales, equipos, máquinas
5. Debe realizar una limpieza con agua y jabón, antes de aplicar el amonio cuaternario.
6. Realizada la limpieza, procede aplicar el amonio cuaternario
7. Es importante dosificar los productos químicos, de acuerdo a la ficha técnica de producto, y tener todas las precauciones para uso, aplicación y almacenamiento, descritas en la misma.
8. Una vez desinfectado el área de trabajo, prepara el insumo para la desinfección del personal.

Fase 1: Desinfección de la zona de trabajo, antes de ingresar el personal

Al llegar a obra el personal debe aplicar los siguientes pasos:

1. Realizar una fila teniendo en cuenta el distanciamiento preventivo de 2 metros.

Fase 2: ingreso del personal



2. Ingreso de 1 en 1 persona
3. Lavado de manos preventivo, según las directrices del Ministerio de Salud y Protección Social
4. Aplica gel antibacterial
5. Fumigación de persona: calzado y ropa de calle.
6. Toma de temperatura, test de sintomatología, si algún trabajador presente temperatura mayor o igual a 37.5° se procede a aislarlo, se espera 15 minutos se procede a realizar otra toma de temperatura, si vuelve a estar en este rango, se procede a desarrollar el protocolo de un posible caso de COVID-19
7. Pasa al vestier, se cambia la ropa de calle por ropa de trabajador, al igual que el tapabocas
8. Se aplica gel- antibacterial
9. Ingresa a obra
10. Estando en obra desarrollando las actividades, debe guardar el distanciamiento preventivo de dos metros o 1.5 metros, sin embargo, si no se puede realizar, debe permanecer con tapabocas todo el tiempo, una vez termine la actividad debe realizar un lavado preventivo de manos.

Etapas 3: Toma de temperatura aleatoria

Durante el desarrollo de la jornada laboral se registrará la toma de temperatura aleatoria, con el fin de llevar un mejor control.

Supervisión de seguridad y salud en el trabajo

En las figuras 37, 38, 39, 40 y 41, se detallan el uso de elementos de protección personal, el cumplimiento de su uso dentro de todo proceso de la obra, así como también las dotaciones implementadas durante cada etapa de la misma, donde el practicante se encontró inmerso.



Figura 37. Entrega de elementos



Figura 38. Capacitación



Figura 39. Lavado de manos y elementos de SG - SST



Figura 40. Entrega de elementos SG-SST



Figura 41. Elementos SG - SST





Capítulo V: Optimización de rendimientos

En el proceso de las actividades de obra, la optimización de rendimientos consistió en el análisis y construcción de cuadrillas para darle mayor funcionalidad y optimización al desarrollo de las actividades de obra, en las tablas 39 y 40, se detalla el proceso de cálculo de rendimiento por cada una de las actividades o procesos constructivos que se llevó a cabo dentro de la obra durante la práctica profesional, así mismo, si se quiere detallar dichos cálculos diríjase al Apéndice C, donde cada calculo está debidamente enlazado y detallado.

Por último, es importante recalcar que en este caso lo que se realizó es el cálculo in situ por medio de observación, medición y anotaciones y posteriormente se realizaron promedios de cada uno de los rendimientos obtenidos, con ellos buscando el rendimiento de acuerdo con la cuadrilla, donde se pudo evidenciar que mucha de la afectación dentro del rendimiento más que el tipo de cuadrilla escogida, era el tipo de actividad y la cantidad de la misma, por otro lado es importante recalcar, que claramente el tipo y construcción de la cuadrilla tuvo una influencia en los resultados obtenidos, pero como se resaltó no es el único factor de gran influencia.

Tabla 39. Cálculo de rendimiento fundida de columnas

Actividad	Und	Cant	Tiempo (Días)	Rend (ml/día)	Rend prom (ml/día)	Cuadrilla
Fundición de columnas	m ³	0.875	0.24063	3.6363	3.5589	0*2*6
	m ³		0.25914	3.3766		
	m ³		0.246183	3.5543		
	m ³		0.233226	3.7517		
	m ³		0.251736	3.4759		

Tabla 40. Armado de aceros

Actividad	Und	Cant	Tiempo (Días)	Rend (ml/día)	Rend prom (ml/día)	Cuadrilla
Armado de acero para columnas	ml	1	0.12957	7.7178	7.5896	0*1*2
	ml		0.135123	7.4007		
	ml		0.144378	6.9263		
	ml		0.122166	8.1856		
	ml		0.12957	7.7178		



Capítulo VI: Apoyo a oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona

Para el apoyo a oficina de planeación física de la universidad de Pamplona, se trabajó con actividades como el diseño de presupuestos, por cual se desarrollaron cuatro presupuestos distintos que posteriormente se conglomeraron en un presupuesto para un solo contrato, todo esto ubicado en la finca de la universidad, Villa marina, en el Apéndice F, se pueden ver a detalle y profundidad cada uno de los presupuestos y el presupuesto conglomerado realizado con la intencionalidad de brindar apoyo y ayuda a la oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona.

Diseño de presupuesto Villa marina

En la tabla 41 se puede visualizar el presupuesto realizado para la Restauración del establo, uno de los cuatro presupuestos conglomerados y ejecutados para el apoyo a planeación física de la universidad de Pamplona.

Tabla 41. Presupuesto Restauración del establo

No.	Descripción	Unidad de medida	Cantidad solicitada	Valor unitario	Subtotal
Restauración del establo					
1	Preliminares				
1.1	Localización y replanteo	m ²	721.61	\$ 3,077.00	\$ 2,220,393.97
1.2	Cerramiento en tela verde	ml	84.70	\$ 16,434.00	\$ 1,391,959.80
2	Desmontes y demoliciones				
2.1	Demolición de muros divisorios	m ²	144.50	\$ 9,188.00	\$ 1,327,620.06
2.2	Demolición de comederos	m ³	4.84	\$ 9,188.00	\$ 44,433.17
2.3	Demolición de cercos de madera ancho 12 cm	ml	1282.35	\$ 4,594.00	\$ 5,891,115.90
2.4	Retiro material sobrante	m ³	67.49	\$ 25,694.00	\$ 1,734,173.26
3	Excavaciones, rellenos y mejoramientos				
3.1	Excavación manual sin clasificar	m ³	14.36	\$ 50,531.00	\$ 725,742.39
3.2	Nivelación del terreno	m ²	728.45	\$ 18,375.00	\$ 13,385,254.05
4	Estructuras en concreto				
4.1	Muro en bloque N°5, mortero de pega 1:4,	m ²	144.50	\$ 58,617.00	\$ 8,469,863.42
4.2	Dados en concreto para tubo galvanizado 2"	m ³	13.68	\$ 361,621.00	\$ 4,946,396.69
4.3	Comederos en mampostería	m ²	44.64	\$ 58,617.00	\$ 2,616,662.88
5	Revoque				
5.1	Estuco y pintura epoxica	m ²	303.44	\$ 27,802.00	\$ 8,436,224.98
5.2	Resane Dados de columnas	m ²	0.96	\$ 38,799.00	\$ 37,247.04
6	Estructuras metálicas				
6.1	Cerramiento con tubo galvanizado	ml	256.47	\$ 254,481.00	\$ 65,266,742.07
6.2	Instalación malla para muros divisorios	m ²	59.85	\$ 235,674.00	\$ 14,105,088.90
7	Varios				
7.1	Aseo general	m ²	446.57	\$ 1,211.00	\$ 540,790.22
Costo directo del proyecto					\$ 131,139,708.79



En las tablas 42, 43 y 44, se pueden visualizar los correspondientes APU'S, de las primeras tres actividades, del presupuesto de restauración del establo, del mismo modo en el Apéndice F., de apoyo a planeación, se ven con detalle cada uno de los presupuestos y APU'S.

Tabla 42. APU'S Actividad 1.1 – Localización y replanteo - Establo

 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 					
PROYECTANTE	OFICINA DE PLANEACIÓN UNIVERSIDAD DE PAMPLONA			UNIDAD	m2
PROYECTO	ESTABLO			ÍTEM	1.1
ACTIVIDAD	Localización y replanteo				
	Descripción	Und.	Cant.	Vr. Unitario	Vr. Ítem
Materiales:					
	Tabla pegachento 2x20x300	und	0.050	\$ 11,388.30	\$ 569.42
	Puntillas 1 * 400grs	kg	0.020	\$ 4,438.50	\$ 88.77
	Vara comun 4m	und	0.040	\$ 13,750.00	\$ 550.00
SUBTOTAL MATERIALES					\$ 1,208.19
Personal:					
	Ayudante	hH	0.024	\$ 6,562.50	\$ 157.50
	Ayudante de construcción	hH	0.034	\$ 7,656.25	\$ 260.31
	Oficial de construcción	hH	0.034	\$ 9,843.75	\$ 334.69
	Topografo auxiliar	hH	0.012	\$ 19,382.00	\$ 232.58
	Cadenero 1	hH	0.012	\$ 16,708.00	\$ 200.50
	Cadenero 2	hH	0.012	\$ 13,367.00	\$ 160.40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 1,345.98
Equipos:					
	Equipo de topografia	dE	0.004	\$ 113,850.00	\$ 455.40
	Herramienta Menor	%	5%		\$ 67.30
SUBTOTAL EQUIPOS					\$ 522.70
VALOR UNITARIO DEL ÍTEM					\$ 3,077.00



Tabla 43. APU'S Actividad 1.2 – Cerramiento en lona verde - Establo

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTANTE	OFICINA DE PLANEACIÓN UNIVERSIDAD DE PAMPLONA			UNIDAD	ml
PROYECTO	ESTABLO			ÍTEM	1.2
ACTIVIDAD	Cerramiento en lona verde				
	Descripción	Und.	Cant.	Vr. Unitario	Vr. Ítem
Materiales:					
	Grapa de 1"	kg	0.200	\$ 4,400.00	\$ 880.00
	Lona verde de cerramaniento	ml	1.050	\$ 3,409.00	\$ 3,579.45
	Vara comun 4m	und	0.500	\$ 13,750.00	\$ 6,875.00
	SUBTOTAL MATERIALES				\$ 11,334.45
Personal:					
	Ayudante de cosntrucción	hH	0.480	\$ 7,656.25	\$ 3,675.00
	Oficial de construcción	hH	0.120	\$ 9,843.75	\$ 1,181.25
	SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 4,856.25
Equipos:					
	Herramienta Menor	%	5%		\$ 242.81
	SUBTOTAL EQUIPOS				\$ 242.81
	VALOR UNITARIO DEL ÍTEM				\$ 16,434.00

Tabla 44. APU'S Actividad 2.1 – Demolición muros divisorios

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTANTE	OFICINA DE PLANEACIÓN UNIVERSIDAD DE PAMPLONA			UNIDAD	M2
PROYECTO	ESTABLO			ÍTEM	2.1
ACTIVIDAD	Demolicion muros divisorios				
	Descripción	Und.	Cant.	Vr. Unitario	Vr. Ítem
Personal:					
	Ayudante de construcción	hH	0.500	\$ 7,656.25	\$ 3,828.13
	Oficial de construcción	hH	0.500	\$ 9,843.75	\$ 4,921.88
	SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 8,750.00
Equipos:					
	Herramienta menor	%	5%		\$ 437.50
	SUBTOTAL EQUIPOS				\$ 437.50
	VALOR UNITARIO DEL ÍTEM				\$ 9,188.00



Actividades adicionales

En el desarrollo de la practica surgieron diversas actividades de menor envergadura, donde el practicante fue requerido para apoyar a la oficina de planeación física de la Universidad de Pamplona, en actividades como toma de medidas de los diversos cuartos de baño, en dicha toma de medidas se verifico los sistemas de ventilación, el estado de las baterías sanitarias, las puertas de acceso con sus respectivas medidas y además se revisó las divisiones internas, todo esto con la finalidad de verificar el cumplimiento de los protocolos de Bioseguridad exigidos por el ministerio de salud para el retorno a la presencialidad y del mismo modo para complementar dichas actividades de verificación de los cuartos de baño, el practicante realizo la verificación y medición de las ventanas, sistemas de ventilación y puertas de acceso de los diversos salones del campus principal, así como también se tomaron medidas del salón para tener claridad de la distribución de los estudiantes teniendo en cuenta los protocolos de distanciamiento social.

Cada una de dichas actividades las realizo el practica con herramientas como flexómetro y/o metro y libreta de anotaciones; estas actividades permitieron al practicante profundizar y poner en práctica teorías como la de los sistemas de ventilación, la normativa existente de bioseguridad y el conocimiento de la distribución y estructura de espacios según la norma.



Conclusiones

La verificación del estado y progreso del cronograma de obra permitió poder abordar imprevistos, analizar, cuantificar y denotar aquellas actividades con atrasos y comparar con lo planeado y con ello poder establecer rutas para la realización y estructuración de las siguientes actividades; todo lo mencionado permitió que el practicante pudiera dar claridad de aplicación de conceptos y teorías respecto a la programación de obras y construcción de las mismas, y con ello igualmente poder generar y estructurar los factores de incidencia en los rendimientos en obra.

La elaboración de curvas de control para la verificación y progreso del cronograma de obra fue una herramienta elaborada que permitió dar claridad del progreso, atrasos y adelantos dentro de la ejecución de las actividades de obra, en correspondencia con lo planificado y establecido en el contrato, con ello se dio análisis y claridad del estado de la obra durante el inicio de la práctica profesional, el desarrollo y la finalización de la misma.

El cálculo de cantidades de obra fue fundamental en el desarrollo de la práctica y/o práctica profesional, ya que permitió dar claridad y elaborar el objetivo de verificación del cronograma de obra, esto debido a que para dar cumplimiento a dicho objetivo, debían calcularse las cantidades ejecutadas por quincenas, lo cual permite inferir que fue de gran relevancia en la práctica profesional y además en el desarrollo de la obra, ya que da claridad del avance de las cantidades del proyecto de forma quincenal y en conglomerado del avance del proyecto.

El análisis, supervisión y control de obras fue crucial en el proceso del practicante y dentro de la ejecución de la obra en correspondencia con los imprevistos, del primero debido a que permitió profundizar, observar e intervenir en los diferentes procesos claves para el desarrollo de una supervisión correcta y enfocada en la necesidad y finalidad de cada obra; por otro lado fue



crucial para la ejecución de la obra, ya que permitió dar análisis y respuestas a los imprevistos, atrasos y sobre todo a la eficiencia y rendimientos manejados en la obra, donde en ocasiones muchos de los procesos se debieron programar en horarios no laborales, para poder darle eficiencia a procesos de gran prolongación de tiempo, como la fundida de las placas.

La revisión de las normas de seguridad y salud en el trabajo y el protocolo PAPSO ejecutados dio claridad y protección para los trabajadores dentro y fuera de la obra y por correspondencia a sus familias y cada uno de sus núcleos de amigos y conocidos; y en su seguimiento el practicante pudo detallar los protocolos de manera correcta y eficiente dentro de la obra, así como también el correcto uso de los diversos implementos de seguridad y su forma de colocación.

La productividad y rendimientos dentro de la obra se calculó in situ y para las actividades realizadas, con las cuales se pudo concluir e inferir que dicha productividad está directamente relacionada a factores como el tipo de cuadrilla, el tipo de actividad, la cantidad de la actividad, el tipo de día, el clima y la parte personal de los trabajadores involucrados, todos estos factores se conglomeran como un rendimiento y le dan variabilidad a los mismos, en el caso de los rendimientos calculados al realizar el promedio en varias actividades fue aumentando o variando dependiendo de los factores mencionados, y con todo ello se pudo dar un análisis claro de la productividad y los factores a tratar para mejorarla en los diversos procesos constructivos.

Se pudo inferir que la supervisión, control y verificación de obras permite dar claridad de los avances de la mismas, los imprevistos, los atrasos y los factores de influencia en cada uno de los procesos constructivos, por ende, es clave dentro de cualquier proyecto de obra civil e inclusive dentro de cualquier proyecto una correcta supervisión, es una carta irrefutable de un historial de la obra y con ello soluciones para cada situación.



Recomendaciones

De acuerdo con la experiencia obtenida durante la práctica empresarial, se sugiere realizar un seguimiento de los cronogramas de obra y los procesos constructivos en base a los rendimientos, ya que permitirá dar una respuesta más eficiente a los imprevistos y una mejora en la productividad de obra si se da análisis a los diversos factores que afectan directamente los rendimientos.

Según lo realizado en la práctica empresarial, se puede denotar que, la planeación y revisión del abastecimiento de materiales es clave para disminuir imprevistos de la ejecución de un proyecto de obra civil, por ende, en obras de gran envergadura como la ejecutada, tener un cronograma de fechas delimitadas y calculadas respecto al abastecimiento de material, puede evitar faltas de material y con ello disminuir retrasos dentro de los procesos constructivos.

Dentro de la ejecución de la practica se pudo denotar que los imprevistos en tiempo fueron bastante usuales dentro del proceso, para los cuales se recomienda, generar planes de acción que contenga alternativas de mayor eficiencia, como la contratación de mayor personal, en las actividades de fundida, teniendo en cuenta la recomendación realizada con respecto a la constancia y organización del suministro del material y del mismo modo, el acompañamiento siso constante dentro de las capacitaciones que fomenten y mejoren el rendimiento desde un ámbito técnico, social y emocional de los trabajadores.

El desarrollo de capacitaciones es clave y oportuno para el correcto uso de implementos en la obra, y se pudo evidenciar en el desarrollo de esta, es por ello, que siempre se recomienda además de las capacitaciones, tener espacios de pausas activas y capacitaciones de colocación de implementos y todo tipo de recomendaciones que fomenten, motiven y den cuidado al trabajador en obra.



Referencias bibliográficas

- Acero Rueda, BA (2021). Pasantías de ingeniería civil en la secretaría de planeación y desarrollo territorial del municipio de San Francisco Cundinamarca.
<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5192/3/2021BrandonAlfonsoAceroRueda.pdf>
- Baez, C., & Junior, J. R. (2020). Pasantía como auxiliar de ingeniería civil en la descontaminación, obras de geotecnia y estabilización de pozo carbonera c1 de la empresa Construedificios sas ubicada en el municipio de Tibú, Norte de Santander.
<https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/4009>
- Coca Moreno, D. F. Pasantía: apoyo como auxiliar de ingeniería civil, en la Secretaría de Infraestructura del municipio de Tunja-Boyacá.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18150>
- Fandiño Páez, N. Informe de pasantía auxiliar de ingeniería civil en LAGOVAL INGENIERIA SAS. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30373>
- Igarza, R., & Miret, I. (2014). Hacia la construcción de una política pública para las bibliotecas escolares en Colombia. plan nacional de lectura y escritura, 58.
- Lean Construction Enterprise LAST PLANNER (El ultimo planificador), Recuperado de <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/last-planner>
- Lesur, I. (2007). manual del residente de obra. México: trillas.
- MEJORA DE PLANIFICACIÓN DE OBRA, PARA OPTIMIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO “URBANIZACIÓN MERCADO MAYORISTA VEGA MONUMENTAL”, ETAPA II., Recuperado de



<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/45982/3560901543834UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Vivienda, Salud y trabajo, (2020), PAPSO, Recuperado de [http://www.chocontacundinamarca.gov.co/planes/plan-de-aplicacion-delprotocolo-de-seguridad-enla#:~:text=En%20circular%20conjunta%200001%20del,para%20la%20obra%20\(PAPS](http://www.chocontacundinamarca.gov.co/planes/plan-de-aplicacion-delprotocolo-de-seguridad-enla#:~:text=En%20circular%20conjunta%200001%20del,para%20la%20obra%20(PAPS)
[O](http://www.chocontacundinamarca.gov.co/planes/plan-de-aplicacion-delprotocolo-de-seguridad-enla#:~:text=En%20circular%20conjunta%200001%20del,para%20la%20obra%20(PAPS)

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2010), NSR-10 SURA, normas básicas para trabajo en excavaciones, Recuperado de http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1487114373_58a390850d65b.pdf

Norma Técnica Colombiana-NTC 2050, (1998), código eléctrico colombiano, Recuperado de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf>

Pasantías como auxiliar de ingeniería supervisión y control actividades constructivas para la empresa constructora GVM SAS, Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3196/MarquezO%C3%B1ateDumar2016.pdf?sequence=1>

PBOT. (2015). Plan básico de Ordenamiento territorial Pamplona. Obtenido de Diagnostico PBOT Municipio de Pamplona: <http://www.pamplonanortedesantander.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/DIAGN%C3%93STICO%20PBOT%20PAMPLONA.pdf>

Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR, Recuperado de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6732/productividad_rendimiento_pr
[ocesos constructivos islha.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6732/productividad_rendimiento_pr)



Rangel Leguizamón, G. C. Pasantía apoyo a la supervisión de obras civiles asignadas por parte de la Alcaldía-Secretaría de Planeación de Firavitoba como auxiliar de ingeniería civil.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20007>

Romel G. Solís Carcaño, (2004), La supervisión de obra, Solís / Ingeniería 8-1 5560, Recuperado de: <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Rois Mendoza, RWJ (2018). Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en VALCO CONSTRUCA situado en Bucaramanga Santander.

<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/3968>

Rueda Rodríguez, A. (2014). LAS P RÁCTICAS PROFESIONALES Y LAS PASANTÍAS DESDE LA LEGISLACIÓN. Revista Latinoamericana de Derecho, 23.

Salomon Montañez, HN Pasantía: auxiliar de ingeniería civil, en la oficina de planeación municipal Paipa-Boyacá. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30467>

Sanchez Galeano, NJ Proyecto de pasantía la ingeniería civil como herramienta para lograr la calidad (Tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas).

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/1090>