



**Práctica Empresarial como Auxiliar para la Supervisión, Seguimiento y
Control de Obras en la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo
Comunitario del Municipio de Taminango, Departamento de Nariño.**

Autor

DIDIER OLMEDO OBREGÓN RODRIGUEZ

Director

DIEGO IVÁN SÁNCHEZ TAPIERO

Ingeniero Civil

Msc. en Ingeniería Ambiental

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona, Norte de Santander

2024



Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido positivamente en la realización de mi persona, en especial a mis padres, siendo estas personas el pilar fundamental que me ha brindado el apoyo para cumplir esta meta y después de algunos años estar a solo días de convertirme en un gran ingeniero civil.

A mi director de trabajo de grado, el ingeniero Diego Iván Sanchez Tapiero, por su orientación, apoyo y dedicación durante este proceso. Sus conocimientos, consejos y apoyo fueron parte fundamentales para el desarrollo y éxito de mi trabajo de grado. Agradezco también a la Universidad de Pamplona el alma mater donde pude llevar mi formación, a mis profesores y profesoras de la facultad por impartirme sus conocimientos y guiarme en mi formación académica. De igual manera mis sinceros agradecimientos a todos los compañeros de clase, por apoyarme en momentos difíciles durante este camino siendo fuente de inspiración y no rendición.

Este logro no habría sido posible sin el apoyo y contribución de cada una de estas personas, y por eso les estoy eternamente agradecido. ¡GRACIAS ;



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Dedicatoria

A mis padres, en especial a mi madre quien siempre me ha apoyado y brindado su amor incondicional durante este proceso, siendo ella quien me brindo la oportunidad de poder tomar este camino de formación para ser ingeniero civil. A mi abuelo, que hoy no está con nosotros, pero sé que desde el cielo está muy orgulloso porque por fin logre lo que el tanto había soñado, también a mi familia quienes de alguna forma me han dado sus palabras de ánimo en momentos difíciles.

A mis profesores y mentores, quienes me guiaron y enseñaron cada cosa a lo largo de este proceso académico, también a mis amigos y compañeros de clase por compartir conmigo esta experiencia y ser una fuente de constante inspiración y compañerismo.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Resumen

En el siguiente documento se presenta el desarrollo de las actividades planteadas y llevadas a cabo en la práctica empresarial efectuada como auxiliar para la supervisión de algunas obras adscritas al municipio donde se llevó seguimiento y control de las mismas en apoyo a la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del Municipio de Taminango.

Durante el periodo correspondiente al desarrollo de las practicas se sirvió como auxiliar de los residentes de obra realizando actividades de supervisión y control de obras en los proyectos de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, y la optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera séptima. De acuerdo con la metodología planteada se procede a iniciar con la revisión de las especificaciones técnicas, planos, presupuesto y demás información importante para así tener en cuenta las actividades que se van a realizar y crear un plan para llevar el seguimiento y control de cada actividad realizada de una forma ordenada y correcta. En el proyecto de mejoramiento de la vía del barrio Nuevo amanecer se llevó a cabo la supervisión de las actividades para la conformación de la estructura del pavimento de lo cual se alcanzó una avance total del 65%, y en la optimización del alcantarillado y pavimento de la carrera séptima solo se logró cumplir con el mejoramiento de la red del alcantarillado debido a una suspensión de la obra, alcanzando así un avance total del 45% del proyecto.

Palabras Clave: Supervisión, Seguimiento, Residente, Proyecto, Planeación, Obra.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Abstract

The following document presents the development of the activities proposed and carried out in the business practice carried out as an auxiliary for the supervision of some works assigned to the municipality where monitoring and control of them was carried out in support of the Secretariat of Planning, Infrastructure and Community Development of the Municipality of Taminango.

During the period corresponding to the development of the practices, he served as assistant to the residents of the work, carrying out supervision and control activities of works in the urban road improvement projects in the Nuevo Amanecer neighborhood, and the optimization of the sewer network and replacement of the pavement in the seventh race. In accordance with the proposed methodology, we proceed to review the technical specifications, plans, budget and other important information in order to take into account the activities that are going to be carried out and create a plan to monitor and control each activity. carried out in an orderly and correct manner. In the project to improve the Nuevo Amaran neighborhood road, the supervision of the activities for the formation of the pavement structure was carried out, of which a total progress of 65% was achieved, and in the optimization of the sewerage and pavement of The seventh race was only able to be completed with the improvement of the sewer network due to a suspension of the work, thus reaching a total progress of 45% of the project.

Keywords: Supervision, Monitoring, Resident, Project, Planning, Work.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Contenido

Introducción	15
Planteamiento y Justificación del Problema	16
Descripción del Problema	16
Formulación del Problema	16
Justificación	16
Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Marco Referencial	19
Marco Teórico	19
Supervisor de Obra	19
Control de Obras	19
Interventoría	20
Supervisión de Obras	21
Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO)	22
Análisis de Precios Unitarios (APU)	22
¿Cómo se Elabora un Análisis de Precios Unitarios?	23
Presupuesto de Obra	24
Cortes de Obra	24
Marco Contextual	25
Ubicación Municipal	25



Ubicación del Proyecto	26
Marco Legal	28
Título A-NSR-10 “Requisitos Generales de Diseño y Construcción Sismorresistente”	28
Título C-NSR-10 “Concreto Estructural”	28
Sección A.2.5. Coeficiente de Importancia	28
Norma ISO-45001.....	29
Acuerdo 016 del 25 de noviembre de 2021	30
NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería	30
Resolución 0330 – 2017. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS	30
Normatividad INVIAS de 2013.....	31
Metodología	32
Objetivo 1.....	32
Objetivo 2.....	33
Objetivo 3.....	34
Objetivo 4.....	35
Objetivo 5.....	36
Resultados y Análisis.....	37
Verificación de Especificaciones Técnicas de Diseño y Proceso Constructivo de Proyectos en Ejecución en el Municipio de Taminango.....	37
Solicitud de Documentos Técnicos Referentes a los Proyectos en Ejecución Dentro del Municipio.....	37



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Contrato de Obra No: LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”.	38
Contrato de Obra No: SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”.	40
Contrato de Obra No: LP – 0032022 “Ampliación del Colegio Curiaco, en el Corregimiento de Curiaco, Municipio de Taminango Departamento de Nariño”	41
Análisis de Cantidades Proyectadas y Reales de Obra, Rendimientos y el Cálculo de Presupuesto Real de Obra	45
Cantidades Proyectadas, Reales y Presupuesto Proyectado del Contrato de Obra No: LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”	46
Cantidades proyectadas vs cantidades reales.....	48
Presupuesto proyectado Contrato de Obra No: LP – 0032023.....	48
Cantidades Proyectadas, Reales y Presupuesto Proyectado del Contrato de Obra No: SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”	48
Cantidades Proyectadas vs Cantidades Reales.	51
Presupuesto proyectado Contrato de Obra No: SAMC – 0032023.	51
Presupuesto Real del proyecto LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”. ..	52



Presupuesto Real del proyecto SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”	53
Cronograma Proyectado y Real del proyecto SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”	54
Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Proyecto Contrato de Obra No: LP – 0032022 “Ampliación del Colegio Curiaco, en el Corregimiento de Curiaco, Municipio de Taminango Departamento de Nariño”	55
Informes Mensuales de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	55
Informe correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de abril del 2023. ..	55
Informe correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de mayo del 2023..	56
Informe Correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de junio del 2023.	56
Informe Correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de julio del 2023. .	56
Visitas de Campo al Proyecto de Ampliación de Colegio en el Corregimiento de Curiaco.....	57
Visita realizada el 30 de agosto de 2023.....	58
Visita realizada el 15 de septiembre de 2023.....	58
Visita Realizada el 02 de octubre del 2023.....	59
Visita Realizada el 20 de octubre del 2023.....	60
Visita Realizada el 10 de noviembre del 2023.....	60



Medidas Correctivas Recomendadas para el Correcto Cumplimiento de las	
Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	61
Representación Digital del Proyecto de Ampliación del Colegio en el Corregimiento de	
Curiaco.....	63
Modelo en 3D Utilizando el Software Revit 2023	65
Cantidades de Obra Proyectadas en el Modelo	67
Análisis del Comportamiento de la Mezcla de Concreto Hidráulico Utilizado en Obra..	70
Ensayo de Asentamiento del Concreto Mediante el Cono de Abrams	70
Muestras para Especímenes de Concreto para Ensayo de Resistencia a la	
Compresión y Ensayo de Resistencia a la Tensión.....	71
Resultados de Laboratorio del Ensayo de Resistencia a la Compresión de	
Especímenes de Concreto	72
Supervisión, Seguimiento y Control de Proyectos Adscritos a la Alcaldía Municipal de	
Taminango Nariño	74
Contrato de Obra N°. SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y	
Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de	
Taminango”.	74
Contrato de Obra N°. LP – 0032023, “Mejoramiento de la Vía Urbana en el	
Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño” .	77
Conclusiones	80
Referencias.....	82
Anexos	84



Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Cantidades Proyectadas Mejoramiento Vía Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño.</i>	46
Tabla 2. <i>Cantidades Reales Mejoramiento Vía Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño...</i>	47
Tabla 3. <i>Cantidades Proyectadas Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma, Taminango, Nariño.</i>	49
Tabla 4. <i>Cantidades Reales Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma, Taminango, Nariño.</i>	50
Tabla 5. <i>Cantidades Aparatos Sanitarios Colegio Curiaco</i>	67
Tabla 6. <i>Cantidades de Cimentaciones Colegio Curiaco</i>	68
Tabla 7. <i>Cantidades de Muros Colegio Curiaco</i>	68
Tabla 8. <i>Cantidades Pilares Estructurales Colegio Curiaco</i>	69
Tabla 9. <i>Resultados Ensayo de Compresión Colegio Curiaco (mayo 2023)</i>	73



Lista de Ilustraciones

Figura 1. Estructura de un APU	23
Figura 2. Cabecera Municipal Taminango, Nariño.....	25
Figura 3. Alcaldía Municipal Taminango, Nariño.....	26
Figura 4. Ubicación Proyecto Mejoramiento Vía, Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño	27
Figura 5. Ubicación Proyecto Optimización Alcantarillado y Mejoramiento Vía, Carrera 7ma, Taminango, Nariño.	27
Figura 6. Solicitud de Documentación de Proyectos en Ejecución.	37
Figura 7. Planta Arquitectónica Ampliación Colegio Curiaco.	43
Figura 8. Planos Estructurales (Cimentaciones), Ampliación Colegio Curiaco.....	44
Figura 9. Pausas Activas Personal de Obra	58
Figura 10. Desinfección de Manos.....	58
Figura 11. Desinfección de Manos con Alcohol	59
Figura 12. Zona de Desinfección	59
Figura 13. Desinfección de Equipos Manuales.....	59
Figura 14. Charlas de Seguridad (SG-SST).....	59
Figura 15. Manejo de EPP en Obra.....	60
Figura 16. Manejo de EPP en Obra.....	60
Figura 17. Desinfección Herramienta Menor	60
Figura 18. Manejo EPP Trabajo en Alturas	60
Figura 19. Planos Arquitectónicos Colegio Curiaco Primera Planta	64



Figura 20. Planos Estructurales (Cimentaciones) Bloque 4.....	64
Figura 21. Vista 3D Modelo Colegio Curiaco	65
Figura 22. Alzado Norte Modelo Colegio Curiaco	65
Figura 23. Corte 3D Bloque Comedor Escolar Colegio Curiaco.....	66
Figura 24. Medición del Asentamiento de la Mezcla	70
Figura 25. Cono de Abrams Lleno	70
Figura 26. Vaciado de Concreto en Moldes Metálicos	71
Figura 27. Muestras para Ensayos de Compresión y Flexión	71
Figura 28. Desmoldado de Muestras	72
Figura 29. Curado de Muestras de Concreto.....	72
Figura 30. Desmonte de Adoquín Crra 7ma	74
Figura 31. Retiro de Adoquines en Volqueta	74
Figura 32. Excavación para Colectores Crra 7ma	75
Figura 33. Excavaciones para Colectores Crra 7ma.....	75
Figura 34. Instalación Tubería 10"	75
Figura 35. Instalación Conexión Domiciliaria Kit Completo.....	75
Figura 36. Construcción Cajillas de Inspección Domiciliarias.....	76
Figura 37. Construcción Cámaras de Inspección Principales	76
Figura 38. Relleno de Zanjas con Material Seleccionado	76
Figura 39. Compactación de Rellenos	76
Figura 40. Extendido y Céreo de Base Granular.....	77
Figura 41. Compactación de Material de Base Granular	77
Figura 42. Ensayo de Densidad de Campo.....	78



Figura 43. <i>Ensayo de Densidad de Campo</i>	78
Figura 44. <i>Construcción de Sumideros Tipo EPM</i>	78
Figura 45. <i>Construcción de Sumideros Tipo EPM</i>	78
Figura 47. <i>Construcción de Placa de Pavimento Rígido</i>	79
Figura 46. <i>Construcción de Placa de Pavimento Rígido</i>	79



Introducción

La ingeniería civil se define como el conjunto de conocimientos teóricos y empíricos, de técnicas, herramientas y prácticas que se aplican de manera responsable y científica, con altas dosis de ingenio, de arte, creatividad y experiencia, para concebir, diseñar, construir, operar y mantener en forma económica y segura, las obras de infraestructura que requiere la comunidad para su bienestar y desarrollo. Para cumplir estas competencias, la profesión debe promover el desarrollo de sus ejecuciones en armonía con el medio ambiente y con las características socioeconómicas y culturales de la población que debe beneficiar. (Universidad Nacional de Colombia [UNAL], 2015)

En la ingeniería civil, el proceso de supervisión, seguimiento y control de obras desempeña un papel fundamental para garantizar el éxito de un proyecto, garantizar la calidad, el cumplimiento de normativas, la eficiencia en el uso de recursos, la prevención de problemas, la gestión de riesgos, el cumplimiento de plazos y una comunicación efectiva en el desarrollo de proyectos de construcción. La ingeniería civil se encarga de abordar diferentes aspectos relacionados con el diseño y la construcción de infraestructuras, lo cual implica una gran responsabilidad en términos de calidad, seguridad y eficiencia.

De esta manera, en este documento se presenta el desarrollo y seguimiento de la práctica empresarial como auxiliar en la supervisión, seguimiento y control de obras adscritas a la alcaldía del municipio de Taminango y de las cuales se encuentran en actual ejecución. En este periodo se brinda el acompañamiento y apoyo a las ingenieras residentes de los proyectos de “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Carrera 7ma del Casco Urbano de Taminango” y “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer”, donde se llevaron a cabo diferentes actividades entre estas, la supervisión en la renovación total del sistema de alcantarillado sanitario del sector correspondiente a la carrera 7ma en la cabecera municipal y también la supervisión y seguimiento de la construcción de la estructura del pavimento rígido sobre la carrera 2da en el barrio Nuevo Amanecer, esto desde la etapa 0 que es el extendido de material de base granular hasta finalizar parte de la construcción de la placa de concreto correspondiente a la vía.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Planteamiento y Justificación del Problema

Descripción del Problema

La Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del municipio de Taminango Nariño, es la entidad encargada de dirigir, coordinar y evaluar todos aquellos proyectos adscritos al municipio, esta entidad cuenta actualmente solo con una persona capacitada adecuadamente para ejercer esta labor, por lo cual se hace necesario contar con otra persona con conocimientos en las áreas que abarca la ingeniería civil como lo son el control de obras, control de presupuestos, cortes de obras, análisis de precios unitarios, cálculo de cantidades de obra y demás actividades relacionadas a la gestión de obras civiles, todo esto con el fin de que se brinde el apoyo necesario en el desarrollo de algunas de estas actividades al actual Secretario de Planeación. Para un estudiante de ingeniería civil se hace necesario el adquirir experiencia y conocer más de las actividades que se realizan en el trabajo de campo esto con el fin de generar en él, la capacidad de poder aportar a la solución de cualquier problema que se le presente en el desarrollo de su vida laboral en un futuro.

Formulación del Problema

¿Cómo impactaría la incorporación de un estudiante de ingeniería civil como auxiliar en la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del municipio de Taminango, Nariño, en la optimización de la gestión de proyectos municipales, considerando la necesidad de apoyo en actividades relacionadas con el control de obras, presupuestos, cortes de obras, análisis de precios unitarios y cálculo de cantidades de obra y demás actividades relacionadas?

Justificación

De acuerdo a la problemática anteriormente descrita, existente en la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del municipio de Taminango Nariño, se pretende que con el desarrollo de la practica empresarial se pueda brindar el apoyo en



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



actividades como cálculo de presupuestos reales, seguimiento y control de obra, cortes de obra y demás tareas, con el fin de brindar una solución a la problemática que tiene esta dependencia municipal. Se espera al finalizar las pasantías dejar un impacto positivo en la comunidad que se vea beneficiada durante este periodo y así poder seguir contribuyendo al desarrollo de la región.

Para los estudiantes de ingeniería civil es de vital importancia llevar a cabo la aplicación de sus conocimientos, con el fin de adquirir más experiencia dentro del campo laboral y aprender cosas nuevas de su profesión que solo se conocen en el campo laboral, por todo esto es importante que se realicen las pasantías en diferentes entidades cuyas labores se encuentren en relación a la profesión de ingeniero civil.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Objetivos

Objetivo General

Ejecutar la práctica empresarial como auxiliar en la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del municipio de Taminango Nariño, como supervisor para el seguimiento y control de las diferentes obras en ejecución en el territorio municipal.

Objetivos Específicos

- Revisar las especificaciones técnicas de diseño y proceso constructivo de algunos de los proyectos en ejecución en el municipio de Taminango, con el fin de corroborar que no existan errores o desaciertos en estos.
- Verificar el cronograma general de la obra mediante el análisis de cantidades de obra, rendimientos y el cálculo de presupuesto de cada uno de los proyectos.
- Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra mediante la metodología PAPSO con el fin de minimizar los riesgos del trabajo.
- Hacer un modelo 3D del proyecto Colegio del corregimiento de Curiaco usando el software Revit para revisar los detalles de la estructura.
- Medir el comportamiento de la mezcla utilizada en los proyectos mediante el análisis de los laboratorios realizados por la empresa encargada.



Marco Referencial

Marco Teórico

Supervisor de Obra

Un supervisor de obra es la persona responsable de que las diversas actividades en un proyecto de construcción se lleven a cabo. Para lograrlo, coordina al personal involucrado y vigila la obra de cerca, pero también trabaja gran parte del tiempo en su oficina, realizando funciones administrativas y de planeación. En pocas palabras, las funciones del supervisor de obra se centran en vigilar el aspecto normativo, técnico, administrativo y de seguridad de un proyecto de construcción.

Antes de iniciar un proyecto, un supervisor de obra colabora con diversas personas, como arquitectos y subcontratistas, para revisar y aprobar presupuestos, planos y cronogramas. Se asegura de contar con toda la documentación y permisos necesarios y que los materiales, maquinaria y herramientas estén disponibles. Durante la construcción, un supervisor hace recorridos en la obra, lleva a cabo inspecciones técnicas y se reúne con los capataces para que le informen sobre los pormenores y los avances del proyecto. Posteriormente, informa de las actualizaciones a las partes interesadas. (Equipo editorial de Indeed, 2023)

Control de Obras

El control de obras es la actividad que comprende la administración de los recursos humanos, financieros y materiales para cumplir con los objetivos y resultados establecidos en los proyectos. El propósito principal es llevar un seguimiento para asegurarse que todos los procesos y actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto se realicen correctamente.

El control de obras incluye dentro de sus funciones: la planificación, gestión de costos y cronogramas, gestión de riesgos, progreso del valor ganado, seguimiento de actividades y la previsión del proyecto. Se trata de un proceso repetitivo y constante para medir el estado de los



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



proyectos y pronosticar resultados probables en función de mediciones realistas enfocadas hacia mejorar el desempeño y los resultados.

El éxito detrás del control de obras radica en su enfoque específico, orientado hacia los detalles. Por ejemplo, al tratar cuestiones presupuestales es necesario explorar a fondo los problemas en caso de presentarse sobrecostos, conocer las causas fundamentales, las cifras precisas y de esta manera, será posible encontrar las soluciones correspondientes, de tal manera que se fortalezcan los procesos y se obtengan respuestas rápidas que ayuden a anticipar situaciones adversas que puedan perjudicar el desarrollo de la obra. (Control De Obras: Herramienta Que Te Ayuda a Obtener Resultados, 2022)

Interventoría

La interventoría es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la Entidad Estatal en los siguientes casos: (i) cuando la ley ha establecido la obligación de contar con esta figura en determinados contratos, (ii) cuando el seguimiento del contrato requiera del conocimiento especializado en la materia objeto del mismo, o (iii) cuando la complejidad o la extensión del contrato lo justifique.

Cuando la Entidad Estatal lo encuentre justificado, puede determinar que la interventoría no sólo se refiera al seguimiento técnico, sino también a los aspectos administrativos, financieros, contables y/o jurídicos del contrato.

El contrato de interventoría debe ser supervisado directamente por la Entidad Estatal, en consecuencia, siempre que una Entidad Estatal suscriba este tipo de contratos debe designar a un funcionario que haga la supervisión del contrato y que verifique su cumplimiento en las condiciones pactadas. (¿En Qué Consiste El Contrato De Interventoría?, 2016)



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Supervisión de Obras

Todo proceso de supervisión involucra dar seguimiento a una serie de parámetros que se han establecido entre el Contratista de construcción y el Propietario. Así pues, se genera un contrato para llevar a cabo la construcción de cada una de las actividades necesarias para la obra.

La supervisión debe basarse en el contrato para construcción y las especificaciones técnicas iniciales con que el proyecto ha sido acordado. Casi todo proyecto debe poseer un documento en dónde se describa técnicamente las actividades principales para la ejecución de la obra.

Planificación

Se debe contar con la planificación financiera y técnica de los trabajos, documentos que son confeccionados por la empresa que construye las obras civiles.

A continuación, se describen los documentos iniciales necesarios:

- La oferta económica
- Cronograma de trabajo
- Flujo de caja del proyecto
- Planteamiento técnico para la ejecución de los trabajos
- Especificaciones técnicas (Propietario)

Seguimiento

Es la base de todo buen proceso de supervisión, ya que sirve para controlar que la calidad de las obras cumpla en tiempo, costo y calidad. Un buen proceso de supervisión de obras debe garantizar al Cliente: tiempo, costo y calidad de todos los trabajos.

El profesional que lideriza la supervisión debe enfocarse en el cronograma de obra para el fiel cumplimiento en los tiempos de ejecución. De igual manera, cuenta con suficientes conocimientos técnicos que le permiten tener una perspectiva más clara de los posibles contratiempos y brinde soluciones oportunas. (B, 2022)



Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO)

En circular conjunta 001 del 11 de abril de 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), que establece; “El responsable de los trabajadores debe realizar un Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO) que plantee las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar la transmisión del virus COVID-19, de manera que asegure la protección de los trabajadores de la construcción. Este debe incluir la descripción de la labor a ejecutar; las etapas de construcción; los horarios de trabajo; el cronograma de actividades con sus respectivas medidas de prevención sanitaria; los protocolos de higiene; la identificación de las zonas de cuidado en salud dentro de la obra; los profesionales responsables de la implementación del PAPSO que cumplan con los requisitos establecidos en términos de idoneidad, experiencia y cargo en la organización/obra; las estrategias de socialización del PAPSO y la carta de compromiso firmada por: el director de obra, la interventoría y/o la supervisión de obra, que asegure la implementación del PAPSO. Este plan debe ser ejecutado por el director, supervisor o ejecutor de la obra”. (ARL Colombia, 2020)

Análisis de Precios Unitarios (APU)

El APU (Análisis de Precio Unitario) como técnica empleada de acuerdo con las buenas prácticas para la gestión de proyectos y según la teoría de la triple restricción (Alcance, Tiempo y Costo), así como otras áreas de gestión como riesgos, recursos, calidad, integración, trata de mejorar la precisión en la estimación en los procesos de planificación.

En los procesos de planificación para una mejor precisión en la estimación se debe utilizar la técnica de descomposición del trabajo, es decir, dividir al proyecto en paquetes de trabajos más pequeños, estos por lo general se dividen en fases o etapas llamados capítulos y subcapítulos o partidas generales, con esta descomposición se llega hasta los paquetes de trabajo muy pequeños, en la medida de lo posible con atomicidad, es decir trabajos muy pequeños que ya no se pueden subdividir, o no conviene dividir.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

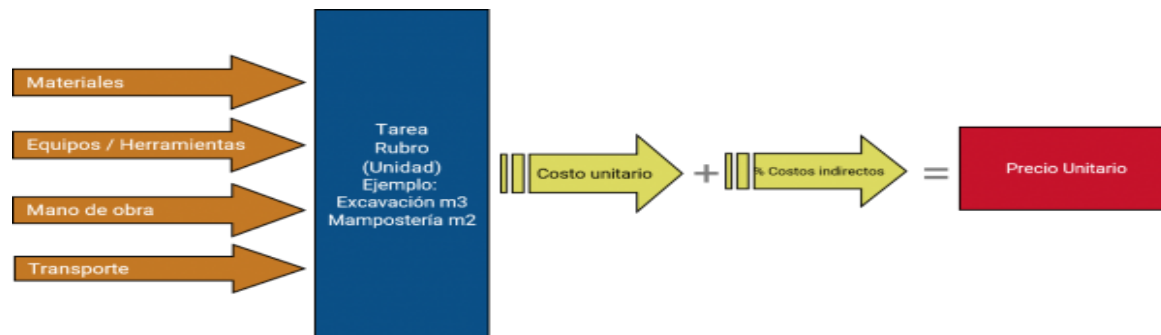
Por lo tanto, un análisis de precio unitario “APU” es la técnica de estimación vinculada a los paquetes de trabajo más pequeños que también se suele llamar rubro o partida, la misma integra el análisis de la estimación de las áreas del alcance, tiempo y costo, sin dejar de lado la estimación considerando riesgo, recursos y calidad. (Análisis De Precios Unitarios - InterPro, 2021)

¿Cómo se Elabora un Análisis de Precios Unitarios?

El análisis de precio unitario consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes del rubro como: materiales, mano de obra, equipos y costos indirectos. La figura 1, muestra el orden a llevar al realizar un APU.

Figura 1

Estructura de un APU



Nota. Ejemplo del orden para realizar un APU. Adaptada de Estructura de un APU, InterPro, 2021 (www.interpro.ec).

Características:

- Es un proceso aproximado, ya que no existen procesos constructivos iguales.
- Está basado en la experiencia del analista (juicio de experto), quien fundamenta promedio de consumos, insumos y desperdicios.



- Se trata de un proceso dinámico, ya que está sujeto a la evolución (mejora continua). (Análisis De Precios Unitarios - InterPro, 2021)

Presupuesto de Obra

Es una estimación de cantidades de trabajo que sirve para calcular el costo de cada actividad a desarrollar para completar la construcción de un proyecto. Es información relevante para un proyecto de construcción, en donde podemos encontrar cantidades de trabajo, costos unitarios por materiales y mano de obra. Es un documento esencial para conocer la salud financiera durante todas las etapas de la construcción de un proyecto.

Un presupuesto de construcción detalla todo lo concerniente a materiales y mano de obra por cada etapa, desglosado por actividades. El presupuesto de obra es modificable, ya que durante la ejecución de un proyecto puede haber variaciones no contempladas. Por ejemplo, el aumento de las cantidades de obra, aumento de costos de materiales o variaciones en la rata por hora de la mano de obra contemplada. Un aumento no previsto puede impactar significativamente en los costos finales, por lo tanto, se debe tener especial cuidado en dar un adecuado seguimiento.

El presupuesto de construcción nos ayuda a conocer el costo total del proyecto, antes de ejecutar la construcción de la obra. Se basa en las dimensiones de la obra a construir y los tiempos de trabajo. (B, 2022b)

Cortes de Obra

Los cortes de obra son las cartillas de inspección de una obra las cuales llevan el avance de los trabajos ejecutados durante los periodos pactados, como son quincenales mensuales o especiales. (Escobar, n.d.)

Un corte de obra lo realizan los ingenieros residentes, o en su defecto el auxiliar encargado de la obra. Estos cortes se hacen con el fin de presentarlos a los contratistas y sub contratistas de un determinado proyecto, mostrándolos avances realizados en un determinado tiempo y como guía para los pagos de nóminas y demás costos de la obra por periodos.



Marco Contextual

Ubicación Municipal

Taminango es un municipio ubicado al norte del Departamento de Nariño, se encuentra a 119km de la capital del departamento (San Juan de Pasto). Este municipio se ubica en las coordenadas Latitud 1°34'12" Norte y Longitud 77°16'50" Oeste, cuenta con un área total de aproximadamente 284 km² y una altitud media de 1465 msnm. En la figura 2 se muestra la cabecera municipal de Taminango.

Figura 2

Cabecera Municipal Taminango, Nariño.



Nota. Fotografía Satelital Casco Urbano Taminango, Nariño. Tomada de Google Earth Pro, Google, 2023 (www.earth.google.com).



Ubicación del Proyecto

La Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario está ubicada en la Alcaldía Municipal de Taminango Nariño, Calle 5 N° 4-16-Barrio El Poder Colombia. Durante el periodo de prácticas empresariales se brindó el apoyo como auxiliar en la supervisión, seguimiento y control de 2 obras en proceso de ejecución, estas son los proyectos de “MEJORAMIENTO DE VÍA URBANA EN EL BARRIO NUEVO AMANECER, MUNICIPIO DE TAMINANGO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO” y “OPTIMIZACION RED DE ALCANTARILLADO Y REPOSICION PAVIMENTO CARRERA 7MA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAMINANGO”. En la figura 3 se muestra la ubicación de la alcaldía municipal de Taminango.

Figura 3

Alcaldía Municipal Taminango, Nariño.



Nota. Fotografía Satelital Alcaldía Municipal Taminango, Nariño. Tomada de Google Earth Pro, Google, 2023 (www.earth.google.com).

En las figuras 4 y 5, se muestra la ubicación de los proyectos supervisados dentro del casco urbano del municipio de Taminango.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

Figura 4

Ubicación Proyecto Mejoramiento Vía, Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño.



Nota. Fotografía Satelital Barrio Nuevo Amanecer. Tomada de Google Earth Pro, Google, 2023 (www.earth.google.com).

Figura 5

Ubicación Proyecto Optimización Alcantarillado y Mejoramiento Vía, Carrera 7ma, Taminango, Nariño.



Nota. Fotografía Satelital Carrera 7ma. Tomada de Google Earth Pro, Google, 2023 (www.earth.google.com).



Marco Legal

Título A-NSR-10 “Requisitos Generales de Diseño y Construcción Sismorresistente”

Este se refiere a los principios generales y requisitos de diseño sismo-resistente para estructuras de concreto reforzado, mampostería, acero y madera. Este Título establece los objetivos de la norma, los criterios de diseño sismo-resistente, los requisitos de seguridad estructural y los factores de carga y resistencia que deben ser considerados en el diseño de estructuras sismo-resistentes. También se establecen los procedimientos de análisis y diseño sismo-resistente que deben ser seguidos, así como los requisitos de calidad y control de construcción. El Título A es la base para el diseño sismo-resistente de diferentes tipos de estructuras en Colombia. (NSR-10, 2010).

Título C-NSR-10 “Concreto Estructural”

El Título C de la Norma Sismo-Resistente NSR-10 de Colombia establece las disposiciones para el diseño sismorresistente de estructuras de concreto reforzado y pre esforzado. Este título incluye los requisitos para la clasificación y diseño de estructuras sismorresistentes, la evaluación de la demanda sísmica y la capacidad resistente de la estructura, así como las disposiciones para el diseño de los elementos estructurales como columnas, vigas y losas. Además, se incluyen instrucciones para el diseño de las uniones y anclajes, la verificación de la compatibilidad de deformaciones y la interacción suelo-estructura. Este título también aborda la importancia del mantenimiento y la inspección de las estructuras sismorresistentes, así como las disposiciones para el control de calidad de los materiales y la construcción de las mismas. El Título C de la NSR-10 es una guía técnica detallada para el diseño sismorresistente de estructuras de concreto en Colombia. (NSR-10, 2010).

Sección A.2.5. Coeficiente de Importancia

Donde se prescribe un mayor grado de conservatismo en el diseño sismo resistente de aquellas edificaciones que son indispensables para la atención de la emergencia y la recuperación



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo fuerte se actualizaron y modernizaron los grupos de uso (I, II, III y IV), incluyéndose ahora las edificaciones escolares dentro del Grupo de Uso III de edificaciones de atención a la comunidad siguiendo las tendencias mundiales al respecto. Los valores del coeficiente de importancia, I, fueron actualizados también (Tabla A.2.5-1). (NSR-10, 2010).

Norma ISO-45001

Es la nueva norma internacional para la gestión de la seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST). Se trata de una herramienta útil para ayudar a las organizaciones y empresas en la gestión de los riesgos y oportunidades en la prevención de las lesiones y los problemas de salud en el trabajo.

La norma ISO-45001 es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SSO) efectivo en una organización. Su objetivo es proteger la salud y seguridad de los trabajadores, reducir los riesgos de lesiones y enfermedades laborales y mejorar el bienestar general de los empleados. Esta establece que las organizaciones deben llevar a cabo una evaluación de riesgos para identificar y evaluar los peligros presentes en el lugar de trabajo. También debe establecer controles y medidas preventivas para minimizar o eliminar estos riesgos.

Además, la norma exige que las organizaciones establezcan programas de capacitación y sensibilización para concientizar a los trabajadores sobre los riesgos laborales y cómo prevenir lesiones y enfermedades. También se deben establecer procedimientos para la identificación, registro y manejo de múltiples incidentes, y la evaluación de desempeño. La norma ISO-45001 tiene como objetivo crear un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y fomenta una cultura de prevención en toda la organización. (ISO 45001, 2018)



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Acuerdo 016 del 25 de noviembre de 2021

Por medio del cual se modifica parcialmente el acuerdo 007 del 4 de julio de 2020 “por medio del cual se adopta el plan de desarrollo del municipio de Taminango Nariño”. (Acuerdo consejo municipal, 2021)

NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería

Esta norma de plomería establece la normativa y requisitos mínimos para el correcto funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en Colombia y sirve para identificar, orientar, estudiar el correcto diseño de una red hidrosanitaria y las normativas que se deben tener en cuenta al momento de manipular cada elemento, accesorio, aparato y equipo que hacen parte de la red.

Adicionalmente la NTC 1500 da instructivos claros sobre los ensayos y pruebas que se deben realizar durante la operación y entrega del proyecto para garantizar la calidad de la instalación. (Lozano, 2021)

Resolución 0330 – 2017. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009.

El Reglamento de Aguas y saneamiento básico es una herramienta creada por el ministerio de vivienda en Colombia para mejorar la calidad de la prestación de servicios en agua potable y saneamiento básico, estas guías tienen mucha información de diseño. En Colombia el uso de las Guías y Manuales del RAS es obligatorio para los sistemas de captación, conducción, almacenamiento y tratamiento de agua residual y potable según la resolución 0330 de 2017.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Normatividad INVIAS de 2013

Este manual tiene como objetivo dar un estándar general para cada procedimiento que se realiza en un laboratorio, los cuales se encuentran dirigidos por el instituto nacional de vías INVIAS. (Barajas, 2016)

La norma INVIAS, también conocida como "Manual de Diseño Geométrico de Carreteras", establece los criterios y lineamientos para el diseño de carreteras en Colombia. Esta normativa define los parámetros técnicos para la construcción de infraestructuras viales, con el objetivo de garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios de las vías. Entre las principales características que se establecen en la norma INVIAS, se encuentran la definición de los anchos de la vía, los radios de curvatura, la pendiente transversal y longitudinal, la señalización, el drenaje, las barreras de contención, entre otros elementos que son esenciales para una correcta construcción de una carretera.

Además de establecer las especificaciones técnicas para la construcción de nuevas carreteras, la norma INVIAS también establece los criterios necesarios para el mantenimiento y rehabilitación de vías en funcionamiento, con la finalidad de garantizar su seguridad y buen estado de conservación. (INVIAS, 2013)



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Metodología

A continuación, se presenta la metodología implementada para el desarrollo de cada actividad relacionada con la supervisión, seguimiento y control de los proyectos de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, y la optimización del sistema de alcantarillado y reposición de la estructura del pavimento en la carrera séptima. También se puede evidenciar como se llevará a cabo el desarrollo de las demás actividades necesarias para el correcto cumplimiento de cada objetivo propuesto para la realización de las prácticas profesionales.

Objetivo 1

El objetivo específico numero 1 correspondiente a “Revisar las especificaciones técnicas de diseño y proceso constructivo de algunos de los proyectos en ejecución en el municipio de Taminango, con el fin de corroborar que no existan errores o desaciertos en estos”, está conformado por 3 actividades.

- **Solicitar mediante un oficio todos los documentos técnicos asociados a los proyectos en ejecución dentro del municipio.**

Se procede a solicitar mediante un correo electrónico todos los documentos técnicos de algunos de los proyectos los cuales se encuentran en actual ejecución dentro del municipio, esto se hará a través de un correo que se redactará en la computadora para posteriormente ser enviado al secretario de planeación municipal.

- **Realizar la lectura e interpretación de la documentación recibida por parte de la secretaria de planeación.**

Se realizará la lectura e interpretación de los documentos recibidos a partir de la solicitud, para lo cual se hace necesario un computador con los distintos programas necesarios para poder abrir cada archivo, debido a que toda la información se recibe en forma digital.



- **Revisar y verificar la información plasmada en planos, memorias de cálculos, cronogramas, presupuestos, especificaciones técnicas de diseño y demás documentos que se debe revisar con el fin de buscar posibles irregularidades.**

Se procede a revisar con detenimiento los planos, presupuestos, cronogramas y demás documentos de proyectos en ejecución, esto con el fin de buscar alguna irregularidad o error dentro de estos documentos, para esta actividad se hace necesario un computador con programas como AutoCAD, Excel, Project y demás necesarios para abrir estos archivos.

Objetivo 2

El objetivo específico numero 2 corresponde a “Verificar el cronograma general de la obra mediante el análisis de cantidades de obra, rendimientos y el cálculo de presupuesto de cada uno de los proyectos”, para su desarrollo se presentan 3 actividades.

- **Cálculo de cantidades reales de obra**

Se realiza el cálculo de las cantidades reales de obra, lo cual se hará a partir de mediciones en campo utilizando herramientas como flexómetros y decímetros, para medición de volúmenes se utilizan valdes y demás, también para las cantidades reales de obra se hace necesario tomar mediciones aproximadas en programas como AutoCAD y Excel.

- **Cálculo de presupuesto real de obra**

A partir de las cantidades reales de cada obra se procede al cálculo del presupuesto real de las obras con el fin de comparar con el presupuesto proyectado y buscar variaciones en el valor total de cada proyecto, para esto se hace necesario de programas informáticos como Excel en donde se realizará el compute de todas las operaciones con mayor facilidad y eficiencia obteniendo resultados muy precisos.

- **Verificar las cantidades de obra reales comparándolas con las cantidades proyectadas**

Se procede a comparar si las cantidades de obra reales son similares las cantidades de obra proyectadas, para conocer si se está cumpliendo con el cronograma y además verificar las variaciones entre los presupuestos proyectado y real, para conocer el estado de ejecución del



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



proyecto buscando evitar generar sobrecostos, la comparación de las cantidades se lleva a cabo con ayuda de programas como Excel y AutoCAD los cuales facilitan la visualización de la información evitando cometer errores.

Objetivo 3

El objetivo específico numero 3 corresponde a “Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra mediante la metodología PAPSO con el fin de minimizar los riesgos del trabajo”, el cual consta de 3 actividades.

- **Solicitar al SISO los informes de Salud y Seguridad en el Trabajo**

Se realiza la solicitud a través de un correo electrónico dirigido al personal de seguridad y salud en el trabajo de la Unión Temporal Colegio Curiaco, de algunos informes en donde se pueda evidenciar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra, para esto se hace necesario un computador en donde se redactará el correo para ser enviado a la U.T.

- **Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en el trabajo en periodos de 15 días**

Con el fin de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro del proyecto de ampliación del colegio Curiaco, se realizan visitas de campo a obra en donde se podrá evidenciar si lo que se muestra en los informes presentados está de acuerdo con lo que se observe en las visitas, para esto es necesario de una cámara para llevar un registro fotográfico y también algunos elementos para realizar algunas charlas y acompañamiento.

- **Generar medidas correctivas en caso de encontrar algún incumplimiento en las normas de seguridad de la obra**

De acuerdo con lo que se observa en las visitas de campo y lo que se plasma en los informes de seguridad, se proponen algunas medidas correctivas las cuales se presentan a la Unión Temporal Colegio Curiaco, con el fin de mejorar e implementar actividades buscando seguir llevando a cabo la ejecución de la obra sin percances ni accidentes significativos, para esto se hace necesario un computador con el programa de Word y también algunos documentos



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



referentes al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo con lo cual se guiara para proponer nuevas medidas.

Objetivo 4

El objetivo específico numero 4 corresponde a “Hacer un modelo 3D del proyecto Colegio del corregimiento de Curiaco usando el software Revit para revisar los detalles de la estructura”, para su desarrollo se presentan 3 actividades.

- **Solicitar los planos Arquitectónicos y Estructurales del Proyecto Colegio del corregimiento de Curiaco**

Se realiza la solicitud a través de un correo electrónico dirigido a la ingeniera residente encargada del proyecto de ampliación del colegio Curiaco, de los planos arquitectónicos y estructurales de este proyecto los cuales se utilizarán para hacer el respectivo modelo 3D, para esto se utiliza un computador donde se redactará el correo para posteriormente enviarse a la persona encargada.

- **Hacer los planos 2D del proyecto colegio que se está construyendo en el corregimiento de Curiaco, municipio de Taminango Nariño**

Una vez se reciben los planos arquitectónicos y estructurales de este proyecto, se procede a pasar los planos a un medio digital, lo cual se utilizará para poder realizar el modelo 3D, para esto se necesita un computador con programas como AutoCAD 2D y Revit.

- **Realizar un modelo 3D del proyecto colegio que se está construyendo en el corregimiento de Curiaco, municipio de Taminango Nariño**

Con los plano arquitectónicos y estructurales del colegio Curiaco en 2D, se procede a hacer el modelo 3D primero de los elementos estructurales como zapatas, vigas de cimentación, columnas y vigas de entrepiso, luego se realizan muros y demás ambientación arquitectónica. Para esto se hace necesario el programa de Revit en el cual se hará la representación en 3D.



Objetivo 5

El objetivo específico número 5 corresponde a “Medir el comportamiento de la mezcla utilizada en los proyectos mediante el análisis de los laboratorios realizados por la empresa encargada”, para su desarrollo se presentan 3 actividades.

- **Solicitar a la empresa contratista que se realicen los ensayos de laboratorio del concreto utilizado para cada elemento estructural**

A través de una solicitud mediante correo electrónico dirigido a la unión Temporal encargada del proyecto de ampliación del colegio Curiaco, se hace un llamado con el fin de que se realicen todos los ensayos de laboratorio del concreto utilizado dentro de esta obra. Para esto se utiliza un computador donde se redactará y enviará el correo a los encargados.

- **Verificar el cumplimiento de las normas al momento de la toma de muestras de concreto y vaciado en los cilindros de muestras**

Mediante observaciones directas en el proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se realiza la verificación del cumplimiento de las normas para la toma de muestras de concreto, esto se hace revisando lo planteado para la toma cilindros y vigas, verificando que se haga el vaciado en 3 capas, el número de punzadas con la varilla y el número de golpes con el maso de goma. Para esto se hace necesario el equipo de toma de muestras, así como una cámara para llevar el registro fotográfico de lo realizado.

- **Verificar el cumplimiento del ensayo de asentamiento del concreto mediante el Cono de Abrams**

Con el fin de cumplir con la realización del ensayo de asentamiento, se procede a hacer por parte propia este ensayo con el concreto utilizado en la construcción del pavimento en el barrio nuevo amanecer, este ensayo se hace una vez cada día buscando obtener un asentamiento cercano al recomendado en el diseño de la mezcla, para esto se hace necesario un cono de Abrams, una varilla lisa con punta redondeada y un flexómetro, de igual manera se realiza la toma del registro fotográfico.



Resultados y Análisis

Revisión de Especificaciones Técnicas de Diseño y Proceso Constructivo de Proyectos en Ejecución en el Municipio de Taminango

Solicitud de Documentos Técnicos Referentes a los Proyectos en Ejecución Dentro del Municipio

Mediante un correo electrónico dirigido al secretario de Planeación e Infraestructura Municipal, Ingeniero Luis Fernando Molina, se presenta de manera formal una solicitud de la información técnica, especificaciones, presupuestos y demás documentos referentes a los proyectos que se encuentran en actual ejecución a cargo del municipio de Taminango. En la figura 6, se muestra una captura de pantalla del correo de solicitud de documentos a la Oficina de Planeación.

Figura 6

Solicitud de Documentación de Proyectos en Ejecución.



Nota. Correo de solicitud de documentación de proyectos en ejecución. Adaptada de Solicitud Documentación Proyecto en Ejecución, Fuente: El autor, 2023.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Como respuesta a la solicitud presentada se reciben algunos documentos técnicos como contratos, presupuestos, anexos técnicos y otra documentación de los siguientes proyectos en ejecución dentro del municipio, los cuales se muestran en los numerales presentados a continuación:

Contrato de Obra No: LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”.

Referente al contrato de Obra No LP – 0032023, se reciben los siguientes documentos:

- **Anexo 1 – Anexo Técnico Licitación Pública LP-0032023**

El Anexo 1, es el documento presentado por parte de la Alcaldía Municipal a las partes interesadas en la adjudicación del contrato de mejoramiento de la vía urbana ubicada en el barrio Nuevo Amanecer de la cabecera municipal de Taminango. Este documento se encuentra en el apéndice A de los anexos de este informe. En el anexo 1 se muestra la descripción del proyecto, localización, presupuesto planteado por parte de la Alcaldía Municipal, forma de pago del contrato, descripción de cada actividad a realizar y demás información necesaria para que todos los proponentes puedan conocer en su totalidad todo lo necesario para presentar su propuesta a la entidad municipal.

Después de dar lectura a este documento, se logró evidenciar que toda la información presentada se encuentra en regla, con lo cual cualquier persona que desee presentar su propuesta para la celebración de este contrato, cuente con todo lo necesario dando así cumplimiento a la ley para que cualquier persona pueda participar

- **Presupuesto Oficial**

El presupuesto oficial es realizado por la consultoría contratada por el Consorcio Nariño, quienes fueron los ganadores de la licitación de este contrato. Este documento se encuentra en el apéndice A de los anexos de este informe. En este presupuesto se encuentra las actividades y cantidades proyectadas para cada actividad a realizar en el mejoramiento de la vía en el Barrio



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Nuevo Amanecer. El presupuesto consta de 5 capítulos o fases de realización, en los cuales se muestra la descripción para cada actividad, su unidad de medida, el valor unitario y valor parcial para cada actividad. Finalmente se presenta el valor total proyectado para la realización de este contrato de obra.

Realizando la respectiva revisión de cada ítem y capítulo del presupuesto oficial proyectado del proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se logró evidenciar algunas inconsistencias en los valores unitarios de algunas actividades, también se encuentra que hay cantidades un poco exageradas para unos ítems.

- **Pliegos Definitivos de Condiciones**

En los pliegos definitivos de condiciones la Alcaldía Municipal de Taminango presenta las condiciones y estrategias con las cuales se procederá a evaluar y hacer la selección del contratista para llevar a cabo la ejecución del proyecto de mejoramiento de la vía urbana del barrio Nuevo Amanecer. El pliego definitivo de condiciones se encuentre en el apéndice A de los anexos. En este documento se encuentra toda la información general del proyecto como objeto, presupuesto, plazo de ejecución, localización, también se encuentran los requisitos para la elaboración y presentación de la propuesta, criterios de evaluación y demás información que el proponente debe conocer para presentar la oferta y poder aspirar a ganar la licitación.

Luego de leer los pliegos de condiciones que presento la alcaldía municipal para este proyecto, se puede evidenciar que el documento se encuentra muy bien ordenado con lo cual cualquier personal que quisiera presentar una oferta puede entender claramente la información allí plasmada. Con esto se puede concluir que la entidad está cumpliendo con las normas respecto a que se está dando la opción de participar a cualquier persona interesada en ofertar.

- **Planos de Diseño Geométrico de la Vía**

Los planos del diseño geométrico de la vía, muestran el diseño realizado para este tramo de vía de acuerdo a la topografía presente en la zona. En los planos podemos encontrar los perfiles topográficos, esquemas de cortes y rellenos, vista en planta de la vía a construir y cortes



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



en abscisas cada 5 metros con los cuales se puede referenciar al momento de conformación de la subrasante y céreo de base granular. El diseño geométrico de la vía se encuentra en el apéndice A en formato pdf y dwg.

Una vez revisados los diferentes planos del diseño geométrico de la vía utilizando como herramienta el software de AutoCAD, se puede evidenciar que en los planos se encuentran todos los detalles necesarios para llevar a cabo la construcción del pavimento, aunque como observación se puede decir que hicieron falta algunos detalles, cortes y demás información referente a la construcción de los sumideros y el muro en tierra armada que se construirá en este proyecto.

Contrato de Obra No: SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”.

Referente al contrato de Obra No SAMC – 0032023, se reciben los siguientes documentos:

- **Pliegos Definitivos de Condiciones**

En los pliegos definitivos de condiciones la Alcaldía Municipal de Taminango presenta las condiciones y estrategias con las cuales se procederá a evaluar y hacer la selección del contratista para llevar a cabo la ejecución de este proyecto. Estos pliegos se encuentran en el apéndice C de los anexos de este documento. La selección del contratista se llevará a cabo mediante selección abreviada., por lo cual en el pliego de condiciones se presenta información detallada del proyecto, la modalidad de selección y evaluación de las ofertas, recomendaciones y condiciones del contrato y demás información que los posibles oferentes deben conocer al momento de presentar su propuesta, garantizando la igualdad de condiciones para todos los proponentes. Los pliegos definitivos de condiciones se encuentran en el apéndice B de los anexos del documento.

Después de revisar la documentación de los pliegos de condiciones presentados por la alcaldía municipal, se pudo encontrar que toda la información estaba completa o en su mayoría,



garantizando el principio de publicidad evitando así que haya inconformidades durante la selección del contratista para este proyecto.

- **Presupuesto Oficial**

El presupuesto oficial del proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera 7ma presenta las actividades referentes a la optimización del alcantarillado y la construcción del pavimento articulado en adoquín de concreto. Debido a cambios realizados en el contrato de obra No: SAMC – 0032023, se procede a recalcular el presupuesto oficial modificando los ítems correspondientes al tipo de pavimento esto porque inicialmente se calculó para un pavimento articulado en adoquín de concreto el cual se cambió por petición de la alcaldía municipal por un pavimento rígido en concreto de 3500 psi con un espesor de 18 centímetros, estos documentos se pueden encontrar en el apéndice C del informe. Tanto el presupuesto presentado en la selección del contratista como el presupuesto modificado se encuentran en el apéndice B de los anexos en formato pdf y Excel.

En el presupuesto oficial modificado del contrato de obra No: SAMC – 0032023, no se encuentran inconsistencias esto porque al ser recalculado se tuvieron en cuenta las observaciones realizadas al primer presupuesto presentado para este proyecto.

Contrato de Obra No: LP – 0032022 “Ampliación del Colegio Curiaco, en el Corregimiento de Curiaco, Municipio de Taminango Departamento de Nariño”

Referente al contrato de Obra No LP – 0032022, se reciben los siguientes documentos:

- **Presupuesto Oficial**

El presupuesto oficial del proyecto de ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco (Contrato de obra No: LP – 0032022), es presentado por la consultoría de la Unión Temporal Colegio Curiaco. Este presupuesto se encuentra en el apéndice C de los anexos del documento en formato pdf. Este se divide en 10 capítulos o fases de realización, primero se presenta el capítulo de preliminares, estructuras de concreto, estructura metálica, mampostería y acabados, instalaciones hidrosanitarias y agua lluvia, carpintería y señalética, instalación



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



eléctrica, acabados externos, estructuras de contención y otros. Cada capítulo nombrado anteriormente está conformado por diferentes ítems en los cuales se muestra la descripción para cada actividad, su unidad de medida, el valor unitario y valor parcial para cada actividad.

Luego de revisar cada capítulo y actividades correspondientes a cada uno, se logró encontrar algunas inconsistencias en los precios unitarios de algunas actividades del capítulo de “Estructura de Concreto” y “Estructuras de Contención”, en los cuales se presentan algunos valores unitarios para 1 metros cubico de concreto de resistencia de 3000 psi, valores los cuales varían entre cada ítem lo cual es un error debido a que es concreto de igual resistencia por lo cual su valor unitario debería ser igual para cada ítem. Revisando los demás capítulos se concluye que se encuentran entre los rangos del mercado por lo cual no es necesario corregir.

- **Anexo 1 – Anexo Técnico Licitación Pública LP-0032022**

El Anexo 1, es el documento presentado por parte de la Alcaldía Municipal a las partes interesadas en la adjudicación del contrato para el proyecto de mejoramiento del colegio Curiaco, ubicado en el corregimiento de Curiaco, sector rural del municipio. Este anexo se encuentra en el apéndice B de los anexos de este documento en formato pdf. En el anexo 1 se muestra la descripción del proyecto, localización, presupuesto planteado por parte de la Alcaldía Municipal, forma de pago del contrato, descripción de cada actividad a realizar y demás información necesaria para que todos los proponentes puedan conocer en su totalidad todo lo necesario para presentar su propuesta a la entidad municipal.

Después de revisar el documento del anexo técnico 1, se puede evidenciar que toda la información presentada se encuentra en regla, con lo cual cualquier persona que desee presentar su propuesta para la celebración de este contrato, cuente con todo lo necesario dando así cumplimiento del principio de publicidad para que cualquier persona pueda presentar su respectiva oferta y así participar en la licitación de este contrato.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

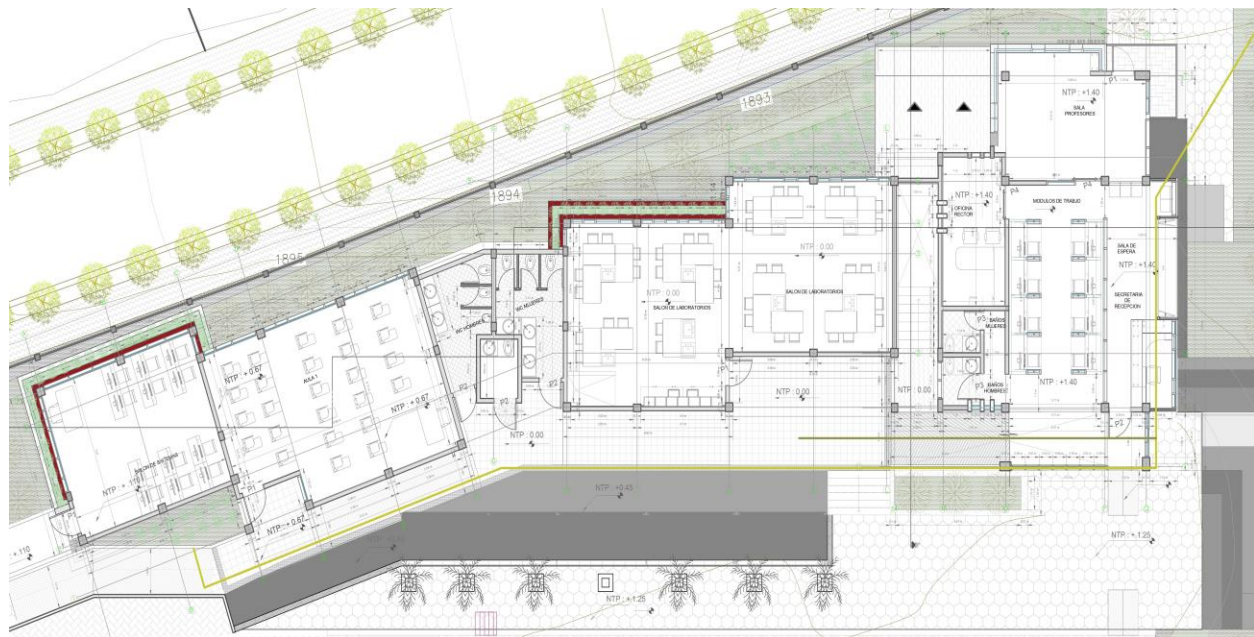
Pamplona - Norte de Santander - Colombia

• Planos Estructurales y Arquitectónicos

Los planos arquitectónicos del proyecto de ampliación del colegio Curiaco, son presentados por la Unión Temporal Colegio Curiaco. En estos se muestra la vista en planta del diseño arquitectónico para el nivel 1 y 2, donde se puede observar la disposición de cada área según su funcionalidad. También se muestran los elementos de carpintería, mampostería y demás elementos mobiliarios para el área de baños, aulas, comedores, oficinas y laboratorios. Los planos arquitectónicos y estructurales se encuentran en el apéndice B de los anexos de este documento. En la figura 6 se puede visualizar el plano de planta para el nivel 1 de este proyecto.

Figura 7

Planta Arquitectónica Ampliación Colegio Curiaco.



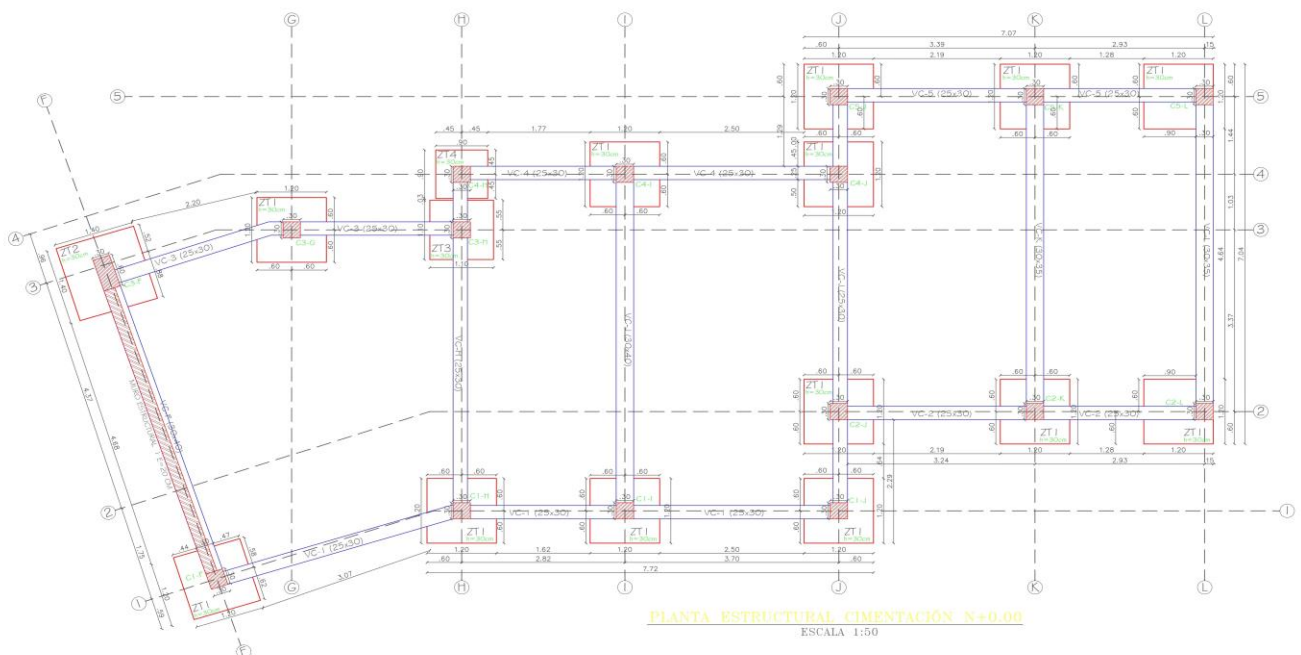
Nota. Primera planta arquitectónica del proyecto de ampliación del colegio Curiaco. Adaptada de Primera Planta Arquitectónica, U.T Colegio Curiaco, 2022.

El diseño arquitectónico de este proyecto muestra en forma detallada toda la información necesaria para llevar a cabo la construcción de cada elemento arquitectónico del colegio. Revisando todos los planos de planta, detalles y cortes se puede evidenciar que no existen errores en el diseño arquitectónico del colegio Curiaco, y cabe resaltar el gran trabajo realizado en la disposición de todas las áreas logrando utilizar de manera óptima toda el área de construcción.

Dentro de los planos estructurales se encuentran los planos de cimentaciones en donde se encuentran las dimensiones y tipo de cimentaciones para todo el proyecto, también muestra los elementos estructurales como vigas de cimentación y entrepisos, columnas y muros estructurales. Así mismo se muestran los detalles del acero de refuerzo para elementos estructurales y de cimentación, así como trabes de muros y de más con el fin de facilitar la interpretación de los planos y poder realizar la construcción de cada elemento. La figura 7 muestra el plano de cimentaciones para los bloques 2,3 y 4.

Figura 8

Planos Estructurales (Cimentaciones), Ampliación Colegio Curiaco.



Nota. Primera planta arquitectónica del proyecto de ampliación del colegio Curiaco. Adaptada de Primera Planta Arquitectónica, U.T Colegio Curiaco, 2022.

Revisando los planos del diseño estructural para este proyecto, se puede notar que la información es muy completa y detallada. De manera independiente se puede encontrar los detalles y vistas en planta para cada nivel 1 y 2 respectivamente, haciendo así que la interpretación de esta información se pueda realizar con más facilidad. Como recomendación se pudo realizar unos comentarios respecto a la continuidad de los muros estructurales existentes



entre los bloques 1,2 y3, debido a que se realiza solo una parte y sobre ellos se construyen muros de mampostería siendo esto algo poco agradable estéticamente.

Análisis de Cantidades Projectadas y Reales de Obra, Rendimientos y el Cálculo de Presupuesto Real de Obra

Se hace la verificación de los cronogramas proyectados, presupuestos proyectados y cantidades de obra proyectadas de los proyectos de Contrato de Obra No: LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño” y Contrato de Obra No: SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”, en los cuales se hace presencia como auxiliar de las ingenieras residentes de cada proyecto, lo cual facilito la toma de medidas en campo así como el manejo de los rendimientos y cantidades de avance de cada proyecto. Con las medidas tomadas en campo se procede a realizar memorias de cálculo en Excel con las cantidades reales y presupuestos reales de cada uno de estos dos proyectos con el fin de analizar si estos van de acuerdo a las cantidades y presupuestos proyectados, o si por lo contrario han variado.

Las cantidades de obra son un proceso de cuantificación de actividades y tareas a realizar, calculadas con base en los planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitario, eléctricos y demás elementos que componen un determinado proyecto. El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad a realizar de acuerdo con el tipo de construcción a realizar requiere una metodología que permita ordenar la información con el fin de agilizar el proceso de cálculos para cada ítem. Las cantidades reales de obra están comprendidas por los mismos ítems ó actividades planteadas en las cantidades proyectadas para un determinado proyecto de construcción. A diferencia de las cantidades proyectadas, las cantidades reales son calculadas de acuerdo con el avance de las actividades, en donde se van realizando la toma de datos de rendimientos y avances dentro de la obra, con lo cual se hace el respectivo cálculo de la cantidad de obra para cada actividad realizada.

A continuación, se presentan los cantidades y presupuestos proyectados para los 2 proyectos mencionados anteriormente:



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Cantidades Proyectadas, Reales y Presupuesto Proyectado del Contrato de Obra No: LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”

Revisando de manera exhaustiva las cantidades proyectadas para proyecto de mejoramiento del colegio Curiaco se puede observar en este la descripción de cada actividad a realizar por capítulo, sus dimensiones, unidad de medida y cantidad de cada actividad. Estas cantidades se han proyectado a partir de visitas de campo a la localización del proyecto, teniendo en cuenta la topografía de la zona, el diseño de la vía, los sistemas de acueducto y alcantarillado, y demás factores necesarios para una proyección de las tareas a realizar en este proyecto. Este archivo se encuentra en el apéndice A de este documento. En la tabla 1 se muestra la página número 1 de las cantidades proyectadas para esta obra.

Tabla 1

Cantidades Proyectadas Mejoramiento Vía Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño.

No.	ÍTEM PAGO	ESP	DESCRIPCIÓN	MEMORIA CALCULO					
				UND	LONG	ANCHO	ESPESOR	CANTIDAD	
			Tramo a intervenir del PR 00+000.00 - 1+780.00	ML	1.780,00				
CAPITULO I. OBRAS DE DRENAJE									
1,01	600.1.1	0,00	Excavaciones Varlas en Material Común Seco a Mano.	M3					61,25
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS		2,00	2,00	2,00	6,00	12,00
			TUBERIA SUMIDEROS		51,30	0,80	1,20		49,25
1,02	610.2	0,00	Relleno para Estructuras con Recebo	M3					108,80
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS						
			SUMIDEROS		6,60	1,60	1,20	6,00	76,00
			TUBERIA SUMIDEROS						
			TUBERIA SUMIDEROS		51,30	0,80	0,80		32,80
1,03	630.5P	1 PART	Construcción sumidero Mixto Tipo EPM, Incluye tapa en concreto 28 Mpa, Rejillas y Acero de Refuerzo	UND					6,00
			Descripción		Volumen	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS					6,00	6,00
1,04	661.1	661,00	Suministro e Instalación Tubería PVC 10", para conexión de sumidero a cámara de Inspección	M					51,30
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			Tubería Sumideros						
			S1		3,76			1,00	3,80
			S2		2,00			1,00	2,00
			S3		12,30			1,00	12,30
			S4		2,10			1,00	2,10

Nota. Cantidades Proyectadas Nuevo Amanecer. Adaptada de Cantidades Nuevo Amanecer, Consorcio Nariño, 2023.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Las cantidades reales de obra reales para el contrato de obra No: LP – 0032023, son calculadas a partir de mediciones dentro de la obra. Las cantidades reales de cada actividad se muestran resaltadas en las siguientes ilustraciones, las no resaltadas no variaron de acuerdo a las cantidades proyectadas. Estas cantidades se muestran en el archivo dentro del apéndice A de este documento. La tabla 2 muestra la pagina 1 de las cantidades reales calculadas para este proyecto.

Tabla 2

Cantidades Reales Mejoramiento Vía Barrio Nuevo Amanecer, Taminango, Nariño.

No.	ÍTEM PAGO	ESP	DESCRIPCIÓN	MEMORIA CALCULO					
				UND	LONG	ANCHO	ESPESOR	CANTIDAD	
			Tramo a intervenir del PR 00+000.00 - +178.00	ML	178,00				
CAPITULO I. OBRAS DE DRENAJE									
1,01	600.1.1	0,00	Excavaciones Varias en Material Común Seco a Mano.	M3					55,20
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS		2,00	2,00	2,00	6,00	12,00
			TUBERIA SUMIDEROS		45,00	0,80	1,20		43,20
1,02	610.2	0,00	Relleno para Estructuras con Recebo	M3					74,90
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS						
			SUMIDEROS		4,00	1,60	1,20	6,00	46,10
			TUBERIA SUMIDEROS						
			TUBERIA SUMIDEROS		45,00	0,80	0,80		28,80
1,03	630.5P	1 PART	Construcción sumidero Mixto Tipo EPM, Incluye tapa en concreto 28 Mpa, Rejillas y Acero de Refuerzo	UND					6,00
			Descripción		Volumen	Ancho	Altura	Cantidad	
			SUMIDEROS		-	-	-	6,00	6,00
1,04	661.1	661,00	Suministro e Instalación Tubería PVC 10", para conexión de sumidero a cámara de Inspección	M					45,00
			Descripción		Longitud	Ancho	Altura	Cantidad	
			Tubería Sumideros						
			S1		3,00			1,00	3,00
			S2		2,50			1,00	2,50
			S3		11,00			1,00	11,00
			S4		2,60			1,00	2,60
			S5		12,50			1,00	12,50
			S6		13,40			1,00	13,40
1,06	673.1.1	673,00	Geotextil NT 1600	M2					360,00

Nota. Cantidades Reales Calculadas Proyecto Mejoramiento Vía Nuevo Amanecer. Adaptada de Cantidades Reales Nuevo Amanecer, Fuente: El autor, 2023.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Cantidades proyectadas vs cantidades reales. Se realiza la comparación de las cantidades de obra proyectadas y las cantidades reales calculadas en el proyecto de “Mejoramiento de la Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”, para esto se toman los datos de cantidades reales los cuales se obtienen mediante mediciones en la obra y con ayuda del control de los avances de la construcción del proyecto, y los datos de la memoria de cálculo presentada con las cantidades proyectadas. Cabe resaltar que estas cantidades son parciales debido a que al momento de finalizar el periodo de las prácticas profesionales el proyecto de mejoramiento de esta vía, se encuentra en un avance aproximado del 60%.

Comparando estas cantidades obtenidas, se puede encontrar que algunas cantidades son menores a las proyectadas, aunque la variación no es muy significativa, una de estas son el suministro de tuberías para sumideros los cuales tenían proyectados 51,3 metros, pero la cantidad real fue de 45 metros. También se encontró cantidades con una variación considerable respecto a lo proyectado, en el capítulo de conformación de subrasante, para la actividad “Excavación sin clasificar de la Explanación, Canales y Préstamos”, se tiene una cantidad proyectada de 916,63 m³, de lo cual se obtuvieron realmente 555,9 m³ aproximadamente lo cual representa una disminución de casi el 50% para esta tarea, viéndose reflejado en una disminución en el valor del presupuesto real.

Presupuesto proyectado Contrato de Obra No: LP – 0032023. El presupuesto proyectado para el proyecto “Mejoramiento de la Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”, se encuentra en el apéndice A de los anexos en este documento. Este presupuesto se calculó con las cantidades proyectadas obtenidas a partir de los planos, especificaciones técnicas y demás documentación necesaria correspondiente a este proyecto.

Cantidades Proyectadas, Reales y Presupuesto Proyectado del Contrato de Obra No: SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



A continuación, se muestran las cantidades proyectadas, cantidades reales y el presupuesto proyectado del proyecto de mejoramiento del colegio Curiaco, estos documentos de encuentran completos en el apéndice C de los anexos. Las cantidades proyectadas se calculan a partir de visitas de campo al proyecto, teniendo en cuenta la topografía de la zona, el diseño de la vía, los sistemas de acueducto y alcantarillado, y demás factores necesarios para una proyección de las tareas a realizar en este proyecto, de igual manera las cantidades reales fueron calculadas de acuerdo a los avances de obra medidos en campo. Para este proyecto, el presupuesto proyectado tuvo una modificación por lo que se debió realizar cambios en la mayoría de documentos del proyecto, así como cantidades y el mismo presupuesto. Los cambios se deben a que originalmente el proyecto contemplaba la reposición del pavimento sobre la carrera séptima, con un tipo de pavimento articulado en adoquín de concreto de 8cm de altura, lo cual se cambió por un pavimento rígido en concreto de 3500 psi de resistencia por lo que se debió realizar el diseño para este pavimento y recalcular cantidades y presupuesto. En la tabla 3 se observa la página número 1 de las cantidades proyectadas.

Tabla 3

Cantidades Proyectadas Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma, Taminango, Nariño.

Capítulo 1: Preliminares y Movimiento de Tierras			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
1.1	Localizacion y Replanteo Topografico	527,5	m2
1.2	Cerramiento	14	ml
1.3	Manejo de Aguas residuales-Alc. Existente	105,5	ml
Capítulo 2: Retiro de Pavimento Articulado (Adoquin)			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
2.1	Desmante de Adoquin	530	m2
2.2	Desalojo de Adoquin en Volqueta 6m3	5	Viajes
Capítulo 3: Excavaciones para Red de Alcantarillado			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
3.1	Excavacion para colectores principales 1<H<2	184,625	m3
3.2	Excavacion en material comun	158,25	m3
3.3	Excavaciones para conexiones domiciliarias	46,2	m3
3.4	Excavaciones para Cajillas de Inspeccion Domiciliarias	9,856	m3
3.5	Excavaciones para Camaras de Inspeccion	4,32	m3
3.6	Excavaciones para Sumideros	3,072	m3

Nota. Cantidades Proyectadas Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma. Adaptada de Cantidades Proyectadas Carrera 7ma, Fuente: El autor, 2023.



Las cantidades reales del contrato de obra No: SAMC – 0032023, fueron calculadas a partir de mediciones realizadas en campo y de acuerdo al avance de la obra. El control de estas cantidades se lleva a cabo hasta principios del mes de octubre esto debido a que se suspende la obra y no hay reinicio de la misma hasta el día de finalizar el periodo de prácticas. En la tabla 4 se observa la pagina 1 de las cantidades reales, estas están resaltadas lo que significa que cambiaron respecto a lo proyectado.

Tabla 4

Cantidades Reales Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma, Taminango, Nariño.

Información del Proyecto		
Longitud de la Vía	105,5	m
Ancho de la Vía	5	m
Prof. Exc. Vía	0,33	m
Prof. Exc. Alcantarillado	1,3	m
Ancho Exc. Alcantarillado	0,7	m
Espesor B. Granular	0,15	m
Vigas de Confinamiento	0	Und
Dis. Cajilla a Colector	3,8	m
Num. Usuarios	15	Usuarios
Sumideros	4	Und
Dis. Sumidero a Colector	3,8	m
Camaras de Inspeccion	3	Und
Espesor Placa Concreto	0,18	m

Capítulo 1: Preliminares y Movimiento de Tierras			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
1.1	Localizacion y Replanteo Topografico	527,5	m2
1.2	Cerramiento	50	ml
1.3	Manejo de Aguas residuales-Alc. Existente	105,5	ml

Capítulo 2: Retiro de Pavimento Articulado (Adoquin)			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
2.1	Desmante de Adoquin	530	m2
2.2	Desalojo de Adoquin en Volqueta 6m3	7	Viajes

Capítulo 3: Excavaciones para Red de Alcantarillado			
Item	Descripcion - Nombre	Cantidad	Unidad
3.1	Excavacion para colectores principales 1<H<2	96,005	m3
3.2	Excavacion en material comun	158,25	m3
3.3	Excavaciones para conexiones domiciliarias	46,2	m3
3.4	Excavaciones para Cajillas de Inspeccion Domiciliarias	9,856	m3
3.5	Excavaciones para Camaras de Inspeccion	4,32	m3
3.6	Excavaciones para Sumideros	3,072	m3

Nota. Cantidades Reales Calculadas Proyecto Mejoramiento Vía y Alcantarillado Carrera 7ma. Adaptado de Cantidades Reales Carrera 7ma, Fuente: El autor, 2023.



Cantidades Projectadas vs Cantidades Reales. Comparando las cantidades proyectadas y las cantidades reales del proyecto “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”, se pueden evidenciar que algunas cantidades varían respecto a lo proyectado. Las cantidades reales son datos tomados en campo mediante mediciones y control de los avances de cada actividad de este proyecto, antes de iniciar el proyecto se realiza una memoria de cálculo proyectando la cantidad de cada actividad con lo cual se hace una estimación de duraciones y valor del proyecto.

Las cantidades reales tomadas son cantidades parciales, esto debido a que el proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento sobre la carrera 7ma, se suspendió en el mes de octubre y no se reinician labores hasta el día de finalizar las prácticas empresariales, hasta la fecha de suspensión el proyecto tuvo un avance total de la obra de aproximadamente un 45%, completando todas las labores de reposición del sistema de alcantarillado y conformación de la subrasante. Realizando la comparación de cantidades proyectadas y cantidades reales de este proyecto se evidencia que existen variaciones considerables y otras no muy significativas, al cambiar la profundidad de excavación para tubería de alcantarillado de 2,5 a 1,3 metros, las cantidades de excavaciones para red de alcantarillado pasan de ser 184,6 m³ que era lo proyectado, a 96 m³ que fue la cantidad real. Otro capítulo que presente variaciones poco significativas es la red de alcantarillado y suministros, donde se tiene proyectado la construcción de 22 cajillas de inspección domiciliarias de las cuales se realizan solo 15 debido a que algunas viviendas contaban con cajillas de inspección en buen estado, también el suministro de tubería de 6 y 10 pulgadas varía un poco respecto a lo proyectado.

Presupuesto proyectado Contrato de Obra No: SAMC – 0032023. El presupuesto proyectado modificado para el “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”, se encuentra en el apéndice C de los anexos en este documento.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Presupuesto Real del proyecto LP – 0032023 “Mejoramiento de Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”

El presupuesto real del proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo amanecer, se calcula parcialmente debido a que no se ha terminado en su totalidad el contrato, encontrándose este en un porcentaje de avance de aproximadamente el 60%. El archivo completo del presupuesto real de este proyecto se encuentra en el apéndice C de los anexos en este documento.

Para este cálculo se tienen en cuenta las actividades y cantidades reales de los capítulos 1 y 2, correspondientes a obras de drenaje y conformación de la subrasante, tareas las cuales se completaron al 100%, y también parte del capítulo 3 correspondiente a la estructura del pavimento, este capítulo se completó en un 75% de avance debido a que para completar la tarea es necesario finalizar lo correspondiente al capítulo 4 “Estructuras de Contención”, el cual contempla la construcción de un muro en tierra armada el cual soportara la estructura del pavimento faltante.

Debido a las variaciones de las cantidades de obra para las actividades de los capítulos 1, 2 y 3, estos capítulos presentan cambios en los valores proyectados. El capítulo 1 “Obras de Drenaje” pasa de un valor proyectado de 73.906.830,0 COP, a un valor real calculado de 56.819.111,0 COP con una disminución del valor proyectado para este capítulo de un 23% aproximadamente, para el capítulo 2 “Conformación de Subrasante” se tiene un valor proyectado de 102.510.259,0 COP y un valor real de 77.065.172,0 COP, con una disminución de un 25% respecto a lo proyectado, y finalmente el capítulo 3 al estar inconcluso no se calcula la varianza hasta finalizar las tareas y cantidades reales que lo comprenden. Con las nuevas cantidades se procede a calcular el valor total parcial, esto debido a que el proyecto aún no ha sido finalizado, obteniendo un nuevo valor total del proyecto de 900.655.547,0 COP, resaltando que aún faltan actividades por realizar lo cual va a cambiar el valor al finalizar totalmente con este proyecto.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Presupuesto Real del proyecto SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”

El presupuesto real del proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento existente sobre la carrera 7ma del casco urbano de Taminango se obtiene con valores parciales debido a que la ejecución de este proyecto es suspendida en el mes de octubre y esta suspensión no es levantada hasta finalizar el año 2023. Durante la ejecución se lograron finalizar todas las actividades correspondientes al sistema de alcantarillado del sector intervenido y también se comienza con labores de conformación de subrasante, llegando a un porcentaje de avance de aproximadamente un 45%.

Teniendo en cuenta las cantidades reales obtenidas de acuerdo al avance del proyecto, se realiza el cálculo del valor real para los capítulos 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4, correspondientes a preliminares y movimiento de tierras, rellenos, suministro e instalación de tubería y construcción de sumideros, cámaras de inspección y cajillas domiciliarias respectivamente. Con las variaciones de las cantidades respecto a las proyectadas para cada capítulo, los valores de estos cambian moderadamente. El capítulo 1.1 correspondiente a preliminares y movimiento de tierras pasa de un valor de 29.017.816,50 COP, a un valor real de 24.985.606,5 COP siendo este un valor cercano al proyectado, el capítulo 1.2 referente a rellenos, tiene un valor proyectado de 5.907.440,0 COP y se calcula un valor real para este capítulo de 6.626.060,0 COP donde se puede evidenciar un incremento a comparación de lo proyectado, también el capítulo 1.3 varía significativamente al pasar de un valor proyectado de 32.326.748,7 COP a un valor real de 24.630.924,4 COP. Al final se obtiene un valor parcial real debido a que el proyecto no se ha reiniciado igual a 315.570.305,41 COP, sujeto a cambios al momento de obtener las cantidades reales de las actividades que aún faltan por llevarse a cabo.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Cronograma Proyectado y Real del proyecto SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”

El cronograma proyectado, se realiza teniendo en cuenta distintos factores como lo son las actividades a llevar a cabo en el proyecto y las cantidades proyectadas para cada actividad. Con ayuda de datos aproximados, tomados a partir de mediciones en campo realizadas por diferentes autores y demás comunidad cercana a la ejecución de obras civiles, se pueden calcular las duraciones para cada actividad guiándose con rendimientos aproximados, cada uno de estos siendo diferente para cada actividad creando con esto un cronograma con duraciones proyectadas el cual servirá como guía al momento de ejecutar cada tarea del proyecto, buscando siempre cumplir con los tiempos establecidos para llevar a cabo cierta actividad obteniendo así resultados positivos y evitando gastar más tiempo del establecido en finalizar la obra. Tanto el cronograma proyectado y real se pueden encontrar en el apéndice C de los anexos de este documento.

Comparando el cronograma proyectado con el real, se puede encontrar que existen algunos cambios en las duraciones de la mayoría de las actividades realizadas en los primeros días de ejecución de la obra. La duración total proyectada para llevar a cabo esta obra es de 93 días laborables o un equivalente a un máximo de 4 meses, tiempo en el cual se deberían llevar a cabo la ejecución del 100% de cada actividad contemplada en el cronograma proyectado. Debido a la suspensión solicitada por el consorcio, en los casi 2 meses que se logró laborar, solo se llevaron a cabo las actividades correspondientes a los capítulos del 1 al 7, y también parte del capítulo 8, obteniendo una duración real en la ejecución de estas actividades de aproximadamente 53 días, con lo cual se puede concluir que el desarrollo del 100% del proyecto tendrá una duración mayor a la proyectada, por lo cual el consorcio posiblemente deberá pedir prórrogas.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Proyecto Contrato de Obra No: LP – 0032022 “Ampliación del Colegio Curiaco, en el Corregimiento de Curiaco, Municipio de Taminango Departamento de Nariño”

Informes Mensuales de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

A continuación, se muestran los informes presentados por el personal del SG-SST, realizados en periodos mensuales en donde se indica las actividades realizadas para cumplir con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a lo proyectado para la construcción de la ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco. Estos informes son presentados por parte de la interventoría de la Unión Temporal Colegio Curiaco, los cuales se envían cada 30 días a la oficina de planeación municipal donde se revisan y verifica el cumplimiento de normas de seguridad dentro de la obra. Igualmente, por parte propia, se realizan visitas a la obra una vez cada 2 semanas calendario, esto con el fin de observar el comportamiento de la obra y corroborar lo que se recibe plasmado en los informes entregados por parte del consorcio.

Informe correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de abril del 2023. En el apéndice B de los anexos de este documento, se presentan los informes de seguridad en el trabajo presentados por la Unión Temporal Colegio Curiaco, estas corresponden al informe del mes de abril del año 2023.

De acuerdo al informe presentado para este periodo se puede evidenciar que durante el mes de abril se llevaron a cabo las actividades como charlas, desinfección de herramientas, pausas activas entre las jornadas de trabajo, fomentar el lavado de manos en todo el personal y demás actividades necesarias para llevar un correcto funcionamiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. De igual manera el buen manejo de las normas de seguridad y salud en el trabajo se ve reflejado dentro de la obra puesto a que en el periodo del mes de abril la accidentalidad fue de un 0%, sin existir accidentes considerables dentro de la obra.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Informe correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de mayo del 2023. El informe de seguridad y salud en el trabajo entregado por la U.T Colegio Curiaco para el periodo correspondiente al mes de mayo de 2023, se puede encontrar en el apéndice C de los anexos del actual informe.

Revisando la información presente en el informe del mes de mayo se encuentra que la U.T Colegio Curiaco adopta medidas con el fin de evitar la propagación del COVID 19, para esto se llevan actividades como el lavado de manos, desinfección de herramientas y equipos, y demás hábitos saludables requeridos. En este periodo se presenta un accidente de poca gravedad ocasionado por un obrero el cual pisa un clavo en el suelo, por esto se toman medidas haciendo un llamado de atención para que se realice la recolección de clavos al momento de desencofrado de formaleta de madera con el fin de que estos incidentes no ocurran nuevamente.

Informe Correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de junio del 2023. En el apéndice C de los anexos en este documento, se muestra el archivo que corresponde al informe de seguridad y salud en el trabajo presentado para el mes de junio del año 2023.

Analizando la información plasmada en el informe presentado para el mes de junio se puede encontrar que la U.T Colegio Curiaco continúa implementando su protocolo de bioseguridad llevando a cabo actividades como el lavado de manos, desinfección de manos y calzado con alcohol y desinfección de herramientas manuales. También se continua con las charlas de riesgo psicosocial, pausas activas y demás actividades con el fin de evitar estrés en el personal logrando así mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto.

Informe Correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de julio del 2023. El informe de seguridad y salud en el trabajo presentado por la U.T Colegio Curiaco a la Alcaldía de Taminango, este informe comprende el periodo para el mes de julio del 2023, se encuentra en el apéndice C de los anexos de este informe.

De acuerdo con el informe de este mes, se encuentra que la U.T continua con las actividades de bioseguridad como lavado de manos y desinfección de herramientas y lugares de



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



concentración del personal. En los últimos periodos también se han realizados jornadas de salud, realizando exámenes al personal, charlas de salud mental y demás actividades que contribuyen al bienestar del personal de obra.

Visitas de Campo al Proyecto de Ampliación de Colegio en el Corregimiento de Curiaco

Las visitas de campo realizadas al proyecto de ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco en la zona rural del municipio de Taminango, tienen como objetivo principal revisar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, donde se pueda evidenciar el obligatorio seguimiento y se cumpla con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

De acuerdo con el cronograma planteado para el desarrollo de las prácticas profesionales, se prevé realizar 6 visitas de campo a este proyecto, las cuales son realizadas cumpliendo con lo proyectado. Estas visitas se llevaron a cabo entre los meses de agosto y noviembre del año 2023. Por parte de la Oficina de Planeación Municipal, se encarga la tarea de utilizar estas visitas para verificar y dar seguimiento a los procesos constructivos de cada etapa en la que se lleva a cabo el proyecto de ampliación de este colegio, también en conjunto con los ingenieros y demás personal pertenecientes a la interventoría de este proyecto se da seguimiento al avance de la construcción de este colegio buscando principalmente el cumplimiento de los tiempos para cada actividad con el fin de ir de acuerdo al cronograma proyectado.

Durante las visitas efectuadas en la obra se pudo evidenciar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro del ámbito laboral, observando así la veracidad de lo planteado en los informes que la U.T Colegio Curiaco presenta cada mes a la Alcaldía Municipal. El buen manejo de estas normas por parte de todo el personal perteneciente a este proyecto se ve reflejado en la baja accidentabilidad dentro de la obra, así como también con los avances siendo esta la única obra que no ha presentado retrasos en su ejecución. En cada visita se pudo observar cómo se realizan las actividades de bioseguridad, estas como las estaciones de lavado de manos, desinfección de herramientas y equipos manuales, así como también la desinfección de puntos de concentración del personal, también se logró estar presente en algunas charlas por parte del personal encargado de la seguridad dentro de la obra en donde se explican los riesgos del mal



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

uso de los elementos de protección personal y demás actividades que puedan generar accidentes con el fin de que el personal lo tenga en cuenta y no se presenten inconvenientes. A continuación, se muestra el registro fotográfico de las visitas realizadas a este proyecto.

Visita realizada el 30 de agosto de 2023. El día miércoles 30 de agosto del 2023, se realiza la primer visita de campo. En esta visita se recorre el área en construcción donde se puede observar las estaciones de desinfección, lavado de manos, elementos de seguridad ante una emergencia como camillas, botiquines y demás. Por parte del personal SG-SST se realizan pausas activas y charlas dirigida al personal de construcción. En las figuras 9 y 10, se muestra parte del registro fotográfico de esta visita.

Figura 9

Pausas Activas Personal de Obra



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 10

Desinfección de Manos



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Visita realizada el 15 de septiembre de 2023. El viernes 15 de septiembre de 2023, fue realizada la visita a las instalaciones del colegio del corregimiento de Curiaco. Como evidencia se observó cómo se continua con el cumplimiento de actividades correspondientes a la bioseguridad dentro de la obra esto con el fin de mitigar la emergencia por el COVID 19. Las figuras 11 y 12 muestran el registro fotográfico de algunas actividades realizadas este periodo.

Figura 12

Zona de Desinfección



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 11

Desinfección de Manos con Alcohol



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Visita Realizada el 02 de octubre del 2023. Las figuras 13 y 14, muestran las actividades realizadas en la visita a la obra el día 02 de octubre, donde se realizaron charlas por parte del personal de seguridad y salud en el trabajo, así como se evidencio la desinfección de herramientas y equipos.

Figura 13

Desinfección de Equipos Manuales



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 14

Charlas de Seguridad (SG-SST)



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Visita Realizada el 20 de octubre del 2023. En las figuras 14 y 16, se puede observar el registro fotográfico donde se evidencia la implementación de técnicas de trabajo seguras, como el uso de casco, chaleco, botas y demás elementos de protección personal (EPP).

Figura 16

Manejo de EPP en Obra



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 15

Manejo de EPP en Obra



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Visita Realizada el 10 de noviembre del 2023. Las figuras 17 y 18, muestran la evidencia fotográfica tomada en la última visita de campo realizada a esta obra, donde se sigue evidenciando el cumplimiento de las normas de seguridad y demás normatividad necesaria para garantizar el bienestar de los trabajadores de una obra.

Figura 18

Manejo EPP Trabajo en Alturas



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 17

Desinfección Herramienta Menor



Nota. Fuente: El autor, 2023.



En las distintas visitas que se realizaron al proyecto de ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco, se encontró siempre con un buen manejo del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, mostrando siempre una capacidad de organización bastante ordenada lo cual se ve reflejado en la casi nula accidentalidad durante los 4 meses que se hizo seguimiento a este proyecto. También esto se logra gracias a la colaboración que se da por parte del personal de obra, los cuales siempre siguen los lineamientos planteados por el personal SG-SST y la interventoría del proyecto, lo cual se traduce en una menor accidentalidad dentro de la obra. Durante todas las visitas se evidencio el buen uso de los elementos de protección personal, manejo de residuos peligrosos como clavos, tornillos y demás, en trabajos de alturas se cuenta con todo el equipo y personal calificado para realizar estas actividades, así como el seguimiento continuo a todo el personal de obra por parte del inspector de seguridad logrando que todas las actividades relacionadas al proyecto se lleven a cabo sin generar accidentes graves.

Medidas Correctivas Recomendadas para el Correcto Cumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

En nuestro país se hace obligatoria la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, lo que facilita el cumplimiento de las normas mínimas de protección de los trabajadores colombianos en los espacios laborales brindando así todas las medidas necesarias para que los trabajadores puedan gozar de todos sus derechos mientras ofrecen su servicio laboral.

El cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo es esencial para garantizar un entorno laboral seguro y proteger la salud de los trabajadores. Cuando se identifican incumplimientos o áreas de mejora en este aspecto, se deben implementar medidas correctivas para corregir las deficiencias.

De acuerdo con lo observado en las visitas realizadas al proyecto de “Ampliación del Colegio Curiaco, en el Corregimiento de Curiaco, Municipio de Taminango Departamento de Nariño”, a continuación, se presentan algunas medidas correctivas recomendadas para mejorar el plan de seguridad y salud dentro del proyecto:



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



- Realizar una revisión exhaustiva de los riesgos laborales presentes dentro del desarrollo de cada actividad.
- Identificar las áreas de mayor riesgo dentro de la obra y priorizar las acciones correctivas necesarias en función de estos hallazgos.
- Fomentar la participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos y en la implementación de medidas correctivas.
- Revisar el buen uso y manejo de los elementos de protección personal EPP por parte de todo el personal de obra.
- Asegurar que los trabajadores estén capacitados para utilizar equipos de protección personal (EPP).
- Realizar simulacros periódicos para garantizar que el personal de la obra esté familiarizado con los procedimientos de evacuación en algún caso de emergencia.

Con las medidas anteriormente presentadas, se espera que la Unión Temporal Colegio Curiaco, adopte algunas nuevas medidas las cuales brinden muchas más opciones para llevar a cabo con el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, logrando reducir los accidentes a 0, y así se pueda finalizar la ejecución de este proyecto sin ninguna alteración.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Representación Digital del Proyecto de Ampliación del Colegio en el Corregimiento de Curiaco

El proyecto de ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco, es un proyecto con el cual se pretende mejorar la capacidad escolar para esta institución educativa ubicada en la zona rural del municipio, y con esto brindar una educación de mayor calidad para todos los estudiantes de la zona que serán los potenciales beneficiados con la ejecución de este proyecto.

Dentro de los documentos técnicos como planos estructurales, arquitectónicos, eléctricos, hidrosanitarios y demás información correspondiente a este proyectos, se puede encontrar que el proyecto contempla la construcción de unos nuevos bloques al frente de la estructura existente del colegio. En estos bloques se encuentran nuevos espacios con los cuales no se contaba en las instalaciones antiguas, entre estos se encuentran una sala de computación, bloque de balos para damas y caballeros, 2 bloques correspondientes al laboratorio de ciencias, aulas de clase, comedor, sala de preparación de alimentos, un bloque administrativo y una sala de profesores.

Con los planos arquitectónicos y estructurales suministrados por parte de la Secretaría de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del municipio de Taminango, se procede a realizar un modelo 3D de este proyecto, para lo cual se hace necesario utilizar el software de Autodesk Revit 2023, en el cual se realiza primero el modelo del sistema estructural de todo el proyecto, y luego se procede a lo correspondiente con muros, acabados, elementos mobiliarios, ventanas, puertas, etc. Una de las ventajas de utilizar Revit es que este es un software bastante completo con el cual se pueden exportar cortes, vistas de fachadas, detalles, cantidades y demás información relevante del proyecto. Tanto los planos arquitectónicos como los estructurales se encuentran en el apéndice B de los anexos de este documento.

A continuación, en las figuras 19 y 20 se presenta parte de los resultados obtenidos a partir del modelado en Revit, entre estos se encuentra el plano en planta del primer piso y parte del sistema estructural de cimentaciones del bloque 4, en el apéndice B se encuentran todos los planos donde podrá detallar todo lo referente a este proyecto. se muestran los resultados obtenidos para este capítulo.



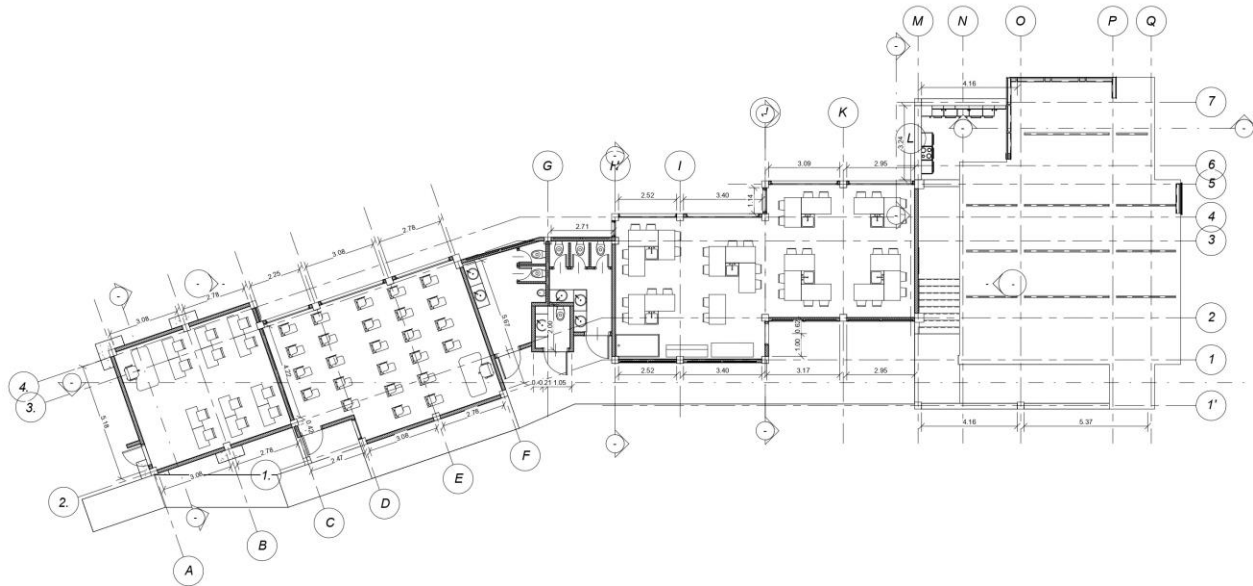
“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

Figura 19

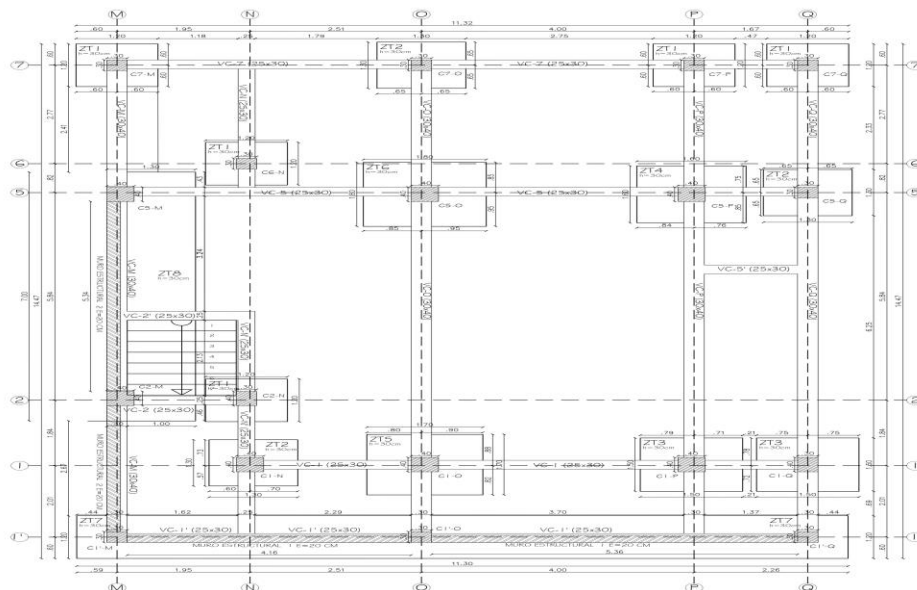
Planos Arquitectónicos Colegio Curiaco Primera Planta



Nota. Planos Arquitectónicos Primera Planta Ampliación Colegio Curiaco. Adaptado de Planta Arquitectónica Revit, Fuente: El autor, 2023.

Figura 20

Planos Estructurales (Cimentaciones) Bloque 4.



Nota. Planos Estructurales (Cimentaciones) Bloque 4 Ampliación Colegio Curiaco. Adaptado de Sistema Estructural Revit, Fuente: El autor, 2023.

Modelo en 3D Utilizando el Software Revit 2023

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir del modelo realizado en Revit, en las figuras 21 a 23, se puede observar parte de los renders y demás planos extraídos del modelo 3D de este colegio, entre estos una vista 3D, alzado norte y un corte en el bloque del comedor escolar.

Figura 21

Vista 3D Modelo Colegio Curiaco



Nota. Vista 3D del Modelo Colegio Curiaco. Adaptada de Vistas 3D Revit, Fuente: El autor, 2023.

Figura 22

Alzado Norte Modelo Colegio Curiaco



Nota. Alzado Norte del Modelo Colegio Curiaco. Adaptada de Vistas Alzado Revit, Fuente: El autor, 2023.



Figura 23

Corte 3D Bloque Comedor Escolar Colegio Curiaco



Nota. Corte 3D Comedor Escolar del Modelo Colegio Curiaco. Adaptada de Vistas 3D Revit, Fuente: El autor, 2023.

En las figuras presentadas anteriormente podemos visualizar de manera mucho más detallada algunos de los elementos que se presentan en el modelo 2D de este proyecto. En estas se observan los elementos estructurales tales como columnas, vigas de cimentación, vigas de entrepiso y las zapatas, también se puede ver los muros estructurales ubicados sobre el bloque 4, y el sistema estructural de las cubiertas metálicas y entrepisos de concreto en corpólisa. Así mismo, en la figura23 se pueden ver las escaleras y rampa de acceso al comedor escolar, como también los elementos estructurales de este bloque.

La implementación del software de Revit para realizar el modelo de este proyecto es un avance significativo debido a que Revit posee gran variedad de herramientas de utilidad en el ámbito de la ingeniería civil. En este modelo se puede encontrar la representación digital del resultado esperado una vez se finalice la construcción de este colegio, se puede evidenciar como van a quedar distribuidos todos los espacios de esta edificación, mostrando los render de baños, aulas de clase, aulas de sistemas, el comedor escolar y los bloques administrativos dando así una idea mucho más realista de lo que se pretende alcanzar con este proyecto.



Cantidades de Obra Proyectadas en el Modelo

Una de las funciones que ofrece el software de Revit es el cálculo de las cantidades de las actividades y elementos presentes dentro del modelo realizado. Para el proyecto de ampliación del colegio Curiaco, se utiliza el modelo 3D realizado del cual se generan las diferentes tablas de cantidades para aparatos sanitarios, armazones estructurales, cimentaciones, mobiliario, muros, pilares estructurales, puertas, ventanas y demás cantidades que se calculan a partir del modelo del proyecto. Todas las cantidades proyectadas en el modelo se encuentran en el archivo del modelado ubicado en el apéndice B de los anexos de este documento.

A continuación, se presentan las tablas de cantidades generadas para este proyecto.

Tabla 5

Cantidades Aparatos Sanitarios Colegio Curiaco

<Cantidades Aparatos Sanitarios>		
A	B	C
Familia	Tipo	Recuento
Cubeta de ducha - Desagüe axial		
Cubeta de ducha - Desagüe axial	Lavadero Laboratorio	1
Fregadero de cocina-Simple-3D		
Fregadero de cocina-Simple-3D	760 x 535mm	7
Grifería		
Grifería	Grifería	3
Lavabo moderno - Estante (1)		
Lavabo moderno - Estante (1)	Lavabo moderno - Estante 5cm	1
Lavabo moderno - Estante (1)	Lavabo moderno - Estante 7,5cm	2
Lavabo moderno - Estante (1)	Lavabo moderno - Estante (1)	3
Lavamanos con pedestal-3D		
Lavamanos con pedestal-3D	520 x 410mm	3
Retrete - Basado en muro (2)		
Retrete - Basado en muro (2)	540 x 360 mm	9
Urinario		
Urinario	Urinario	1
Total general: 30		30

Nota. Cantidades de Aparatos Sanitarios Calculadas en Revit. Adaptado de Planificación de Cantidades Revit, Fuente: El autor, 2023.

Tabla 6

Cantidades de Cimentaciones Colegio Curiaco

«Cantidades Cimentaciones»					
A	B	C	D	E	F
Familia	Tipo	Grosor de cimeta	Área	Volumen	Recuento
Zapata-Rectangular					
Zapata-Rectangular	ZT1 (1.2x1.2m)	0.30	23.04 m ²	6.91 m ³	16
Zapata-Rectangular	ZT2 (1.4x1.4m)	0.30	1.96 m ²	0.59 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT2' (1.3x1.3m)	0.30	5.07 m ²	1.52 m ³	3
Zapata-Rectangular	ZT3	0.30	1.21 m ²	0.36 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT3' (1.5x1.5m)	0.30	4.50 m ²	1.35 m ³	2
Zapata-Rectangular	ZT4	0.30	0.81 m ²	0.24 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT4' (1.6x1.6m)	0.30	2.56 m ²	0.77 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT5 (1.2x1.2m)	0.30	14.40 m ²	4.32 m ³	10
Zapata-Rectangular	ZT5' (1.7x1.7m)	0.30	2.89 m ²	0.87 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT6 (1.0x2.0m)	0.30	2.00 m ²	0.60 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT6' (1.8x1.8m)	0.30	3.24 m ²	0.97 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT7 (1.2x1.3m)	0.30	13.56 m ²	4.07 m ³	1
Zapata-Rectangular	ZT8 (7.0x1.3m)	0.30	9.10 m ²	2.73 m ³	1
Total general: 40			84.34 m ²	25.30 m ³	40

Nota. Cantidades de Cimentaciones Calculadas en Revit. Adaptado de Planificación de Cantidades Revit, Fuente: El autor, 2023.

Tabla 7

Cantidades de Muros Colegio Curiaco

«Cantidades Muros»			
A	B	C	D
Familia y tipo	Longitud	Área	Recuento
Muro básico: Muro baños			
Muro básico: Muro baños	9.09	14.29 m ²	6
Muro básico: Muro Estructural e=20cm			
Muro básico: Muro Estructural e=20cm	49.12	71.00 m ²	12
Muro básico: Muro ladrillo + Pañete 16cm			
Muro básico: Muro ladrillo + Pañete 16cm	229.80	413.72 m ²	89
Total general: 107		288.01	499.01 m ²

Nota. Cantidades de Muros Calculados en Revit. Adaptado de Planificación de Cantidades Revit, Fuente: El autor, 2023.



Tabla 8

Cantidades Pilares Estructurales Colegio Curiaco

«Cantidades Pilares Estructurales»			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Material estructural	Recuento
Pilar rectangular hormigón			
Pilar rectangular hormigón	C 30x30	Hormigón	76
Pilar rectangular hormigón	C 30x40	Hormigón	6
Pilar rectangular hormigón	C 30x60	Hormigón	2
Pilar rectangular hormigón	C 40x40	Hormigón	20
SHS (EN 10210-2) Column			
SHS (EN 10210-2) Column	SHS150x6.3	Structural Steel - S235	19
SHS (EN 10210-2) Column	shs 10x10 extremos	Structural Steel - S235	4
Total general: 127			127

Nota. Cantidades de Pilares Estructurales Calculados en Revit. Adaptado de Planificación de Cantidades Revit, Fuente: El autor, 2023.

Las anteriores son algunas de las cantidades generadas a partir del modelo 3D realizado para el proyecto de ampliación del colegio Curiaco, lo cual sería de gran utilidad para el cálculo de cantidades, presupuestos y demás ítems relacionados a un proyecto, brindando una proyección de cantidades mucho más realistas con esto logrando que las cantidades proyectadas no varíen mucho evitando desperdicios o falta de materiales. Comparando las cantidades generadas en Revit con las cantidades proyectadas se encuentra una leve variación en los ítems por lo que se puede concluir que las cantidades generadas por el software son bastante precisas y confiables.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

Análisis del Comportamiento de la Mezcla de Concreto Hidráulico Utilizado en Obra

El análisis del comportamiento de la mezcla de concreto hidráulico utilizado en una obra es esencial para garantizar que cumpla con los estándares de resistencia, durabilidad y trabajabilidad óptimos y coherentes de acuerdo con el diseño de mezclas realizado por parte del laboratorio encargado. Para el proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer de la cabecera urbana del municipio de Taminango y el proyecto de ampliación del colegio Curiaco, se realizan los ensayos para medir la consistencia de la mezcla de concreto y la toma de muestras para los ensayos de resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión. A continuación, se presenta la evidencia fotográfica de la realización del ensayo de asentamiento mediante el cono de Abrams y la toma de muestras cilíndricas y vigas para el ensayo de resistencia.

Ensayo de Asentamiento del Concreto Mediante el Cono de Abrams

En la figura 24, se puede observar el ensayo de consistencia del concreto el cual se realizó a las mezclas de concreto utilizado en la construcción de la placa del pavimento en el barrio Nuevo amanecer.

Figura 24

Medición del Asentamiento de la Mezcla



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 25

Cono de Abrams Lleno



Nota. Fuente: El autor, 2023.

El ensayo de consistencia de la mezcla de concreto es de vital importancia debido a que este ensayo determinara que tan manejable es la mezcla, dependiendo de la tarea en que se utilizara se necesitan diferentes consistencias del concreto. En los ensayos realizados a la mezcla de concreto utilizado en el proyecto del barrio Nuevo amanecer, se obtuvo en la mayoría

resultados asentamientos entre 5 y 8 centímetros, siendo este un valor aceptable al compararlo con el asentamiento recomendado en el diseño de mezclas en donde se especifica asentamientos de mínimo 1 y máximo 4 pulgadas.

Muestras para Especímenes de Concreto para Ensayo de Resistencia a la Compresión y Ensayo de Resistencia a la Tensión

La toma de muestras para los ensayos de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto, es una tarea que requiere de especial cuidado debido a que un error en la toma de estas muestras puede afectar representativamente los resultados del laboratorio. Para el ensayo de compresión se realizan muestras en moldes metálicos y el ensayo de compresión moldes en forma de viga. Una vez pasadas 24 horas luego de la toma de las muestras estas se desmoldan y se ponen a curado hasta el momento de enviar a laboratorio. Las figuras 26 y 27, muestran el proceso de la toma de muestras cilíndricas y vigas para los ensayos de compresión y flexión.

Figura 26

Vaciado de Concreto en Moldes Metálicos



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 27

Muestras para Ensayos de Compresión y Flexión



Nota. Fuente: El autor, 2023.

En las figuras 28 y 29, se puede observar el proceso de desmoldado el cual se realiza 24 horas después del vaciado de las muestras de concreto, una vez retiradas las muestras de los moldes se procede a llevar estas a tanques de curado los cuales se deben llenar con agua libre de

impurezas y microorganismos que puedan afectar las muestras, lo cual va a generar que al momento de realizar los ensayos de compresión y flexión las muestras puedan fallar con mayor facilidad arrojando datos erróneos por no tener cuidado en la toma de las muestras.

Figura 28

Desmoldado de Muestras



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 29

Curado de Muestras de Concreto



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Resultados de Laboratorio del Ensayo de Resistencia a la Compresión de Especímenes de Concreto

Debido a que al momento de finalizar el periodo de prácticas profesionales aún no se recibían los resultados de laboratorio de los ensayos de resistencia a la compresión y flexión realizados a los especímenes de concreto tomados del proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se procede a solicitar los resultados de laboratorio del ensayo de compresión realizados con los especímenes tomados en el proyecto de ampliación del colegio Curiaco los cuales se proceden a analizar brevemente, a continuación se muestran estos resultados y su análisis. Los resultados del ensayo de compresión realizados por la interventoría en el mes de mayo y julio, se encuentran en el apéndice B de los anexos de este documento. En la tabla numero 9, se puede observar la pagina 1 de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión realizado a las muestras tomadas en el mes mayo del 2023.

Tabla 9

Resultados Ensayo de Compresión Colegio Curiaco (mayo 2023)

RELACION DE ENTREGA DE CILINDROS A CONTRATISTA													
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO													
MUESTRAS	CANTIDAD	CILINDROS N°	UBICACIÓN	Respon		RESISTENCIA ESPERADA	DOSIFICACIÓN	FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD - RESISTENCIA PSI			OBSERVACIONES
				C	I					7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
1	4	1	MEJORAMIENTO	x		3000	1:2:2.1	15/04/2023	22/04/2023	2,396			14
		2						15/04/2023	29/04/2023	2,465			28
		3						15/04/2023	13/05/2023				28
		4						15/04/2023					56
2	4	1	ZAPATAS BLOQUE 1,2	x		3000	1:2:2.1	22/05/2023	29/04/2023	3,152			14
		2						22/05/2023	08/05/2023	2,587			14
		3						22/05/2023					28
		4						22/05/2023					28
3	4	1	ZAPATAS BLOQUE 3,4	x		3000	1:2:2.1	25/04/2023	02/05/2023	3,007			14
		2						25/04/2023	09/05/2023	2,879			14
		3						25/04/2023					28
		4						25/04/2023					28
4	4	1	PEDESTALES BLOQUE 1	x		3000	1:2:2.1	27/04/2023	04/05/2023	3,080			14
		2						27/04/2023	11/05/2023	2,625			14
		3						27/04/2023					28
		4						27/04/2023					28
5	4	1	PEDESTALES BLOQUE 2	x		3000	1:2:2.1	29/04/2023	08/05/2023	2,962			14
		2						29/04/2023					14
		3						29/04/2023					28
		4						29/04/2023					28
6	4	1	BLOQUE SALON MULTIFUNCIONAL	x		3000	1:2:2.1	09/05/2023	18/05/2023	2,234			7
		2						09/05/2023	23/05/2023	2,421			14
		3						09/05/2023					28
		4						09/05/2023					56

Nota. Resultados de Laboratorio del Ensayo de Compresión. Adaptada de Ensayo de Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto, U.T Colegio Curiaco, 2023.

La resistencia que se debería alcanzar de acuerdo al diseño de mezclas es de 3000 psi. Según los resultados del mes de mayo se puede evidenciar la resistencia a los 14 días en su mayoría están por debajo de los 3000 psi, lo que conlleva a esperar que en la prueba que se realiza a los 28 días se alcance esta resistencia, de lo contrario se deberá demoler los elementos construidos en este periodo, de aquí la importancia de tomar correctamente las muestras y también respetar las cantidades de materiales solicitados en el diseño de la mezcla. De acuerdo a los resultados obtenidos para el mes de julio se puede evidenciar que a los 14 días de edad aun las muestras no han alcanzado la resistencia requerida, esto es algo preocupante debido a que a esta edad ya el concreto debería estar mucho más fuerte incluso tendría que rebasar los 3000 psi de resistencia, esto conlleva a esperar que en la prueba que se realiza a los 28 días se alcance esta resistencia requerida, de lo contrario se deberá demoler los elementos construidos en este periodo, de aquí la importancia de tomar correctamente las muestras y también respetar las cantidades de materiales solicitados en el diseño de la mezcla.

Supervisión, Seguimiento y Control de Proyectos Adscritos a la Alcaldía Municipal de Taminango Nariño

Durante el periodo de prácticas profesionales se realiza la supervisión, seguimiento y control como auxiliar de ingeniería, a los 2 proyectos en actual ejecución en el casco urbano del municipio. Estos 2 proyectos son el mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, y la optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera 7ma. A continuación, se presentan algunas fotografías como evidencia de las actividades llevadas a cabo en estos 2 proyectos.

Contrato de Obra N°. SAMC – 0032023 “Optimización Red de Alcantarillado y Reposición de Pavimento Rígido Carrera 7ma del Casco Urbano del Municipio de Taminango”.

En el proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera 7ma, se llevó un riguroso seguimiento y control de las actividades llevadas a cabo durante aproximadamente 2 meses, periodo en el cual se suspenden las labores de ejecución de este proyecto. Toda la evidencia fotográfica del seguimiento de este proyecto se encuentra en el apéndice C de los anexos de este documento. Las figuras 30 y 31, muestran el retiro y desalojo en volqueta de los adoquines del pavimento articulado que se retiró.

Figura 30

Desmonte de Adoquín Crra 7ma



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 31

Retiro de Adoquines en Volqueta



Nota. Fuente: El autor, 2023.

En las figuras 32 y 33, se pueden observar las excavaciones realizadas para la instalación de las tuberías de 10 y 6 pulgadas, correspondientes a los colectores principales y domiciliarios.

Figura 32

Excavaciones para Colectores Crra 7ma



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 33

Excavación para Colectores Crra 7ma



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Las figuras 34 y 35, presentan la instalación de la tubería de 10 pulgadas correspondiente a los colectores principales y la tubería de 6" de los colectores domiciliarios con kit completo (Silla Yee, Codo)

Figura 34

Instalación Tubería 10"



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 35

Instalación Conexión Domiciliaria Kit Completo



Nota. Fuente: El autor, 2023.

En las figuras 36 y 37, se muestra el proceso de construcción de las cajillas de inspección domiciliarias y las cámaras de inspección del sistema de alcantarillado.

Figura 36

Construcción Cajillas de Inspección Domiciliarias



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 37

Construcción Cámaras de Inspección Principales



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Las figuras 38 y 39, presentan la etapa final de la optimización del sistema de alcantarillado, realizando el relleno y compactación de las zanjas realizadas para la instalación de la tubería.

Figura 38

Relleno de Zanjas con Material Seleccionado



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 39

Compactación de Rellenos



Nota. Fuente: El autor, 2023.



Las anteriores son algunas de las actividades principales del proyecto de optimización del sistema de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera 7ma, estas actividades fueron supervisadas con el fin de evitar realizar daños en el sector y buscando que todo lo relacionado con este proyecto de lleve a cabo de manera eficiente y segura. Al final, se logró concluir con la construcción de todo el sistema de alcantarillado de este sector, realizando los rellenos y compactación pertinente para luego terminar con el retiro de material sobrante y escombros, quedando pendiente lo referente a la estructura del pavimento rígido.

Contrato de Obra N°. LP – 0032023, “Mejoramiento de la Vía Urbana en el Barrio Nuevo Amanecer, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño”

En el proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se llevó a cabo el acompañamiento a la ingeniera residente, llevado un adecuado seguimiento y control de todas las tareas ejecutadas durante el periodo de tiempo en que se prestó el servicio como auxiliar de ingeniería. La evidencia fotográfica completa, se encuentra en el apéndice A de los anexos de este documento, en donde se puede revisar cada actividad realizada. A continuación, se presentan algunas de las actividades realizadas. Las figuras 40 y 41 presentan la etapa de extendido, céreo y compactación del material de base granular.

Figura 40

Extendido y Céreo de Base Granular



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 41

Compactación de Material de Base Granular



Nota. Fuente: El autor, 2023.

En las figuras 42 y 43, se observa la realización del ensayo de densidad de campo mediante el cono de arena, llevando las muestras a laboratorio donde los resultados de laboratorio arrojan un porcentaje de compactación del 90%, siendo este un valor excelente.

Figura 42

Ensayo de Densidad de Campo



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 43

Ensayo de Densidad de Campo



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Las figuras 44 y 45, presentan la construcción de los sumideros tipo EPM ubicados en los puntos estratégicos de acuerdo a la topografía y el diseño de la vía.

Figura 44

Construcción de Sumideros Tipo EPM



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 45

Construcción de Sumideros Tipo EPM



Nota. Fuente: El autor, 2023.

En las figuras 46 y 47, se observa la construcción de la placa del pavimento, para esto se construyen losas de 2,5m ubicando una dovola metálica en la unión de cada placa con el fin de crear las juntas cortando cada losa y sellando con resina termoplástica.

Figura 46

Construcción de Placa de Pavimento Rígido



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Figura 47

Construcción de Placa de Pavimento Rígido



Nota. Fuente: El autor, 2023.

Estas fueron algunas de las actividades llevadas a cabo durante el periodo de acompañamiento como auxiliar de ingeniería en este proyecto. La ejecución de cada una de estas tareas fue supervisada con estricto cuidado con el fin de evitar errores cometidos por parte de los maestros encargados de la construcción. El registro fotográfico completo tomado en este proyecto se encuentra en el apéndice A de los anexos. Gracias al buen seguimiento de la obra, en el corto tiempo de acompañamiento se logró llevar a cabo la construcción de aproximadamente 150 metros lineales de pavimento, con lo cual solo quedo pendiente un tramo de 40 metros el cual se finalizará una vez retomadas labores.



Conclusiones

Finalizado el periodo de las prácticas profesionales en donde se realizó el acompañamiento como auxiliar de ingeniería en la Oficina de Planeación y Desarrollo Comunitario del Municipio de Taminango Nariño, habiendo llevado a cabo todas las actividades planeadas con el fin de alcanzar los objetivos planteados para el correcto desarrollo de las pasantías, se puede concluir:

- Durante el seguimiento y control del proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición de la estructura del pavimento en la carrera 7ma de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se logró llevar a cabo la ejecución del 45% de las actividades contempladas en este proyecto, finalizando tareas correspondientes a la optimización de alcantarillado y quedando pendiente todo el capítulo de estructura del pavimento.
- En el seguimiento y control del proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer, se pudo llevar a cabo la construcción de aproximadamente 150 metros lineales de pavimento y estructuras complementarias, alcanzando un porcentaje de avance de aproximadamente el 65% en donde queda pendiente la construcción de 60 metros de pavimento y un muro en tierra armada que conecta con la carrera 2ª.
- De acuerdo a lo observado en las visitas realizadas al proyecto de ampliación del colegio Curiaco, se evidencia que la correcta implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) es de vital importancia en la ejecución de un proyecto, debido a que esta es una herramienta esencial para promover la seguridad, salud y bienestar del personal de obra, lo que refleja como resultado valores positivos en los tiempos de ejecución evitando retrasos y a nivel económico minimizando los gastos por accidentes.



- Durante el proceso de seguimiento y control de los proyectos, se destacó la necesidad de una supervisión constante para garantizar que la ejecución de cada actividad cumpla con los estándares establecidos por los diseños y especificaciones técnicas, esta vigilancia activa no solo permite detectar posibles desviaciones en tiempo real, sino que también facilita la toma de decisiones oportunas para corregir cualquier problema antes de que impacte significativamente en el avance del proyecto.
- La toma de muestras del concreto estructural utilizada en la construcción de la placa del pavimento del barrio Nuevo Amanecer se realiza de acuerdo a la normativa para esta tarea, lo cual llevo a la toma de 3 cilindros y 3 vigas, 2 veces cada semana, los cuales posteriormente se llevan hasta el laboratorio para la respectiva prueba de compresión y flexión.



Referencias

- Colombia Compra Eficiente (2023, July 21). *Detalle del proceso: LP-0032023 MEJORAMIENTO DE VÍA URBANA EN EL BARRIO NUEVO AMANECER, MUNICIPIO DE TAMINANGO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO*. Secop 1. <https://acortar.link/0oXoMC>
- Colombia Compra Eficiente (2023, July 12). *Detalle del proceso: SAMC-0032023 OPTIMIZACION RED DE ALCANTARILLADO Y REPOSICION PAVIMENTO ARTICULADO CARRERA 7MA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAMINANGO*. Secop 1. <https://acortar.link/sEdp48>
- Colombia Compra Eficiente (2023, December 19). *Detalle del proceso: LP-0032022 AMPLIACIÓN DEL COLEGIO CURIACO, EN EL CORREGIMIENTO DE CURIACO, MUNICIPIO DE TAMINANGO DEPARTAMENTO DE NARIÑO*. Secop 1. <https://acortar.link/3HfQ7F>
- Equipo editorial de Indeed. (2023). *Funciones del supervisor de obra en un proyecto exitoso*. mx.indeed.com. <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/funciones-supervisor-obra>
- Vqingenieria. (2022, August 3). *Control de obras: herramienta que te ayuda a obtener resultados*. <https://www.vqingenieria.com/control-de-obras>
- Agencia Nacional De Contratación Pública. (2016, August 29). *¿En qué consiste el contrato de interventoría?* Colombia Compra Eficiente | Agencia Nacional De Contratación Pública. <https://colombiacompra.gov.co/content/en-que-consiste-el-contrato-de-interventoria>
- B, A. (2022). *Supervisión de obras de construcción*. Arquitectura Civil. <https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/supervision-de-obras-de-construccion/>
- ARL Colombia. (2020, May 2). *Plan de aplicación del protocolo sanitario para la obra (PAPSO)*. ARL Colombia. <http://hoymeaseguro.com/download/plan-de-aplicacion-del-protocolo-sanitario-para-la-obra-papso/>



InterPro. (2021, May 26). *Análisis de Precios Unitarios*. InterPro.
<https://www.interpro.ec/analisis-de-precios-unitarios/>

B, A. (2022b). *Presupuesto de obra: ejemplo*. Arquitectura Civil.
<https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/presupuesto-de-obra-ejemplo/>



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Anexos

A continuación, se presentan los diferentes archivos resultado del desarrollo de las prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería en la Oficina de Planeación, Infraestructura y Desarrollo Comunitario del Municipio de Taminango, estos documentos se encuentran en el siguiente link:

Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1PfhTYD-fzF3FLfRw8wnlv03AmNriZ2Y7?usp=sharing>

Apéndice A. Carpeta que contiene toda la información relacionada con el proyecto de mejoramiento de la vía urbana en el barrio Nuevo Amanecer. En esta se encuentran subcarpetas por separado organizando archivos según su tipo (Pdf,Dwg;Excel, etc).

Apéndice B. Carpeta que contiene toda la información relacionada con el proyecto de ampliación del colegio en el corregimiento de Curiaco. En esta se encuentran subcarpetas por separado organizando archivos según su tipo (Pdf,Dwg;Excel, etc).

Apéndice C. Carpeta que contiene toda la información relacionada con el proyecto de optimización de la red de alcantarillado y reposición del pavimento en la carrera 7ma. En esta se encuentran subcarpetas por separado organizando archivos según su tipo (Pdf,Dwg;Excel, etc).

Apéndice D. Carpeta que contiene los 8 informes quincenales enviados y revisados por parte del director de prácticas.