

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(1)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	María Fernanda Cortés Álvarez		
FACULTAD	De Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Civil		
DIRECTOR	Jesús David Márquez Montejo		
TÍTULO DE LA TESIS	Apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaria de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar.		
TITULO EN INGLES	Technical, administrative, financial and accounting support for civil works assigned to the planning secretary of the municipality of Agustín Codazzi - Cesar.		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>El presente trabajo de grado consiste en el apoyo técnico, administrativo financiero y contable de las obras que fueron asignadas por la secretaria de planeación del municipio. Durante el desarrollo de los proyectos se realizó un seguimiento técnico del contrato, garantizando que el contratista ejecute el objeto de la obra, bajo el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes, realizando el control de calidad de los materiales utilizados, verificando la competencia de la mano de obra, inspeccionando los equipos utilizados y asegurando los mejores procesos constructivos acordes con los diseños del proyecto.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The present work of degree consists of the technical, administrative, financial and accounting support of the works that were assigned by the planning secretary of the municipality. During the development of the projects, a technical follow-up of the contract was carried out, guaranteeing that the contractor executes the object of the work, under compliance with current technical regulations, carrying out quality control of the materials used, verifying the competence of the hand construction, inspecting the equipment used and ensuring the best construction processes in accordance with the project designs.</p>			
PALABRAS CLAVES	Secretaria de planeación Diagrama de curva S Apoyo técnico Metodología general ajustada		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Planning Secretary S curve diagram Technical support Adjusted general methodology		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 102	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES:70	CD-ROM: 0



**Apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la
secretaría de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar**

María Fernanda Cortés Álvarez

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería Civil

Esp. Jesús David Márquez Montejo

07 Julio del 2023

Índice

Introducción	11
Capítulo 1. Apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles	
asignadas en la secretaría de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar	12
1.1. Descripción breve de la empresa	12
1.1.1. Misión.....	13
1.1.2. Visión.	14
1.1.3. Objetivo de la empresa.....	14
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.....	15
1.1.5. Descripción de la dependencia al que fue asignado	16
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.	17
1.2.1. Planteamiento del problema.....	18
1.3. Objetivos de la pasantía.....	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma	20
1.5. Cronograma de actividades	22
Capítulo 2. Enfoque conceptual.....	
2.1.1. Metodología General Ajustada (MGA).....	23
2.1.2. Informe de obra	23

2.1.3.	Informes de interventoría	24
2.1.4.	Control técnico	24
2.1.5.	Especificaciones técnicas	24
2.1.6.	Cronograma de actividades	25
2.1.7.	Supervisión técnica	25
2.1.8.	Curva S	25
2.1.9.	Presupuesto.....	26
2.2.	Enfoque legal.....	26
2.2.1.	Artículo 311 de la constitución política de Colombia de 1991	26
2.2.2.	Norma sismo resistente (NSR-10), Título I, Supervisión Técnica.....	26
2.2.3.	Norma Técnica Colombiana (NTC 121).....	27
2.2.4.	Norma Técnica Colombiana (NTC 174).....	27
2.2.5.	Artículo (INV-330-07).....	27
2.2.6.	Norma (INV E -410-2007).....	27
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo		28
3.1.	Presentación de resultados.....	28
3.1.1.	Supervisión de los procesos constructivos y verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de los proyectos asignados en la secretaria de planeación	28
3.2.	Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (MGA) con el fin de facilitar el manejo de esta herramienta informática.....	94

3.2.1. Asistir al profesional encargado del manejo de la MGA en la formulación de proyectos	94
3.2.2. Recolectar y organizar la información obtenida	94
3.2.3. Elaborar un manual de procedimiento para la aplicación de la MGA	95
3.2.4. Elaborar un estudio de necesidades donde se evidencie la importancia de realizar la adecuación a un parque del municipio para hacer el cargue en la plataforma MGA y se tenga en cuenta para una posterior viabilización	95
Capítulo 4. Diagnostico final	97
Capítulo 5. Conclusiones	98
Capítulo 6. Recomendaciones	100
Referencias.....	101
Apéndice A. Propuesta económica y acta modificatoria proyecto la Batea	102
Apéndice B. Ensayos de flexión	102
Apéndice C. Ensayos de caracterización de arena y triturado	102
Apéndice D. Certificado de calidad de los materiales	102
Apéndice E. Informe de densidades dela sub base	102
Apéndice F. Propuesta económica y acta modificatoria proyecto construcción de pavimento.....	102
Apéndice G. Diagrama de curva S.....	102
Apéndice H. Guía de la MGA.....	102
Apéndice I. Mejoramiento del parque la Esperanza	102

Lista de figuras

Figura 1. <i>Logo de la alcaldía municipal de Agustín Codazzi</i>	12
Figura 2. <i>Organigrama de la alcaldía municipal de Agustín Codazzi</i>	15
Figura 3. Proyecto la batea	28
Figura 4. Problemática planteada.....	29
Figura 5. <i>Localización del proyecto</i>	31
Figura 6. Localización y replanteo	32
Figura 7. Demolición mecánica pavimento existente	33
Figura 8. Excavación manual.....	34
Figura 9. Demolición de bordillo.....	34
Figura 10. Retiro de sobrantes	35
Figura 11. Suministro de Subbase	36
Figura 12. Suministro Base granular	37
Figura 13. Fundida de las losas en concreto	38
Figura 14. Aplicación se selló para juntas	38
Figura 15. Corte calzada	39
Figura 16. Excavación manual.....	40
Figura 17. Armado de acero	40
Figura 18. Fundida de bordillos.....	41
Figura 19. Muro de contención.....	42
Figura 20. Material de relleno.....	42
Figura 21. Fundición de andenes	43

Figura 22. Replanteo alcantarillado	44
Figura 23. Excavación manual.....	44
Figura 24. Instalación de tubería.....	45
Figura 25. Instalación de tubería 6”	45
Figura 26. Instalación de tubería 4”	46
Figura 27. Instalación de sillas Tee	46
Figura 28. Cajillas de inspección.....	47
Figura 29. Instalación tapas manhole	48
Figura 30. Pintura demarcación vial	48
Figura 31. Construcción manhole.....	49
Figura 32. Colchón de arena para instalación de tubería.....	50
Figura 33. Empalmes manhole	50
Figura 34. Extracción de tubería existente.....	51
Figura 35. Canalización de sequias.....	51
Figura 36. Acero para pavimento	52
Figura 37. Presupuesto de obra.....	58
Figura 38. Acta modificatoria.....	61
Figura 39. Estado inicial del proyecto	62
Figura 40. Localización del proyecto	64
Figura 41. Localización y replanteo del primer tramo.....	65
Figura 42. Trazado de vía en primer tramo, carrera 26	66
Figura 43. Excavación mecánica del terreno natural	66
Figura 44. Cargue y disposición final de material de excavación	67

Figura 45. Chequeo de niveles de excavación	68
Figura 46. Cargue y disposición final de material de excavación	68
Figura 47. Compactación de subrasante	69
Figura 48. Extendida de Subbase granular	69
Figura 49. Chequeo de niveles de Subbase granular	70
Figura 50. Ensayo de cono de arena en Subbase granular.....	70
Figura 51. Instalación de acero de refuerzo transversal.....	71
Figura 52. Fundida de pavimento en concreto rígido	71
Figura 53. Texturizado y curado de pavimento con antisol.....	72
Figura 54. Desencofre de rieles de pavimento.....	72
Figura 55. Cortes de juntas de dilatación.....	73
Figura 56. Acero de refuerzo de bordillos	74
Figura 57. Armado de formaletas	74
Figura 58. Fundida de bordillos.....	75
Figura 59. Desencofrado de bordillos.....	75
Figura 60. Relleno para estructuras	76
Figura 61. Fundida de andenes	76
Figura 62. Fundida de tapa y aro base de manhole.....	77
Figura 63. Toma de muestras de concreto para ensayo de viguetas	79
Figura 64. Toma de muestras ensayo cono de arena	83
Figura 65. Relación de equipo mínimo obligatorio	86
Figura 66. Propuesta económica.....	87
Figura 67. Acta modificatoria.....	89

Figura 68. Cronograma de obra	91
Figura 69. Diagrama de curva S	93
Figura 70. Condiciones del parque la Esperanza.....	95

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Matriz DOFA cruzada</i>	17
Tabla 2 <i>Descripción de actividades</i>	20
Tabla 3 <i>Cronograma de actividades</i>	22
Tabla 4. <i>Chequeo de cumplimiento de las especificaciones técnicas por actividad</i>	53
Tabla 5. <i>Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.</i>	57
Tabla 6. <i>Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.</i> (2).....	57
Tabla 7. <i>Chequeo de cumplimiento de las especificaciones técnicas por actividad</i>	78
Tabla 8 <i>Reporte de calidad del cemento ARGOS</i>	80
Tabla 9. <i>Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.</i>	84
Tabla 10. <i>Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.</i> (2)	85

Resumen

El presente trabajo de grado consiste en el apoyo técnico, administrativo financiero y contable de las obras cuyos objetos son la “Construcción de obras hidráulicas y de contención para la canalización y correcta evacuación de escorrentía superficial provenientes de precipitaciones pico en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar” y la “Construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores del municipio de Codazzi, departamento del cesar”, que fueron asignadas por la secretaria de planeación del municipio. Durante el desarrollo de los proyectos se realizó un seguimiento técnico del contrato, garantizando que el contratista ejecute el objeto de la obra, bajo el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes, realizando el control de calidad de los materiales utilizados, verificando la competencia de la mano de obra, inspeccionando los equipos utilizados y asegurando los mejores procesos constructivos acordes con los diseños del proyecto.

Por otra parte también se desarrolló un manual para facilitar el diligenciamiento de la plataforma de la metodología general ajustada (MGA), una plataforma que es muy importante para el registro, presentación y estructuración de los proyectos de inversión pública para la gestión antes los entes nacionales y territoriales.

Introducción

Es de conocimiento general que es necesario que las entidades públicas adopten medidas de control de los contratos ejecutados, a fin de obtener resultados satisfactorios en el desarrollo de las obras. Es por esto que por parte de la secretaria de planeación se delega a un funcionario para que haga el seguimiento y control de la calidad integral y el cumplimiento del objeto contratado, tales que permitan garantizarle al municipio el cumplimiento de los objetivos del proyecto de inversión y del contrato en ejecución.

Es por esto que el presente trabajo centra su interés en el seguimiento técnico, administrativo y financiero de los contratos asignados por parte de la secretaria de planeación del municipio de Agustín Codazzi, con el fin de garantizar que el contratista ejecute el objeto de la obra, bajo el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes, realizando el control de calidad de los materiales utilizados, verificando la competencia de la mano de obra, inspeccionando los equipos utilizados y asegurando los mejores procesos constructivos acordes con los diseños del proyecto.

Por otra parte también se realizara un aporte para los nuevos funcionarios de la dependencia y futuros formuladores de la región, que consiste en la elaboración de una guía de la Metodología General Ajustada (MGA).

Capítulo 1. Apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaría de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar

1.1. Descripción breve de la empresa

La Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi es una entidad pública descentralizada adscrita a la rama ejecutiva que tiene como fin materializar los fines necesarios del estado como lo es el servicio a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar los fines y derechos consagrados en la constitución. Ver figura 1.

Figura 1.

Logo de la Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi



Nota: (Codazzi, 2021)

Funciones

1. Cumplir y hacer cumplir la constitución, la Ley, los Decretos del Gobierno, Ordenanzas y los Acuerdos del Concejo Municipal.
2. Conservar el orden público en el Municipio, de conformidad con la Ley y las instituciones y órdenes que reciba del Presidente de la República y del respectivo Gobernador.
3. Suprimir o fusionar entidades y dependencias municipales y descentralizadas de conformidad con los Acuerdos Municipales respectivos.
4. Presentar oportunamente al Concejo los proyectos de Acuerdos sobre: Planes, Presupuesto Anual de Rentas y Gastos y los demás que estime convenientes para la buena marcha del municipio.
5. Las demás que la constitución y la Ley le señalen (Codazzi, 2021)

1.1.1. Misión.

Convertir a Codazzi en un municipio posicionado como polo turístico, emprendedor y competitivo, con una marca de municipio clara derivada de su gran riqueza cultural y patrimonio ambiental, modelo de cultura de paz, inclusión social y participación ciudadana. (Codazzi, 2021)

1.1.2. Visión.

El municipio de Agustín Codazzi será reconocido a nivel departamental, nacional e internacional para el año 2030, como pionero en el ecoturismo enfocado en la preservación ambiental, la promoción del patrimonio cultural y el emprendimiento económico sostenible, a través de políticas públicas que estimulen la participación ciudadana, la inclusión social y la cultura de paz territorial, que generan sentido de pertenencia, desarrollo urbanístico y empleo a la población rural y urbana, mediante un enfoque de desarrollo productivo, económico sostenible. (Codazzi, 2021)

1.1.3. Objetivo de la empresa

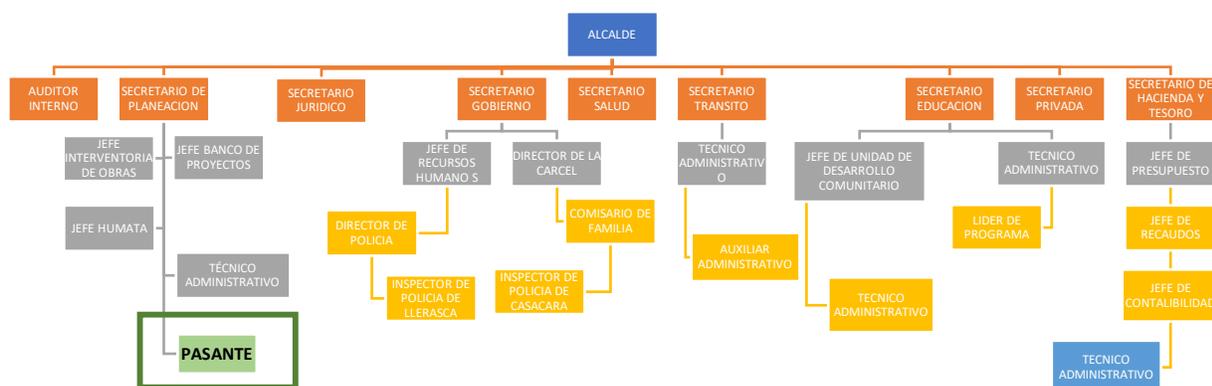
Generar un marco institucional que garantice un desarrollo integral sostenible y sustentable aprovechando las oportunidades del entorno y del recurso humano para construir un tejido económico y social para convertir al municipio de AGUSTÍN CODAZZI en un territorio productivo, competitivo y sostenibles, con un alto índice de inserción laboral estable, con equidad social, con educación pertinente y salud integral, seguridad y paz; zanjando la brecha social y recobrando la confianza en lo institucional y con un medio ambiente sano en el marco de una sana convivencia y cultura ciudadana. (Codazzi, 2021)

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.

La organización general de la Alcaldía está basada en un modelo jerárquico, donde se puede encontrar en primera instancia al representante legal, quien es el encargado de dirigir a el auditor interno, secretario de planeación, secretario jurídico, secretario de gobierno, secretario de salud, secretario de tránsito, secretario de educación y estos a su vez se encargan de dirigir su dependencia y demás participantes. Ver figura 2.

Figura 2.

Organigrama de la alcaldía municipal de Agustín Codazzi



Nota: En la imagen se muestra como está estructurado el organigrama de la alcaldía municipal y se evidencia el nivel jerárquico del pasante. (Codazzi, 2021)

1.1.5. Descripción de la dependencia al que fue asignado

Las pasantías se llevarán a cabo en la oficina de planeación de la Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. A esta dependencia le corresponde fijar las políticas, objetivos y estrategias adecuadas para conseguir un dinámico y armónico crecimiento del municipio, liderar la construcción de una visión compartida del municipio de Agustín Codazzi, facilitando la gestión de proyectos de desarrollo sostenible, coordinando los esfuerzos de la ciudad mediante gestión interinstitucional como la base para una ejecución exitosa; cumplir a cabalidad su papel de canal de comunicación entre la sociedad civil y la administración municipal, en materia de planeación. (Codazzi, 2021)

Dentro de las funciones de esta, se encuentran la de servir de medio para la vinculación y armonización entre la planeación local, la planeación nacional, regional y departamental; de ser la encargada de preparar los estudios técnicos necesarios para la elaboración del plan de desarrollo y el plan de inversiones, así como también velar por su actualización y participar en la elaboración del presupuesto municipal de inversión; entre otras cosas se encarga de asesorar y orientar a las demás secretarías y las demás entidades descentralizadas en la elaboración de proyectos y programas en concordancia con el plan de desarrollo.

En esta dependencia la pasante estará desempeñando labores administrativas, financieras y contables en las diferentes obras civiles que serán desarrolladas en el municipio de Agustín Codazzi, todo esto bajo la coordinación del secretario de planeación William Junior Escobar Ruiz, quien estará encargado de verificar que todas las actividades se ejecuten de forma satisfactoria.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Es importante enmarcar cuales son las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en las que se encuentra la alcaldía municipal de Agustín Codazzi, el conocimiento de estas características permite mejorar las falencias que se hayan presentado anteriormente.

Tabla 1

Matriz DOFA cruzada

Matriz DOFA	DEBILIDADES	FORTALEZAS
FACTORES INTERNOS Y FACTORES EXTERNOS	1. Carencia de recurso humano calificado para el seguimiento a todos los proyectos 2. Las oficinas de la dependencia no cuentan con espacio, ni con los equipos necesarios para que se lleven a cabo las actividades de forma eficiente. 3. Retraso en la entrega y/o actualizaciones de algunos proyectos	1. Se cuenta con personal profesional idóneo 2. Excelente comunicación entre las dependencias 3. Gran capacidad de planificación de las iniciativas a ejecutarse
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (FO)
1. Obtención de recursos económicos por parte del estado 2. Ejecución de proyectos de gran magnitud con una excelente calidad técnica 3. Brindar experiencia a pasantes interesados en ofrecer apoyo técnico a la entidad	- Contratar personal de apoyo técnico para llevar un seguimiento detallado de los proyectos en ejecución - Invertir en los recursos tecnológicos que sean necesarios para que se viabilicen los proyectos de forma más eficiente	- Aprovechar las capacidades del personal disponible para la obtención de proyectos de gran envergadura - Fortalecer el reconocimiento de la comunidad a través de la ejecución de proyectos de inversión social
AMENAZAS	ESTRATEGIAS (DA)	ESTRATEGIAS (FA)
1. Retraso en la revisión de proyectos para su posterior aprobación e inicio 2. Sobre costos de los proyectos 3. Problemas legales por la mala ejecución de proyectos	- Designar personal idóneo para que brinde apoyo a la secretaria de planeación en la formulación de proyectos. - Brindar capacitaciones en temas afines a la construcción de obras civiles	- Brindar un mayor acompañamiento en cuanto a la formulación de proyectos para que su aprobación sea efectiva - Motivar al personal para aumentar su rendimiento y mantener un ambiente de trabajo sano

Nota: (Autor, 2023)

1.2.1. Planteamiento del problema

La administración actual del municipio de Agustín Codazzi, fundamenta su programa de gobierno en el “Bienestar para todos” por lo que se tiene como objetivo garantizar el desarrollo integral, sostenible y sustentable de la comunidad, aprovechando las oportunidades del entorno y del recurso humano para construir un tejido económico y social para convertir al municipio en un territorio productivo, competitivo y sostenible, con un alto índice de inserción laboral estable, con equidad social, con educación pertinente y salud integral, seguridad y paz; zanjando la brecha social y recobrando la confianza en lo institucional y con un medio ambiente sano en el marco de una sana convivencia y cultura ciudadana. (Benjumea, 2020)

De ahí que, para cumplir con los objetivos planteamos por la misma, se designan a la secretaria de planeación las funciones de formulación, evaluación y control de los proyectos que se llevaran a cabo en el municipio en respuesta de las necesidades propuestas por la comunidad, situación que da lugar a que esta sea una de las entidades con mayor carga laboral dentro de las instalaciones de la alcaldía.

Por esta razón surge la necesidad de vincular al pasante para que brinde un apoyo técnico, administrativo, financiero y contable a las obras civiles que serán ejecutadas por la entidad, así como también el apoyo en la aplicación de la Metodología General Ajustada (MGA).

Por otro lado, la pasante proporcionara a la entidad una guía para el correcto uso de la Metodología General Ajustada (MGA), que sirva como apoyo al formulador ciudadano para que este pueda hacer uso de esta aplicación informática que sirve para el registro de proyectos de inversión que en un futuro pueden ser viabilizados por la entidad, adicional a esto también

elaborara un estudio de necesidades donde se evidencie la importancia de realizar la adecuación a un parque del municipio de Agustín Codazzi, para posteriormente hacer el cargue de este en la plataforma MGA y se tenga en cuenta para una posible viabilización y ejecución.

1.3. Objetivos de la pasantía

1.3.1. Objetivo general

Brindar apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaría de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar.

1.3.2. Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los proyectos a través de la revisión de informes, verificación de actividades y visitas de inspección para garantizar la calidad de estos en la fase de ejecución.

- Realizar el seguimiento a la línea base de los proyectos mediante curva S que permita el control de presupuesto y tiempo de los proyectos.

- Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (MGA) con el fin de facilitar el manejo de esta herramienta informática, para posteriormente hacer el cargue de un proyecto de adecuación de un parque del municipio que será propuesto por el pasante.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2

Descripción de actividades

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la alcaldía para dar cumplimiento a los objetivos específicos
Brindar apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaría de planeación del municipio de Agustín Codazzi – Cesar	Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los proyectos a través de la revisión de informes, verificación de actividades y visitas de inspección para garantizar la calidad de los proyectos en la fase de ejecución.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de informes de la obra y de interventoría. 2. Verificar que las actividades que están dispuestas en el contrato son la que se están ejecutando en la obra 3. Chequear el cumplimiento de las especificaciones técnicas 3. Realizar visitas de inspección de la obra llevando un registro fotográfico.
	Realizar el seguimiento a la línea base de los proyectos mediante curva S que permita el control de presupuesto y tiempo de los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar las cuadrillas asignada a cada una de las actividades y los tiempos empleados para la ejecución de dichas actividades. 2. Realizar un diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance en la obra. 3. Analizar mediante una hoja de Excel las cantidades ejecutadas en obra en relación a lo estipulado inicialmente en el proyecto. 4. Revisión de análisis de precios unitarios del presupuesto del proyecto.
	Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (MGA) con el fin de facilitar el manejo de esta herramienta informática, para posteriormente hacer el cargue de un proyecto de adecuación de un parque del municipio que será propuesto por el pasante.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asistir al profesional encargado del manejo de la MGA en la formulación de proyectos 2. Recolectar y organizar la información obtenida 3. Elaborar un manual de procedimiento para la aplicación de la MGA

4. Elaborar un estudio de necesidades donde se evidencie la importancia de realizar la adecuación a un parque del municipio para hacer el cargue en la plataforma MGA y se tenga en cuenta para una posterior viabilización

Nota: (Autor, 2023)

1.5. Cronograma de actividades

Tabla 3

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Revisión de informes de la obra y de la interventoría.				
Verificar que las actividades que están dispuestas en el contrato son las que se ejecutan en la obra				
Chequear el cumplimiento de las especificaciones técnicas				
Realizar visitas de inspección de la obra llevando un registro fotografico				
Registrar las cuadrillas asignadas a cada una de las actividades y los tiempos empleados para la ejecución de dichas actividades				
Realizar diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance de obra.				
Analizar mediante una hoja de excel las cantidades ejecutadas en obra en relación a lo estipulado inicialmente en el proyecto.				
Revisión de análisis de precios unitarios del presupuesto del proyecto.				
Asistir al profesional encargado del manejo de la MGA en la formulación de proyectos.				
Recolectar y organizar la información obtenida.				
Elaborar un manual de procedimientos para la aplicación de la MGA.				
Elaborar un estudio de necesidades donde se evidencie la importancia de realizar la adecuación a un parque del municipio para hacer el cargue en la				

Nota: (Autor, 2023)

Capítulo 2. Enfoque conceptual

2.1. Enfoque conceptual

2.1.1. Metodología General Ajustada (MGA)

La Metodología General Ajustada (MGA) es una plataforma donde se sigue un orden lógico para el registro de la información más significativa obtenida en el proceso de formulación y estructuración de los proyectos de inversión pública. Una parte de su soporte conceptual está basado en la metodología de Marco Lógico y la otra está basada en los principios de preparación y evaluación económica de los proyectos. (Blanco, 2017)

2.1.2. Informe de obra

Estos informes son los que permiten evidenciar las observaciones que son realizadas durante las visitas de obra y comunican a las partes interesadas en el trabajo de construcción. (Passereau, 2021)

Estos documentos suelen incluir un informe sobre:

- El cumplimiento de los plazos
- La ejecución de la obra
- Los elementos que hay que mejorar o arreglar

- Los cambios y trabajos adicionales que deben realizarse.

2.1.3. Informes de interventoría

Estos informes son los encargados de evidenciar los hechos y las actividades que se serán desarrolladas durante un periodo de tiempo determinado, aquí se dejara constancia de forma clara y detallada lo ejecutado en obra, basándose en la inspección técnica, administrativa y contable. (Barajas Uribe & Villamizar Serrano, 2016)

2.1.4. Control técnico

Este se refiere al seguimiento de los procesos constructivos que se ejecutan en la obra, en este se deben considerar las características de los materiales, las especificaciones técnicas, los ensayos, instalaciones, mediciones físicas, igualmente comprobar que exista una coherencia entre lo que se está construyendo y lo que se muestra en los planos, programación y presupuestos.

El objetivo de este proceso es cuidar que se cumpla con la calidad del proyecto. Para llevar un seguimiento se deja una constancia escrita de lo revisado y se lleva un registro fotográfico. (Barajas Uribe & Villamizar Serrano, 2016)

2.1.5. Especificaciones técnicas

Son aquellos documentos en los que se debe especificar las normas, requerimientos y procedimientos que serán ejecutados durante la construcción de la obra.

2.1.6. Cronograma de actividades

El cronograma de actividades de un proyecto se encarga de mostrar un listado de las tareas necesarias para lograr la ejecución de un proyecto en orden cronológico. Con un cronograma se puede visualizar de forma rápida la hoja de ruta del proyecto, la asignación de tareas individuales e interdependencia entre tareas. (Talbert, 2022)

2.1.7. Supervisión técnica

Mediante la supervisión técnica se hace la verificación de que se está realizando la construcción de acuerdo a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo que los elementos no estructurales también se ejecuten de acuerdo a los planos, especificaciones y diseños planteados por el diseñador de estos elementos. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrata una interventoría de construcción. (NSR-10, 2010)

2.1.8. Curva S

A través de la curva “S” podemos evaluar el desempeño esperado de un proyecto. . Inicia sin gastos en el día inicial del proyecto, concluyendo con el 100% del gasto en la fecha

última del cronograma. (Ernest, 2017)

2.1.9. Presupuesto

Un presupuesto es un plan de recursos y operaciones de una empresa, que se formula para lograr en un cierto periodo los objetivos propuestos y se expresa en términos monetarios. (Financiera, 2004)

2.2. Enfoque legal

2.2.1. Artículo 311 de la constitución política de Colombia de 1991

Según el artículo 311 de la constitución política de Colombia, el municipio como entidad fundamental tiene la responsabilidad de prestar los servicios públicos que determine la ley, al igual que debe construir obras que incentiven al progreso local y al desarrollo del territorio.

2.2.2. Norma sismo resistente (NSR-10), Título I, Supervisión Técnica

La norma sismo resistente de Colombia cuenta con un título donde se especifica todo lo concerniente sobre la supervisión técnica donde se muestran todos los procedimientos necesarios para realizar las labores de supervisión técnica.

2.2.3. Norma Técnica Colombiana (NTC 121)

Esta habla de la especificación de desempeño para cemento hidráulico, en esta norma se rige la calidad del cemento en Colombia, en esta se describen los tipos de cemento según su desempeño para garantizar la durabilidad del concreto.

2.2.4. Norma Técnica Colombiana (NTC 174)

En esta se establecen los requisitos de gradación y calidad para los agregados finos y gruesos para uso en concreto.

2.2.5. Artículo (INV-330-07)

En este se muestran las especificaciones que se deben tener en cuenta para los tipos de soporte para el pavimento.

2.2.6. Norma (INV E -410-2007)

En esta noma se especifica la resistencia a la compresión de los cilindros, estos ensayos consisten en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados con una velocidad de carga prescrita, hasta que llegue a la falla.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1. Presentación de resultados

3.1.1. Supervisión de los procesos constructivos y verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de los proyectos asignados en la secretaria de planeación

3.1.1.1. Construcción de obras hidráulicas y de contención para la canalización y correcta evacuación de escorrentía superficial provenientes de precipitaciones pico en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar.

Figura 3

Proyecto la batea



Nota: (Codazzi, 2021)

Problema: En el municipio de Agustín Codazzi existe una batea construida en pavimento rígido con un desnivel bastante prominente, a través del tiempo este tramo de vía con el uso y la grandes cantidades de agua que esta recibe de barrios arriba ha ocasionado arrastre de finos en sus capas inferiores lo que ha causado que las losas de concreto tengan hundimiento y se presente la actual problemática del estancamiento de agua.

Las grandes cantidades de agua que por allí escurrían ocasionaban inundaciones a las viviendas cercanas a esta vía por lo que se estaban convirtiendo en inhabitables y ocasionaron muchas pérdidas materiales de los habitantes de esta zona, es por esto que se hizo tan necesaria la intervención de esta vía que se vuelve intransitable por las lluvias. Ver figura 4.

Figura 4

Problemática planteada



Nota: (Autor,2023)

Alcance: El objeto del contrato se desarrolla en la zona urbana del municipio de Codazzi, esta se encuentra ubicada en el extremo norte vía carrera 10 entre la calle 22 con 24 que conduce a la comunidad de los barrios “Estadio” y “Juguete” del municipio nororiente, para cumplir con

lo contratado se deben realizar las siguientes actividades que se encuentran divididas en capítulos de la siguiente manera:

- Obras preliminares
- Construcción de estructura de pavimento
- Bordillos y andenes
- Alcantarillado
- Acueducto
- Obras complementaria

Objetivo General: Construcción de obras hidráulicas y de contención para la canalización y correcta evacuación de escorrentía superficial provenientes de precipitaciones pico del municipio de Agustín Codazzi - Cesar.

Objetivos Específicos:

Recuperar los espacios que se encuentren en deterioro

Prevenir enfermedades por acumulación de aguas residuales

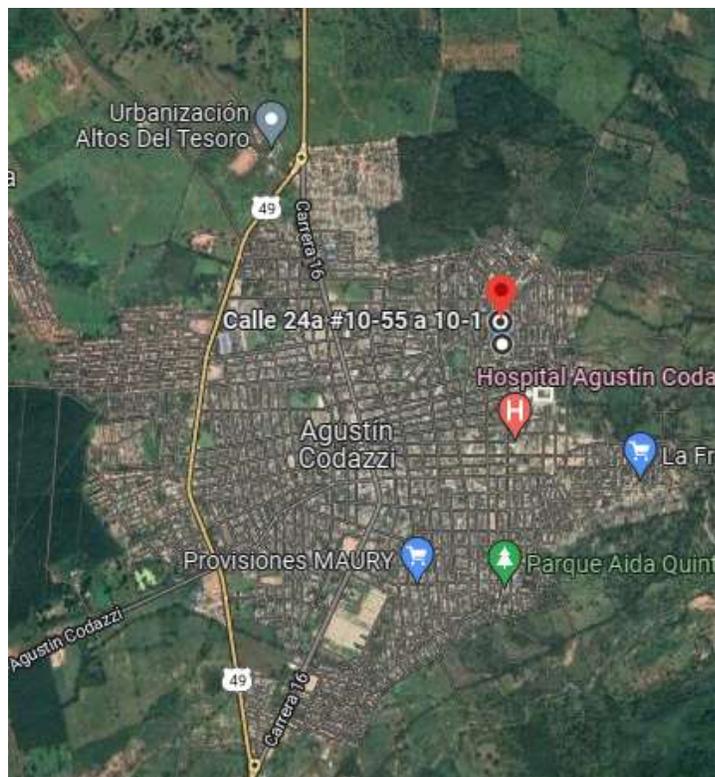
Propiciar el desarrollo social comunitario y una mejora en la movilidad

Localización: El proyecto se encuentra localizado en el área urbana de la cabecera municipal de Agustín Codazzi. El lugar para intervenir se encuentra ubicado sobre carrea 10, calle 22#10-57 a 10-1 con 24^a # 10-55 a 10-1 con nomenclatura urbana de la ciudad de Agustín Codazzi.

La ubicación se muestra a continuación en la figura 5, destacado con el símbolo en tiempo real color rojo.

Figura 5

Localización del proyecto



Nota: (Google Maps, 2023)

Solución del problema: En esta oportunidad la secretaria de planeación municipal de Agustín Codazzi, realiza la contratación de la construcción de las obras hidráulicas, de contención y urbanismo para la canalización y correcta evacuación de escorrentía superficial y aguas lluvias provenientes de caños arriba, se busca mejorar la evacuación de estas aguas en épocas invernales que afecta hace varios años la comunidad de los barrios juguete y estadio, además se reemplazara un pavimento existente en mal estado que ocasiona un mayor estancamiento de agua que afecta a las viviendas aledañas.

3.1.1.1.1. Seguimiento y control de las actividades realizadas por el contratista.

El pasante supervisa que las actividades ejecutadas por el contratista se desarrollen de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, al igual que se verifica que los materiales utilizados en obra sean los de la propuesta.

A continuación se realiza una descripción breve de las actividades realizadas para la ejecución de contrato siguiendo el orden que fue estipulado en el presupuesto de la obra.

- **Obras preliminares**

Localización y replanteo con equipo: Esta actividad se realizó con equipos topográficos de precisión, se hizo la localización de los ejes principales, paralelos y perpendiculares que fueron señalados en los planos del proyecto, este servirá como soporte para la ejecución de las obras. Ver figura 6.

Figura 6

Localización y replanteo



Nota: (Autor, 2023)

Demolición mecánica de pavimento en concreto: esta actividad consiste en la elaboración de trabajos pertinentes para la demolición total de las estructuras de pavimento existente en la zona a intervenir, para esta actividad se tuvieron presente las instalaciones de los servicios públicos y privados para que no se vean afectados por esta actividad. Esta actividad se ejecutó de acuerdo a las normas vigentes de seguridad y con todas las acciones preventivas para evitar accidentes de los participantes de la obra. Ver figura 7.

Figura 7

Demolición mecánica pavimento existente



Nota: (Autor, 2023)

Excavaciones varias sin clasificar: Estas excavaciones hacen referencia a excavaciones de cualquier tipo de material, sin importar su naturaleza. En esta actividad se realizaron excavaciones manuales en los laterales del pavimento con el fin de hacer la instalación de obras de drenaje que sirvan para mitigar las aguas que se vienen de barrios más arriba. Ver figura 8.

Figura 8*Excavación manual*

Nota: (Autor, 2023)

Demolición de bordillo en concreto existente: Se realizó la demolición del bordillo existente con la ayuda de un martillo mecánico y una retroexcavadora. Ver figura 9.

Figura 9*Demolición de bordillo*

Nota: (Autor, 2023)

Retiro de sobrantes: Se realizó el cargue, transporte y descargue de los materiales procedentes de las demoliciones y excavaciones realizadas en la obra. Ver figura 10.

Figura 10

Retiro de sobrantes



Nota: (Autor, 2023)

- **Construcción de estructuras de pavimento**

Sub-base granular, incl. Suministro y compactación: En esta actividad se realizó el transporte, disposición, conformación y compactación mecánica del material sub-base para el mejoramiento de la superficie, estos agregados deben satisfacer los requisitos de calidad que están especificados en las normas del Instituto Nacional de Vías mediante sus especificaciones técnicas establecidas en el Artículo INV 330-13.

Una de las principales funciones de esta capa de suelo es netamente económica, sin embargo una sub-base bien diseñada frena la penetración de los materiales que conforman la subrasante, por otro lado también actuara con un filtro de la base impidiendo que los agregados finos que conforman la subrasante la contaminen. Ver figura 11.

Figura 11*Suministro de Subbase*

Nota: (Autor, 2023)

Base granular, incl. Suministro y compactación: En esta actividad se realizó el transporte, disposición, conformación y compactación mecánica de la base granular, con la ayuda de la retroexcavadora se extendió el material para luego realizar perfilado y bombeo de la vía con pendiente de 5cms con el fin de garantizar el escurrimiento de las aguas lluvias, luego de esto se realizó la conformación de esta con rodillo vibro compactador para conseguir la textura y el espesor esperado. Ver figura 12.

Figura 12*Suministro Base granular*

Nota: (Autor, 2023)

Pavimento de concreto hidráulico MR=4.2: Para esta actividad se debe hacer la correcta instalación de las formaletas para luego proceder con la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico, además de esto se deben hacer las juntas, el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento.

Para este pavimento se utilizaron aceros de transferencia de $\frac{1}{2}$ ", acero transversal en parillas de amarre de $\frac{1}{4}$ " y varilla lisa de $\frac{5}{8}$ ". Las dovelas deben ser engrasadas y se deberá marcar la posición de colocación de las mismas para luego realizar el corte del concreto. Ver figura 13.

Figura 13

Fundida de las losas en concreto



Nota: (Autor, 2023)

Junta de dilatación sello poliuretano elastómerico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta Ø10mm: Material utilizado para absorber las expansiones que sufre el pavimento por el aumento en la temperatura, gracias a estas se evita los empujes que podrían ocasionar una ruptura en el pavimento. Ver figura 14.

Figura 14

Aplicación se selló para juntas



Nota: (Autor, 2023)

Corte de calzada en concreto: Una vez secado el concreto hidráulico se realizó el corte de la calzada para luego proceder con la instalación de la junta de dilatación. Ver figura 15.

Figura 15

Corte calzada



Nota: (Autor, 2023)

- **Bordillo y andenes**

Excavaciones varias sin clasificar: Estas excavaciones hacen referencia a excavaciones de cualquier tipo de material, sin importar su naturaleza. En esta actividad se realizaron excavaciones manuales en los laterales del pavimento con el fin de hacer la construcción de los bordillos y andenes. Ver figura 16.

Figura 16

Excavación manual



Nota: (Autor, 2023)

Armado de acero de refuerzo para bordillos y muro de contención $F_y = 420$ MPA:

Para esta actividad se utilizó acero de refuerzo de $\frac{1}{2}$ " para armar la estructura de los bordillos y del muro de contención según el diseño estructural. Ver figura 17.

Figura 17

Armado de acero



Nota: (Autor, 2023)

Bordillo de concreto vaciado in situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo: Se realizó la preparación de la superficie de apoyo, este debe estar perfectamente liso y nivelado para que no se presenten deformaciones, una vez preparado el terreno se hace la instalación de la formaleta para luego proceder con el vaciado del concreto preparado in situ. Ver figura 18.

Figura 18

Fundida de bordillos



Nota: (Autor, 2023)

Muro de contención según diseño: Para la construcción de este muro se realizó el replanteo de la estructura para luego proceder con las excavaciones y movimientos de tierra, luego de esto se colocó el solado de limpieza, una vez este se secó se procedió al armado y colocación del acero de refuerzo, se instaló el encofrado para luego terminar con el vaciado y vibrado del concreto. Ver figura 19.

Figura 19*Muro de contención*

Nota: (Autor, 2023)

Relleno para estructuras con material granular tipo SBG: Relleno utilizado para los bordillos de la vía. Ver figura 20.

Figura 20*Material de relleno*

Nota: (Autor, 2023)

Andenes Exp. 0.1 m en concreto resistencia 21 MPA: los andenes se realizaron con una base de aproximadamente 0,20 m de espesor conformada de un material granular tipo SBG, esta fue compactada con un vibro compactador tipo rana, se realizaron las caras laterales con un

espesor mínimo de 0.10 m. el vaciado del concreto se hizo de forma alternada entre placas y se realizaron las juntas de dilatación espaciadas cada 2m según diseño. Ver figura 21.

Figura 21

Fundición de andenes



Nota: (Autor, 2023)

- **Alcantarillado**

Localización y replanteo con equipo: En esta actividad se realizó la localización de la tubería de alcantarillado con la ayuda del equipo de topografía y se hizo la marcación en el terreno con la ayuda de cal. Ver figura 22.

Figura 22*Replanteo alcantarillado*

Nota: (Autor, 2023)

Excavaciones a mano en material conglomerado H=2.00: Se realizó la excavación manual en material conglomerado a una profundidad aproximada de 2 m para la instalación de la tubería de alcantarillado y acueducto. Ver figura 23.

Figura 23*Excavación manual*

Nota: (Autor, 2023)

Suministro e instalación de tubería PVC 8" corrugada: Instalación de tubería de PVC de 8" según diseño. Ver figura 24.

Figura 24

Instalación de tubería 8"



Nota: (Autor, 2023)

Suministro e instalación de tubería PVC 6" corrugada: Instalación de tubería de PVC de 6" según diseño. Ver figura 25.

Figura 25

Instalación de tubería 6"



Nota: (Autor, 2023)

Suministro e instalación de tubería PVC 4" corrugada: Instalación de tubería de PVC de 4" según diseño. Ver figura 26.

Figura 26

Instalación de tubería 4"



Nota: (Autor, 2023)

Suministro e instalación sillas Tee de 8"x6": Instalación de sillas Tee según diseño. Ver figura 27.

Figura 27

Instalación de sillas Tee



Nota: (Autor, 2023)

Cajillas de 60x60x60 cm, en concreto de 3000 PSI: Construcción de cajillas de inspección con las dimensiones especificadas en los planos. Ver figura 28.

Figura 28

Cajillas de inspección



Nota: (Autor, 2023)

Relleno en sub-base compactado al 95% del PROCTOR modificado para zanjas de colectores y domiciliarias: Se rellenó con material seleccionado las zanjas realizadas para la instalación de colectores y redes domiciliarias.

- **Obras complementarias**

Tapa y aro base en concreto resistencia 21 MPA (D) para pozo de inspección. Junta de insonorización en polietileno: Instalación de cuatro tapas de manhole en concreto con junta en polietileno. Ver figura 29.

Figura 29

Instalación tapas manhole



Nota: (Autor, 2023)

Pintura demarcación de bordillos: Demarcación de bordillos y vía con pintura tipo tráfico. Ver figura 30.

Figura 30

Pintura demarcación vial



Nota: (Autor, 2023)

- **No previstos**

Construcción de manhole de 1.2 metros: El manhole existente no contaba con las dimensiones y capacidad suficiente para soportar las aguas que por allí circulaban, es por esto que se decidió realizar un redimensionamiento de este para su posterior construcción. Ver figura 31.

Figura 31

Construcción manhole



Nota: (Autor, 2023)

Colchón de arena para asentamiento de tubería de alcantarillado: Esta capa de arena tiene la función de evitar que se presenten desviaciones de la tubería durante su instalación, además de esto evitara que la tubería reciba de forma directa las cargas externas. Ver figura 32.

Figura 32

Colchón de arena para instalación de tubería



Nota: (Autor, 2023)

Empalmes manhole: Empalmes realizados entre el manhole y la tubería nueva. Ver figura 33.

Figura 33

Empalmes manhole



Nota: (Autor, 2023)

Extracción de tubería existente: Se realizó la extracción de la tubería que se encontraba en mal estado debido al desgaste del material por los años. Ver figura 34.

Figura 34

Extracción de tubería existente



Nota: (Autor, 2023)

Manejo de aguas: Se realizó la canalización de las aguas procedentes de sequias que se encuentran en barrios más arriba del proyecto, estas aguas son las que se desbordan y escurren en grandes cantidades hacia la vía de intervención. Ver figura 35.

Figura 35

Canalización de sequias



Nota: (Autor, 2023)

Acero liso para pasadores para pavimento en concreto rígido $F_y=40000$ PSI: Acero utilizado en el pavimento para transferir parte de las cargas aplicadas en una losa a la siguiente, estas no se deben adherir al concreto. Ver figura 36.

Figura 36

Acero para pavimento



Nota: (Autor, 2023)

Con el seguimiento detallado de las actividades ejecutadas en la obra, se realiza una lista de chequeo donde se especifica si se cumple o no se cumple con lo establecido en el objeto del contrato, las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo del ministerio de transporte – INVIAS. Ver tabla 4.

Tabla 4

Chequeo de cumplimiento de las especificaciones técnicas por actividad

ITEM	DESCRIPCIÓN	CHEQUEO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR ACTIVIDAD		Observaciones
		Cumple	No Cumple	
1	PRELIMINARES			
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	X		Se realizaron recomendaciones en cuanto al chequeo de niveles de la sub-rasante y la sub-base granular, ya que estos no se estaban realizando según lo estipulado en e contrato.
1.2	DEMOLICION MECANICA DE PAVIMENTO EN CONCRETO	X		
1.3	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	X		
1.4	DEMOLICION DE BORDILLOS EN CONCRETO EXISTENTES	X		
1.5	RETIRO DE SOBRANTES	X		
2	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO			
2.1	GEOTEXTIL NT 1600 PARA SEPARACION SUBRASANTE		X	Esta actividad no fue realizada por el contratista, todo esto con la aprobación de la interventoría.
2.2	SUB-BASE GRANULAR, INC. SUMINISTRO Y COMPCTACION	X		Se llevo un seguimiento de las actividades con la ayuda de la interventoria y se tuvo en cuenta que se cumpliera con lo establecido en los capitulos 3 y 5 de la norma y especificaciones de invias.
2.3	BASE GRANULAR, INC. SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN	X		
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO MR=4.2	X		
2.5	JUNTA DE DILATAACION SELLO DE POLIURETANO ELASTOMERICO	X		
2.6	CORTE DE CALZADA EN CONCRETO	X		
3	BORDILLOS Y ANDENES			
3.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	X		Se realizo un seguimiento de las actividades y se tuvo en cuenta que se cumpliera con lo establecido en el capitulo 6, Art. 672 de la norma y especificaciones de invias.
3.2	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS FY 4200 MPA	X		
3.3	BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU	X		
3.4	MURO DE CONTENCIÓN SEGÚN DISEÑO	X		
3.5	RELLENO PARA ESTRUCTURS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	X		
3.6	ANDENES EXP. 0,1 MTS EN CONCRETO RESISTECIA 21 MPA (D)	X		
4	ALCANTARILLADO			
4.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	X		Se ejecutaron cada una de las actividades que fueron planteadas para este ítem y se llevo un control de calidad de los materiales utilizados y de la mano de obra, asi como que se tambien se cumplieran con los diseños del alcantarillado.
4.2	EXCAVACIONES A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO H=2.0	X		
4.3	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 8" CORRUGADA	X		
4.4	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 6" CORRUGADA	X		
4.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 4" CORRUGADA	X		
4.6	SUMINISTRO E INTALACION SILLAS TEE DE 8"X6"	X		
4.7	CAJILLAS DE 60X60X60 CMS EN CONCRETO DE 3000 PSI	X		
4.8	RELLENO EN SUB-BASE COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR	X		
5	ACUEDUCTO			
5.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO		X	No se ejecutaron las actividades para el remplazo de las redes de acueducto debido a que estas ya habian sido intervenidas por parte de otra obra que se estaba ejecutando en el municipio.
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC DIAMETRO 3"		X	
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE 3"X3"		X	
5.4	CONEXIÓN DE DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO		X	
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 1/2 " PVC PRESION RD 21		X	
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 3/4 " PVC PRESION RD 21		X	
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS			
6.1	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA	X		Actividades no ejecutadas.
6.2	LINEA DEMARCAACION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIO	X		
6.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO		X	
6.4	PINTURA DEMARCAACION EN BORDILLOS	X		
6.5	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1		X	
6.6	REDUCTOR DE VELOCIDAD BAJO TRAFICO		X	
7	NO PREVISTOS			
7.1	CONSTRUCCION DE MANHOLE 1.2 M	X		Según acta modificatoria presenada por el contratista surge la necesidad de ejecutar ítems que no se tuvieron en cuenta para la ejecucion del contrato y que aprobados por parte de la interventoría.
7.2	COLCHON DE ARENA PARA ASENTAMIENTO DE TUBERIA	X		
7.3	EMPALME DE MANHOLE	X		
7.4	EXTRACCION DE TUBERIA EXISTENTE	X		
7.5	MANEJO DE AGUAS	X		
7.6	ACERO LISO PARA PASADORES DE PAVIMENTO EN CONVRETO	X		

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.1.2. Control de materiales utilizados en obra.

Concreto: El diseño de mezcla utilizado para el concreto fue de 1:2:3, para una resistencia a la compresión de 3000 PSI. El concreto utilizado está conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregado fino y agregado grueso, todos los materiales utilizados debieron cumplir con los requisitos básicos establecidos en las normas.

Cemento: El cemento utilizado en obra es de la marca ULTRACEM, un cemento que cumple con la Norma Técnica colombiana NTC 121 y lo establecido en la Norma Sismo Resistente (NSR), este cemento promete un alto desempeño debido a su rápido desarrollo de resistencia a edades tempranas.

El almacenamiento del cemento se realizó bajo techo y sobre estibas separadas de las paredes, en arrumes de máximo 10 sacos controlando que el sitio estuviera ventilado pero que no permitiera el ingreso de agua.

Agregado fino: El material de agregado fino fue suministrado por la empresa Inversiones Juan Bautista Berrio S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar. Esta empresa cuenta con todos los permisos y la calidad de los materiales exigida para estas obras de construcción.

Triturado: El triturado al igual que el agregado fino fue suministrado por la empresa Inversiones Juan Bautista Berrio S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar.

Para la ejecución del proyecto se utilizó agregado de ½” y de 1”, cuidando que estuviera compuesto por grava, grava triturada o roca triturada, a fin de cumplir con los requisitos establecidos en las normas.

Agua: Para el agua que fue empleada para la realización de la mezcla y el curado del pavimento se tuvo en cuenta que esta cumpliera con los requisitos establecidos en la norma NTC 3459. En esta se especifica que el agua utilizada para la realización de los concretos debe ser clara y de apariencia limpia, debe estar libre aceites, sales, materiales orgánicos y cualquier otro tipo de sustancia que pueda ser perjudicial para la calidad del concreto.

Acero: Para este proyecto se utilizó acero para pasadores o barras pasa juntas con límite de fluencia (f_y) mínimo de 280 MPa, se controla que estas barras estén libres de imperfección o deformación que limite el libre deslizamiento dentro del concreto, es por esto que los extremos de estas barras deben ser lisas y deben estar libres de rebabas cortantes. Antes de su colocación, los pasadores se deben revestir con una capa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de estas dentro del concreto.

Las barras de amarre utilizadas fueron de acero corrugado con un límite de fluencia (f_y) de 280 MPa, estas son colocadas con el fin de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas.

Sub-base granular: Este material fue suministrado por la empresa Inversiones Juan Bautista Berrio S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar.

Base granular: Este material fue suministrado por la empresa Inversiones Juan Bautista Berrio S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar. Este material debe estar constituido por partículas no tan gruesas y debe estar bien seleccionado.

Materiales de sello: El material de sello utilizado fue de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordón de espuma, con el fin de cumplir con las especificaciones ASTM D 3405 Y ASTM D 5249.

Producto Antisol Rojo: Este producto fue utilizado en el pavimento una vez fue fundido, tiene la función de crear una película impermeable que evitara la perdida prematura de la humedad para asegurar un curado completo del material.

A continuación, se presenta una tabla donde se especifica si los materiales utilizados en obra cumplen o no cumplen con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas en el contrato. Ver tabla 5 y 6.

Tabla 5

Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.

VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA										
METODO DE EVALUACIÓN	MATERIALES									
	CEMENTO		TRITURADO		ARENA		AGUA		ACERO	
	CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
INSPECCION VISUAL	X		X		X		X		X	
MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE EN OBRA		X	X		X		X		X	
RESPONSABLE	RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA	
APROBADO POR	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
OTROS METODOS DE VERIFICACIÓN	Se realizaron ensayos de laboratorio para comprobar la resistencia del concreto y verificar que este cumple con la resistencia esperada según las especificaciones técnicas establecidas en el contrato.									
OBSERVACIONES:	Los materiales que fueron utilizados en obra cumplen con los parametros de calidad establecidos en las especificaciones técnicas. Por otra parte tuvieron falencias en el almacenamiento del cemento, ya que no utilizaron estibas y formaban pilas de mas de 10 bultos.									

Nota: (Autor, 2023)

Tabla 6

Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra. (2)

VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA										
METODO DE EVALUACIÓN	MATERIALES									
	SUB-BASE GRANULAR		BASE GRANULAR		MATERIALES DE SELLO		ANTISOL ROJO		FORMALETA METÁLICA PARA PAVIMENTOS	
	CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
INSPECCION VISUAL	X		X		X		X		X	
MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE EN OBRA	X		X		X		X		X	
RESPONSABLE	RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA	
APROBADO POR	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
OTROS METODOS DE VERIFICACIÓN	Se realizaron ensayos de laboratorio para comprobar la resistencia del concreto y verificar que este cumple con la resistencia esperada según las especificaciones técnicas establecidas en el contrato.									
OBSERVACIONES:	Los materiales que fueron utilizados en obra cumplen con los parametros de calidad establecidos en las especificaciones técnicas.									

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.1.3. Equipos utilizados en obra.

Debido a la naturaleza de las actividades realizadas durante el periodo informado, se cuenta con equipo especializado para la realización de actividades de demolición, retiro, excavación, compactación, mezclado y vibrado.

3.1.1.1.4. Presupuesto inicial de la obra.

A continuación se presenta el presupuesto que fue inicialmente planteado por la entidad.

Ver figura 37.

Figura 37

Presupuesto de obra

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS HIDRAULICAS, URBANISTICAS Y DE CONTENCIÓN PARA LA CANALIZACIÓN Y CORRECTA EVACUACIÓN DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL PROVENIENTE DE CAÑOS AGUAS ARRIBA, DURANTE LA OCURRENCIA DE PRECIPITACIONES PICO, EN BARRIO "EL JUGUETE" DEL MUNICIPIO DE AGUSTIN CODAZZI, CESAR"						
PRESUPUESTO OFICIAL						
ACTIVIDADES						
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	
1 PRELIMINARES						
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	M2	1033.94	\$ 5,110.00	\$ 5,283,433.40	
1.2	DEMOLICION MECANICA DE PAVIMENTO EN CONCRETO	M3	170.30	\$ 216,496.00	\$ 36,868,402.82	
1.3	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	175.05	\$ 24,475.00	\$ 4,284,348.75	
1.4	DEMOLICION DE BORDILLOS EN CONCRETO EXISTENTES	ML	243.28	\$ 8,700.00	\$ 2,116,536.00	
1.5	RETIRO DE SOBANTES	M3	359.94	\$ 35,484.00	\$ 12,772,210.32	
Subtotal					\$ 61,324,931.29	

Figura 37. Continuación

2 CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO						
2.1	GEOTEXTIL NT 1600 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS	M2	1033.94	\$	11,832.00	\$ 12,233,578
2.2	SUB-BASE GRANULAR, INC. SUMINISTRO Y COMPACTACION	M3	133.12	\$	153,143.00	\$ 20,386,396
2.3	BASE GRANULAR, INC. SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN	M3	133.12	\$	176,211.00	\$ 23,457,208
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO MR=4.2	M3	165.45	\$	1,112,137.00	\$ 184,003,067
2.5	JUNTA DE DILATACION SELLO DE POLIURETANO ELASTOMERICO DE ALTO DESEMPEÑO Y CORDON DE ESPUMA PARA FONDO DE JUNTA	ML	408.64	\$	15,373.00	\$ 6,282,023
2.6	CORTE DE CALZADA EN CONCRETO	ML	408.64	\$	21,530.00	\$ 8,798,019
Subtotal						\$ 255,160,291.13
3 BORDILLOS Y ANDENES						
3.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	41.82	\$	24,475.00	\$ 1,023,441.71
3.2	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS FY 4200 MPA	KG	2731.68	\$	8,377.00	\$ 22,883,296.76
3.3	BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU; INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	ML	103.28	\$	58,989.00	\$ 6,092,383.92
3.4	MURO DE CONTENCIÓN SEGÚN DISEÑO	M3	44.24	\$	2,044,782.00	\$ 90,461,155.68
3.5	RELLENO PARA ESTRUCTURS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	M3	36.39	\$	122,794.00	\$ 4,468,915.72
3.6	ANDENES EXP. 0.1 MTS EN CONCRETO RESISTECIA 21 MPA (D)	M2	198.00	\$	64,071.00	\$ 12,686,058.00
Subtotal						\$ 137,615,251.79
4 ALCANTARILLADO						
4.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	ML	166.60	\$	2,443.00	\$ 407,003.80
4.2	EXCAVACIONES A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO H=2.0	M3	43.79	\$	43,309.00	\$ 1,896,518.43
4.3	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 8" CORRUGADA	ML	166.60	\$	120,865.00	\$ 20,136,109.00
4.4	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 6" CORRUGADA	ML	60.00	\$	105,953.00	\$ 6,357,180.00
4.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 4" CORRUGADA	ML	45.00	\$	54,216.00	\$ 2,439,720.00
4.6	SUMINISTRO E INTALACION SILLAS TEE DE 8"X6"	UND	15.00	\$	225,634.00	\$ 3,384,510.00
4.7	CAJILLAS DE 60X60X60 CMS EN CONCRETO DE 3000 PSI	UND	15.00	\$	317,636.00	\$ 4,764,540.00
4.8	RELLENO EN SUB-BASE COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO PARA ZANJAS DE COLECTORES Y DOMICILIARIOS	M3	49.98	\$	122,794.00	\$ 6,137,244.12
Subtotal						\$ 45,522,825.35
5 ACUEDUCTO						
5.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	121.64	\$	2,443.00	\$ 297,167
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC DIAMETRO 3" RDE41 UNION MECANICA (INCLUYE TRANSPORTE ETC)	M3	121.64	\$	68,566.00	\$ 8,340,368
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE 3"X3" PARA ACOPLAR A TUBERIA PVC (INCLUYE TRANSPORTE ETC)	ML	15.00	\$	136,543.00	\$ 2,048,145
5.4	CONEXIÓN DE DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO (INCLUYE COLLAR DE DERIVACION DE 3X1/2" O DE 3X3/4"; ACCESORIOS PVC DE 1/2", 6 MTS DE TUBERIA PVC DE 1/2")	ML	15.00	\$	79,158.00	\$ 1,187,370
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 1/2 " PVC PRESION RD 21	ML	30.00	\$	15,071.00	\$ 452,130
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 3/4 " PVC PRESION RD 21	ML	78.00	\$	17,725.00	\$ 1,382,550
Subtotal						\$ 13,707,729.76
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
6.1	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) PARA POZO DE INSPECCION. JUNTA DE INSONORIZACIÓN EN POLIETILENO	UND	2.00	\$	630,175.00	\$ 1,260,350
6.2	LINEA DEMARCAACION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIO	ML	142.00	\$	3,772.00	\$ 535,624
6.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO	M2	284.00	\$	52,189.00	\$ 14,821,676
6.4	PINTURA DEMARCAACION EN BORDILLOS	ML	284.00	\$	5,375.00	\$ 1,526,500
6.5	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA PETRORREFLECTIVA TIPO III (75X75) CM	UND	2.00	\$	565,086.00	\$ 1,130,172
6.6	REDUCTOR DE VELOCIDAD BAJO TRAFICO	ML	12.00	\$	325,369.00	\$ 3,904,428
Subtotal						\$ 23,178,750.00
VALOR COSTOS DIRECTOS						\$ 536,509,779.32
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - PMA						\$ 12,830,000.0
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO - PMT						\$ 18,209,196.0
PLAN DE APLICACIÓN AL PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN LA OBRA COVID 19						\$ 10,078,000.0
VALOR TOTAL DE LA OBRA						\$ 577,626,975.32

Nota: (Consortio Hidráulico Codazzi, 2022)

3.1.1.1.5. Análisis de las cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron varias modificatorias en el presupuesto inicial que fue planteado para la realización de este proyecto, inicialmente no se ejecutaron las actividades para el cambio del acueducto debido a que estas ya habían sido subsanadas con otro proyecto, sin embargo se mantuvo el costo inicial del proyecto debido a que se presentaron modificatorias en las cantidades de algunos ítems planteados y se presentaron ítem que no se tenían previstos inicialmente en el presupuesto.

Para el análisis de las cantidades de obra ejecutadas y la comparación con lo presupuestado desde el inicio del proyecto, se empleó un cuadro en Excel donde se presentan cada una de las actividades realizadas por el contratista y a su vez se muestran cuáles fueron las mayores y menores cantidades que se modificaron a medida que se ejecutaba el proyecto. Ver apéndice A.

Figura 38

Acta modificatoria

CONDICIONES INICIALES														OBRA EJECUADA											
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANTIDADES MAYORES			CANTIDADES MENORES			CANTIDADES ACTUALIZADAS													
						UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL								
1 PRELIMINARES																									
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO	M2	1033.94	\$ 5.110,00	\$ 5.283.433,40	M2	-	\$ 5.110,00	\$ -	M2	-	\$ 5.110,00	\$ -	M2	1033.94	\$ 5.110,00	\$ 5.283.433,40								
1.2	DEMOLICION MECANICA DE PAVIMENTO EN CONCRETO	M3	170.30	\$ 216.896,00	\$ 36.868.402,82	M3	-	\$ 216.896,00	\$ -	M3	-	\$ 216.896,00	\$ -	M3	170.30	\$ 216.896,00	\$ 36.868.402,82								
1.3	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	175.05	\$ 24.475,00	\$ 4.284.348,75	M3	-	\$ 24.475,00	\$ -	M3	-	\$ 24.475,00	\$ -	M3	175.05	\$ 24.475,00	\$ 4.284.348,75								
1.4	DEMOLICION DE BORDILLOS EN CONCRETO EXISTENTES	ML	243.28	\$ 8.700,00	\$ 2.116.536,00	ML	-	\$ 8.700,00	\$ -	ML	-	\$ 8.700,00	\$ -	ML	243.28	\$ 8.700,00	\$ 2.116.536,00								
1.5	RETIRO DE SOBRANTES	M3	359.94	\$ 35.884,00	\$ 12.772.300,32	M3	-	\$ 35.884,00	\$ -	M3	-	\$ 35.884,00	\$ -	M3	359.94	\$ 35.884,00	\$ 12.772.300,32								
Subtotal														\$ 61.324.931,29											
2 CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO																									
2.1	CEMENTITL NT 1600 PARA SEPARACION SUBRASANTE-CAPAS	M2	-	\$ 11.832,00	\$ -	M2	-	\$ 11.832,00	\$ -	M2	-	\$ 11.832,00	\$ -	M2	-	\$ 11.832,00	\$ -								
2.2	SUB-BASE GRANULAR INC. SUMINISTRO Y COMPACTACION	M3	102.01	\$ 153.143,00	\$ 15.622.842,89	M3	-	\$ 153.143,00	\$ -	M3	-	\$ 153.143,00	\$ -	M3	102.01	\$ 153.143,00	\$ 15.622.842,89								
2.3	SUB-BASE GRANULAR INC. SUMINISTRO Y COMPACTACION	M3	102.13	\$ 176.211,00	\$ 17.996.724,65	M3	-	\$ 176.211,00	\$ -	M3	-	\$ 176.211,00	\$ -	M3	102.13	\$ 176.211,00	\$ 17.996.724,65								
2.4	PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO MR-2	M3	165.45	\$ 1.112.137,00	\$ 184.003.066,65	M3	-	\$ 1.112.137,00	\$ -	M3	-	\$ 1.112.137,00	\$ -	M3	165.45	\$ 1.112.137,00	\$ 184.003.066,65								
2.5	JUNTA DE DILATACION SELLO DE POLIURETANO ELASTOMERICO DE ALTO	ML	408.64	\$ 15.373,00	\$ 6.282.022,72	ML	-	\$ 15.373,00	\$ -	ML	-	\$ 15.373,00	\$ -	ML	408.64	\$ 15.373,00	\$ 6.282.022,72								
2.6	CORTE DE CALZADA EN CONCRETO	ML	408.64	\$ 21.530,00	\$ 8.798.019,20	ML	-	\$ 21.530,00	\$ -	ML	-	\$ 21.530,00	\$ -	ML	408.64	\$ 21.530,00	\$ 8.798.019,20								
Subtotal														\$ 232.762.296,11											
3 BORDILLOS Y ANDENES																									
3.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	41.82	\$ 24.475,00	\$ 1.023.441,71	M3	-	\$ 24.475,00	\$ -	M3	-	\$ 24.475,00	\$ -	M3	41.82	\$ 24.475,00	\$ 1.023.441,71								
3.2	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS PY 4200 MPa	KG	2731.68	\$ 8.377,00	\$ 22.883.296,76	KG	-	\$ 8.377,00	\$ -	KG	-	\$ 8.377,00	\$ -	KG	2731.68	\$ 8.377,00	\$ 22.883.296,76								
3.3	BORDILLO DE CONCRETO YACIADO IN SITU, INCLUYE LA PREPARACION DE LA	M2	266.00	\$ 15.091,074,00	\$ 4.015.074,00	M2	-	\$ 15.091,074,00	\$ -	M2	-	\$ 15.091,074,00	\$ -	M2	266.00	\$ 15.091,074,00	\$ 4.015.074,00								
3.4	MURO DE CONTENCIÓN SEGUN DISEÑO	M3	39.71	\$ 2.044.782,00	\$ 81.202.382,78	M3	-	\$ 2.044.782,00	\$ -	M3	-	\$ 2.044.782,00	\$ -	M3	39.71	\$ 2.044.782,00	\$ 81.202.382,78								
3.5	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	M3	36.39	\$ 122.794,00	\$ 4.468.915,72	M3	-	\$ 122.794,00	\$ -	M3	-	\$ 122.794,00	\$ -	M3	36.39	\$ 122.794,00	\$ 4.468.915,72								
3.6	ANDENES EXP. 01 MTS EN CONCRETO RESISTECIA 21 MPA (D)	M2	180.00	\$ 64.071,00	\$ 11.532.780,00	M2	-	\$ 64.071,00	\$ -	M2	-	\$ 64.071,00	\$ -	M2	180.00	\$ 64.071,00	\$ 11.532.780,00								
Subtotal														\$ 136.801.899,97											
4 ALCANTARILLADO																									
4.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	ML	342.90	\$ 2.443,00	\$ 839.404,70	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -	ML	342.90	\$ 2.443,00	\$ 839.404,70								
4.2	EXCAVACIONES A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO H=2.0	M3	70.92	\$ 43.309,00	\$ 3.071.288,85	M3	-	\$ 43.309,00	\$ -	M3	-	\$ 43.309,00	\$ -	M3	70.92	\$ 43.309,00	\$ 3.071.288,85								
4.3	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 8" CORRUGADA	ML	218.90	\$ 120.865,00	\$ 26.457.348,50	ML	-	\$ 120.865,00	\$ -	ML	-	\$ 120.865,00	\$ -	ML	218.90	\$ 120.865,00	\$ 26.457.348,50								
4.4	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 6" CORRUGADA	ML	84.00	\$ 105.953,00	\$ 8.900.052,00	ML	-	\$ 105.953,00	\$ -	ML	-	\$ 105.953,00	\$ -	ML	84.00	\$ 105.953,00	\$ 8.900.052,00								
4.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 4" CORRUGADA	ML	45.00	\$ 54.216,00	\$ 2.439.720,00	ML	-	\$ 54.216,00	\$ -	ML	-	\$ 54.216,00	\$ -	ML	45.00	\$ 54.216,00	\$ 2.439.720,00								
4.6	SUMINISTRO E INSTALACION SILLAS TEE DE 8"x6"	UND	21.00	\$ 225.634,00	\$ 4.738.314,00	UND	-	\$ 225.634,00	\$ -	UND	-	\$ 225.634,00	\$ -	UND	21.00	\$ 225.634,00	\$ 4.738.314,00								
4.7	CAJILLAS DE 60X60X60 CMS EN CONCRETO DE 3000 PSI	UND	21.00	\$ 317.636,00	\$ 6.670.356,00	UND	-	\$ 317.636,00	\$ -	UND	-	\$ 317.636,00	\$ -	UND	21.00	\$ 317.636,00	\$ 6.670.356,00								
4.8	RELLENO EN SUB-BASE COMPACTADO AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO PARA	M3	53.99	\$ 122.794,00	\$ 6.603.071,89	M3	-	\$ 122.794,00	\$ -	M3	-	\$ 122.794,00	\$ -	M3	53.99	\$ 122.794,00	\$ 6.603.071,89								
Subtotal														\$ 59.230.555,11											
5 ACEVEDUCTO																									
5.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -	ML	-	\$ 2.443,00	\$ -								
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC DIAMETRO 3" R0D41 UNION	M3	-	\$ 3.772,00	\$ -	M3	-	\$ 3.772,00	\$ -	M3	-	\$ 3.772,00	\$ -	M3	-	\$ 3.772,00	\$ -								
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE 3"x3" PARA ACOPLAR A TUBERIA PVC	M3	-	\$ 136.543,00	\$ -	M3	-	\$ 136.543,00	\$ -	M3	-	\$ 136.543,00	\$ -	M3	-	\$ 136.543,00	\$ -								
5.4	CONEXION DE DOMICILIARIA DE ACEVEDUCTO (INCLUYE COLLAR DE DERIVACION	ML	-	\$ 79.158,00	\$ -	ML	-	\$ 79.158,00	\$ -	ML	-	\$ 79.158,00	\$ -	ML	-	\$ 79.158,00	\$ -								
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 1/2" PVC PRESSION RD 21	ML	-	\$ 15.071,00	\$ -	ML	-	\$ 15.071,00	\$ -	ML	-	\$ 15.071,00	\$ -	ML	-	\$ 15.071,00	\$ -								
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA 3/4" PVC PRESSION RD 21	ML	-	\$ 17.725,00	\$ -	ML	-	\$ 17.725,00	\$ -	ML	-	\$ 17.725,00	\$ -	ML	-	\$ 17.725,00	\$ -								
Subtotal														\$ -											
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																									
6.1	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) PARA POZO DE	UND	4.00	\$ 630.175,00	\$ 2.520.700,00	UND	1.00	\$ 630.175,00	\$ 630.175,00	UND	-	\$ 630.175,00	\$ -	UND	5.00	\$ 630.175,00	\$ 3.150.875,00								
6.2	LINEA DEMARACION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIJO	ML	142.00	\$ 535.624,00	\$ 75.058,56	ML	-	\$ 535.624,00	\$ -	ML	-	\$ 535.624,00	\$ -	ML	142.00	\$ 535.624,00	\$ 75.058,56								
6.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO	M2	52.189,00	\$ 52.189,00	\$ 2.720.000,00	M2	-	\$ 52.189,00	\$ -	M2	-	\$ 52.189,00	\$ -	M2	52.189,00	\$ 52.189,00	\$ 2.720.000,00								
6.4	PINTURA DEMARACION EN BORDILLOS	ML	284,00	\$ 5.375,00	\$ 1.526.500,00	ML	-	\$ 5.375,00	\$ -	ML	-	\$ 5.375,00	\$ -	ML	284,00	\$ 5.375,00	\$ 1.526.500,00								
6.5	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO I CON LAMINA PETROREFLECTIVA TIPO III	UND	2,00	\$ 565.086,00	\$ 1.130.172,00	UND	-	\$ 565.086,00	\$ -	UND	2,00	\$ 565.086,00	\$ 1.130.172,00	UND	-	\$ 565.086,00	\$ -								
6.6	REDUCTOR DE VELOCIDAD BAJO TRAFICO	ML	12,00	\$ 325.369,00	\$ 3.904.428,00	ML	-	\$ 325.369,00	\$ -	ML	12,00	\$ 325.369,00	\$ 3.904.428,00	ML	-	\$ 325.369,00	\$ -								
Subtotal														\$ 6.301.175,00											
7 NO PREVISTOS																									
7.1	CONSTRUCCION MANHOLE 1,2 METROS	UND	1,00	\$ 2.264.706,00	\$ 2.264.706,00	UND	1,00	\$ 2.264.706,00	\$ 2.264.706,00	UND	-	\$ 2.264.706,00	\$ -	UND	2,00	\$ 2.264.706,00	\$ 4.529.412,00								
7.2	COLCHON DE ARENA ASENTAMIENTO TUBERIA ALCANTARILLADO	M3	34,13	\$ 204.721,00	\$ 6.987.127,73	M3	-	\$ 204.721,00	\$ -	M3	-	\$ 204.721,00	\$ -	M3	34,13	\$ 204.721,00	\$ 6.987.127,73								
7.3	REPALME MANHOLE	UND	8,00	\$ 217.864,00	\$ 1.742.912,00	UND	2,00	\$ 217.864,00	\$ 435.728,00	UND	-	\$ 217.864,00	\$ -	UND	10,00	\$ 217.864,00	\$ 1.742.912,00								
7.4	EXTRACCION DE TUBERIA EXISTENTE	ML	185,30	\$ 97.761,00	\$ 18.115.113,30	ML	-	\$ 97.761,00	\$ -	ML	-	\$ 97.761,00	\$ -	ML	185,30	\$ 97.761,00	\$ 18.115.113,30								
7.5	MANEJO DE AGUAS	HR	10,00	\$ 179.121,00	\$ 1.791.210,00	HR	9,51	\$ 179.121,00	\$ 1.703.791,00	HR	-	\$ 179.121,00	\$ -	HR	19,51	\$ 179.121,00	\$ 3.495.001,00								
7.6	ACERO LISO PARA PASADORES DE PAVIMENTO EN CONCRETO	KG	698,40	\$ 8.492,00	\$ 5.930.812,80	KG	-	\$ 8.492,00	\$ -	KG	-	\$ 8.492,00	\$ -	KG	698,40	\$ 8.492,00	\$ 5.930.812,80								
Subtotal														\$ 4.404.425,00											
VALOR COSTOS DIRECTOS														\$ 536.509.779,31											
ADMINISTRACION														\$ 139.492.542,62											
IMPREVISTOS														\$ 5.365.097,79											
UTILIDAD														\$ 26.825.488,97											
TOTAL AUI														\$ 171.683.129,38											
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - PMA														\$ 18.209.196,0											
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO - PMT														\$ 12.830.000,0											
PLAN DE APLICACION AL PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN LA OBRA COVID-19														\$ 10.078.000,0											
VALOR TOTAL DE LA OBRA														\$ 577.626.975,31											
														\$ 6.847.056,00											
														\$ 41.171.196,0											
														\$ 577.626.975,31											

Nota: (Aur, 2023)

3.1.1.2. Construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores del municipio de Codazzi, departamento del cesar.

Problema: El municipio de Agustín Codazzi a pesar de los grandes avances que ha tenido a lo largo de los años aun cuenta con muchas vías que presentan gran deterioro, esto influye directamente en la limitación del flujo de personas y bienes en tiempos de invierno, a las afectaciones en la salud de los habitantes aledaños a dichas vías debido a la contaminación por emisión de polvo y material particulado en épocas de verano, y la desarticulación entre redes viales, zonas productivas y mercados locales del sector. Ver figura 39.

Figura 39

Estado inicial del proyecto



Nota: (Autor, 2023)

Alcance: El objeto del contrato se desarrolla en la zona urbana del municipio de Codazzi, este se ejecutara en los tramos que se mencionan a continuación:

Carrera 26 entre calle 12 y calle 21; con una longitud de intervención de 672 m.

Calle 11 entre carreras 8A y 10; con una longitud de intervención de 132,20 m.

Carrera 1A entre calles 12A Y 13A; con una longitud de intervención de 142,50 m.

Carrera 1B entre calles 12A y 13A; con una longitud de intervención de 135,50 m.

Calle 13 entre carreras 1A y 1B; con una longitud de intervención de 52,50 m.

Para cumplir con lo contratado se deben realizar las siguientes actividades que se encuentran divididas en capítulos de la siguiente manera:

Construcción de estructura de pavimento.

Bordillos y andenes.

Obras complementarias.

Objetivo general: Construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores del municipio de Codazzi, departamento del cesar.

Objetivos específicos:

Mejorar el estado de las vías en algunos sectores de la zona urbana en el municipio de Agustín Codazzi.

Garantizar que el uso de los materiales cumpla con las especificaciones técnicas.

Realizar la adecuación de los puntos más críticos para que las aguas lluvias no afecten el estado de las vías.

Localización: El proyecto se encuentra localizado en el área urbana de la cabecera municipal de Agustín Codazzi. Los tramos a intervenir se encuentran ubicados sobre las carreras 26, 1A y 1B, y las calles 11y 13. Ver figura 40.

Figura 40

Localización del proyecto



Nota: (Autor, 2023)

Solución del problema: En esta oportunidad la secretaria de planeación municipal de Agustín Codazzi realiza la contratación de la construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores del municipio de Codazzi, departamento del cesar, con este proyecto se construirán 1,18 km de pavimento con el fin de contribuir positivamente a consolidar el desarrollo socioeconómico de nuestro municipio, a través de una estructura vial que fortalezca su conectividad y competitividad, y así mismo, mejorar la calidad de vida de la comunidad beneficiaria del área de influencia y en general del proyecto.

3.1.1.2.1. Seguimiento y control de las actividades realizadas por el contratista.

El pasante supervisa que las actividades ejecutadas por el contratista se desarrollen de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, al igual que se verifica que los materiales utilizados en obra sean los de la propuesta.

A continuación se realiza una descripción breve de las actividades realizadas para la ejecución de contrato siguiendo el orden que fue estipulado en el presupuesto de la obra.

- **Construcción de estructura de pavimento**

Localización y replanteo con equipo: Se realizó la localización, replanteo y trazado de vía en la carrera 26 entre las calles 12 y 16 con acompañamiento de la comisión topográfica. Ver figura 41 y 42.

Figura 41

Localización y replanteo del primer tramo



Nota: (Autor, 2023)

Figura 42

Trazado de vía en primer tramo, carrera 26



Nota: (Autor, 2023)

Excavaciones varias sin clasificar: Se realizó la excavación mecánica con retroexcavadora del terreno natural, cargue y disposición final del material de excavación, de acuerdo con los diseños de pavimento, alineamientos, pendientes y cotas indicadas por la comisión topográfica, y bajo la aprobación de la interventoría. Ver figura 43 y 44.

Figura 43

Excavación mecánica del terreno natural



Nota: (Autor, 2023)

Figura 44

Cargue y disposición final de material de excavación



Nota: (Autor, 2023)

Sub-base granular clase A: Se realizó el chequeo de niveles con acompañamiento de la comisión topográfica, cargue y disposición final del material de excavación, preparación y compactación de la subrasante, extendida de Subbase granular, chequeo de niveles de Subbase granular, inicio de excavación en tramo carrera 26 entre calles 16 y 17, de acuerdo con los diseños de pavimento, dimensiones, alineamientos, pendientes y cotas indicadas por la comisión topográfica, y bajo la aprobación de la interventoría.

En esta actividad se realizó el transporte, disposición, conformación y compactación mecánica del material sub-base para el mejoramiento de la superficie, estos agregados deben satisfacer los requisitos de calidad que están especificados en las normas del Instituto Nacional de Vías mediante sus especificaciones técnicas establecidas en el Artículo INV 330-13.

Una de las principales funciones de esta capa de suelo es netamente económica, sin embargo una sub-base bien diseñada frena la penetración de los materiales que conforman la

subrasante, por otro lado también actuara con un filtro de la base impidiendo que los agregados finos que conforman la subrasante la contaminen. Ver de la figura 45 a la 49.

Figura 45

Chequeo de niveles de excavación



Nota: (Autor, 2023)

Figura 46

Cargue y disposición final de material de excavación



Nota: (Autor, 2023)

Figura 47

Compactación de subrasante



Nota: (Autor, 2023)

Figura 48

Extendida de Subbase granular



Nota: (Autor, 2023)

Figura 49

Chequeo de niveles de Subbase granular



Nota: (Autor, 2023)

Pavimento de concreto hidráulico MR= 4.2: En esta actividad se iniciaron realizando ensayos de cono de arena para determinar la densidad de la Subbase granular, se realizó la instalación de acero de refuerzo transversal, fundida de pavimento en concreto rígido en el tramo entre las calles 16 y 17, vibrado, acabado, texturizado y curado de losas de pavimento con antisol y corte de juntas de dilatación; de acuerdo con los diseños de pavimento, dimensiones, alineamientos, pendientes y cotas indicadas por la comisión topográfica, y bajo la aprobación de la interventoría. Ver de la figura 50 a la 55.

Figura 50

Ensayo de cono de arena en Subbase granular

Nota: (Autor, 2023)

Figura 51

Instalación de acero de refuerzo transversal



Nota: (Autor, 2023)

Figura 52

Fundida de pavimento en concreto rígido



Nota: (Autor, 2023)

Figura 53

Texturizado y curado de pavimento con antisol



Nota: (Autor, 2023)

Figura 54

Desenfofre de rieles de pavimento



Nota: (Autor, 2023)

Figura 55

Cortes de juntas de dilatación



Nota: (Autor, 2023)

- **Bordillos y andenes**

Excavaciones varias sin clasificar: Estas excavaciones hacen referencia a excavaciones de cualquier tipo de material, sin importar su naturaleza. En esta actividad se realizaron excavaciones manuales en los laterales del pavimento para realizar la fundida de los andenes y los bordillos.

Acero de refuerzo para bordillos $F_y = 42000$ Mpa: Se realizó la debida instalación del acero de refuerzo de los bordillos una vez se fundió el pavimento. Ver figura 56.

Figura 56

Acero de refuerzo de bordillos



Nota: (Autor, 2023)

Bordillo de concreto vaciado in situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo: Se realizó la preparación de la superficie de apoyo, este debe estar perfectamente liso y nivelado para que no se presenten deformaciones, una vez preparado el terreno se hace la instalación de la formaleta para luego proceder con el vaciado del concreto preparado in situ. Ver de la figura 57 a la 59.

Figura 57

Armado de formaletas



Nota: (Autor, 2023)

Figura 58

Fundida de bordillos



Nota: (Autor, 2023)

Figura 59

Desenfofrado de bordillos



Nota: (Autor, 2023)

Relleno para estructuras con material granular tipo SBG: Relleno utilizado para los bordillos de la vía. Ver figura 60.

Figura 60

Relleno para estructuras



Nota: (Autor, 2023)

Andenes Exp. 0,10 m en concreto de resistencia 21 MPa (D): Se realizó la nivelación de la capa granular para luego proceder con fundida, vibrado, texturizado y curado de los andenes. Ver figura 61.

Figura 61

Fundida de andenes



Nota: (Autor, 2023)

- **Obras complementarias**

Tapa y aro base en concreto resistencia 21 MPa (D) para pozo de inspección; junta de insonorización en polietileno: Se realizó la fundida de la tapa y aro de manhole según las especificaciones técnicas establecidas. Ver figura 62.

Figura 62

Fundida de tapa y aro base de manhole



Nota: (Autor, 2023)

Las actividades relacionadas a continuación aún no se han llevado a cabo para la culminación del proyecto.

- Línea demarcación continua con pintura en frio
- Marca vial pintura tráfico
- Reductor de velocidad de bajo trafico
- Señal vertical de transito Tipo 1 con lámina retroreflectiva Tipo III (75 x 75) cm

Con el seguimiento detallado de las actividades ejecutadas en la obra, se realiza una lista de chequeo donde se especifica si se cumple o no se cumple con lo establecido en el objeto del contrato, las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo del ministerio de transporte – INVIAS. Ver tabla 7.

Tabla 7

Chequeo de cumplimiento de las especificaciones técnicas por actividad

ITEM	DESCRIPCIÓN	CHEQUEO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR ACTIVIDAD		Observaciones
		Cumple	No Cumple	
1	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO			
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO	X		Estas actividades fueron realizadas siguiendo los diseños, lineamientos, pendientes y cotas indicadas por la comisión topografica, y bajo la aprobación de la interventoria.
1.2	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	X		
1.3	SUB-BASE GRANULAR CLASE A	X		
1.4	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO ME=4.2	X		
2	BORDILLOS Y ANDENES			
2.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	X		Se realizo un seguimiento de las actividades y se tuvo en cuenta que se cumpliera con lo establecido en el Capitulo 6, Art. 672 de la norma y especificaciones de invias.
2.2	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS FY 4200 MPA	X		
2.3	BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU	X		
2.4	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	X		
2.5	ANDENES EXP. 0,1 MTS EN CONCRETO RESISTECIA 21 MPA (D)	X		
3	OBRAS COMPLEMENTARIAS			
3.1	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA	X		Actividades no ejecutadas.
3.2	LINEA DEMARCAION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIO		X	
3.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO		X	
3.4	REDUCTOR DE VELOCIDAD BAJO TRAFICO		X	
3.5	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA REFLECTIVA		X	

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.2.2. Control de materiales utilizados en obra.

Para llevar un mayor control y seguimiento de los materiales se relacionan los certificados de calidad de los materiales empleados en el desarrollo de las actividades constructivas durante el periodo de ejecución.

Concreto: El diseño de mezcla utilizado para el concreto fue de 1:2:3, para una resistencia a la compresión de 3000 PSI. El concreto utilizado está conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregado fino y agregado grueso. Para la verificación del mortero se realizaron ensayos de resistencia a la flexión de viguetas por parte del laboratorio V & O Ingeniería S.A.S. para comprobar la calidad de las mezclas utilizadas en diferentes tramos de la vía. Ver apéndice B.

Figura 63

Toma de muestras de concreto para ensayo de viguetas



Nota: (Autor, 2023)

Cemento: El cemento utilizado en obra es de la marca ARGOS, un cemento estructural que cumple con la Norma Técnica colombiana NTC 121 y lo establecido en la Norma Sismo Resistente (NSR), este cemento promete un alto desempeño debido a su rápido desarrollo de resistencia a edades tempranas. A continuación se relaciona el certificado de calidad del cemento ARGOS que fue empleado para el desarrollo de las actividades constructivas durante el periodo de ejecución. Ver tabla 8.

27-oct-22										
28-oct-22										
29-oct-22										
30-oct-22										
31-oct-22										
Promedio	3937,04	139,19	199,52	16,63	27,96	34,95		0,97	3,10	5,24
Desv. Estd	96,48	13,97	15,80	1,30	2,28	2,73		0,05	0,11	0,28
% CV	2,45%	10,04%	7,92%	7,83%	8,14%	7,82%		4,92%	3,50%	5,31%
° DATOS	24	24	24	23	21	17		24	24	22
MAXIMO	4115,0	162,0	225,0	18,9	32,9	40,8		1,1	3,4	5,7
MINIMO	3755,0	115,0	170,0	12,7	24,4	30,8		0,9	2,9	4,6
RANGO	360,0	47,0	55,0	6,1	8,5	9,9		0,2	0,5	1,1

Certificamos que este cemento cumple con las Normas Técnicas Colombianas 121 para CEMENTO HIDRAULICO TIPO ART.

Los resultados expresados han sido obtenidos aplicando los ensayos normalizados en la Norma Técnica Colombiana.

Los resultados en este informe se refieren a la muestra relacionada y al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Nota: (ARGOS S.A, 2023)

Agregado fino: El material de agregado fino fue suministrado por la cantera El Dorado S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar. Esta empresa cuenta con todos los permisos y la calidad de los materiales exigida en estas obras de construcción. En aras de comprobar la calidad de este material se realizaron ensayos para calcular el equivalente de arena de suelos y agregados finos según norma de ensayo – INV. E-133. Ver apéndice C.

Triturado: El triturado al igual que el agregado fino fue suministrado por la cantera El Dorado S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar.

Para la ejecución del proyecto se utilizó agregado de ½” y de 1”, cuidando que estuviera compuesto por grava, grava triturada o roca triturada, a fin de cumplir con los requisitos establecidos en las normas. Para comprobar la calidad de la muestra utilizada en obra se realizaron ensayos de índices de aplanamiento y de alargamiento según la norma de ensayo – INV.E- 230-13. Ver apéndice C.

Agua: Para el agua que fue empleada para la realización de la mezcla y el curado del pavimento se tuvo en cuenta que esta cumpliera con los requisitos establecidos en la norma NTC 3459. En esta se especifica que el agua utilizada para la realización de los concretos debe ser clara y de apariencia limpia, debe estar libre aceites, sales, materiales orgánicos y cualquier otro tipo de sustancia que pueda ser perjudicial para la calidad del concreto.

Acero: Para este proyecto se utilizó acero para pasadores o barras pasa juntas con límite de fluencia (f_y) mínimo de 280 MPa, se controla que estas barras estén libres de imperfección o deformación que limite el libre deslizamiento dentro del concreto, es por esto que los extremos de estas barras deben ser lisas y deben estar libres de rebabas cortantes. Antes de su colocación, los pasadores se deben revestir con una capa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de estas dentro del concreto.

Las barras de amarre utilizadas fueron de acero corrugado con un límite de fluencia (f_y) de 280 MPa, estas son colocadas con el fin de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. La calidad del acero se muestra a continuación en el apéndice D.

Sub-base granular: Este material fue suministrado por la empresa AIC Agregados, Ingeniería y concretos S.A.S, una empresa que realiza actividades de explotación de minas y canteras ubicada en el departamento de cesar.

Para la verificación de la calidad de la sub-base granular se hicieron ensayos de cono de arena para determinar las densidad de esta para luego proceder con el vaciado del concreto. Ver apéndice E.

Figura 64

Toma de muestras ensayo cono de arena



Nota: (Autor, 2023)

Materiales de sello: El material de sello utilizado fue de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordón de espuma, con el fin de cumplir con las especificaciones ASTM D 3405 Y ASTM D 5249.

Producto Antisol Rojo: Este producto fue utilizado en el pavimento una vez fue fundido, tiene la función de crear una película impermeable que evitara la perdida prematura de la humedad para asegurar un curado completo del material.

A continuación, se presenta una tabla donde se especifica si los materiales utilizados en obra cumplen o no cumplen con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas en el contrato. Ver tabla 9 y 10.

Tabla 9

Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra.

VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA										
METODO DE EVALUACIÓN	MATERIALES									
	CONCRETO		CEMENTO		ARENA		TRITURADO		AGUA	
	CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
INSPECCION VISUAL	X		X		X		X		X	
MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE EN OBRA	X		X		X		X		X	
RESPONSABLE	RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA	
APROBADO POR	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
OTROS METODOS DE VERIFICACIÓN	<p>CONCRETO: Se realizaron ensayos de laboratorio para verificar la resistencia a la flexión del concreto.</p> <p>AGREGADO FINO: Se realizaron ensayos para calcular el equivalente de arena de suelos y agregados finos según norma de ensayo – INV. E-133.</p> <p>TRITURADO: Se realizaron ensayos de índices de aplanamiento y de alargamiento según la norma de ensayo – INV.E- 230-13.</p>									
OBSERVACIONES:	Los materiales que fueron utilizados en obra cumplen con los parametros de calidad establecidos en las especificaciones tecnicas.									

Nota: (Autor, 2023)

Tabla 10

Verificación de calidad de materiales de mayor importancia utilizados en obra. (2)

VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA										
METODO DE EVALUACIÓN	MATERIALES									
	ACERO		SUB- BASE GRANULAR		MATERIALES DE SELLO		ANTISOL ROJO		FORMALETA METÁLICA PARA PAVIMENTOS	
	CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
INSPECCION VISUAL	X		X		X		X		X	
MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE EN OBRA	X		X		X		X		X	
RESPONSABLE	RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE OBRA	
APROBADO POR	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
OTROS METODOS DE VERIFICACIÓN	SUB-BASE GRANULAR: Se hicieron ensayos de cono de arena para determinar las densidad. Certificados de calidad de materiales como el cemento, el acero y el antisol rojo.									
OBSERVACIONES:	Los materiales que fueron utilizados en obra cumplen con los parametros de calidad establecidos en las especificaciones tecnicas.									

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.2.3. Equipos utilizados en obra.

Debido a la naturaleza de las actividades realizadas durante el periodo informado, se contó con el equipo mínimo de topografía Estación total y Nivel de precisión, los cuales contaban con el Certificado de calibración vigente. Su revisión periódica se llevaba a cabo por parte del Topógrafo y del Residente de obra.

Por otra parte también se cuenta con equipo especializado para la realización de actividades de demolición, retiro, excavación, compactación, mezclado y vibrado.

Relación de maquinaria utilizada durante el periodo de ejecución del contrato. Ver figura

Figura 65*Relación de equipo mínimo obligatorio*

RELACIÓN DEL EQUIPO MÍNIMO OBLIGATORIO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	N° REGISTRO/ LICENCIA DE TRÁNSITO	MARCA	MODELO
1	RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS	MC108733	CATERPILLAR	2004
1	VIBROCOMPACTADOR	CS423E	CATERPILLAR	2014
1	VOLQUETA (Placa THY817)	10003843683	INTERNATIONAL	2013
1	VOLQUETA (Placa TSV813)	10003936123	INTERNATIONAL	2013
1	MINICARGADOR	526916874	BOBCAT S150	2005

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.2.4. Presupuesto inicial de la obra.

A continuación se presenta el presupuesto que fue inicialmente planteado por la entidad. Ver figura 66.

Figura 66

Propuesta económica

SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPIO DE CODAZZI, CESAR									
OBJETO: "CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN DIFERENTES SECTORES DEL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR."									
PROPUESTA ECONOMICA									
ITEM	ITEM GENERAL	ITEM PARTICULAR	ITEM PAGO	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL	
1 CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO									
1.1	600 INV		600.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	2,755.46	\$ 14,419.00	\$ 39,730,978.00	
1.2	320 INV		320.1	SUB-BASE GRANULAR CLASE A	M3	1,489.44	\$ 144,516.00	\$ 215,247,912.00	
1.3	500 INV		500.1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=4.2	M3	1,266.02	\$ 634,275.00	\$ 803,004,836.00	
SUBTOTAL								\$ 1,057,983,726.00	
2 BORDILLOS Y ANDENES									
2.1	600 INV		600.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	620.60	\$ 14,419.00	\$ 8,948,432.00	
2.2	640 INV		640.1	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS FY 4200 MPA	KG	5,560.58	\$ 4,452.00	\$ 24,755,703.00	
2.3	672 INV		672.3	BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU; INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	ML	111.71	\$ 34,752.00	\$ 3,882,146.00	
2.4	610 INV		610.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	M3	372.36	\$ 72,340.00	\$ 26,936,523.00	
2.5		2P	2P	ANDENES EXP. 0.1 MTS EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)	M3	248.24	\$ 570,928.00	\$ 141,727,167.00	
SUBTOTAL								\$ 206,249,971.00	
3 OBRAS COMPLEMENTARIAS									
3.1		3P		TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D) PARA POZO DE INSPECCIÓN. JUNTA DE INSONORIZACIÓN EN POLIETILENO	UN	14.00	\$ 371,248.00	\$ 5,197,472.00	
3.2	700 INV		700.1	LÍNEA DEMARCACIÓN DISCONTINUA CON PINTURA EN FRÍO	ML	465.45	\$ 1,453.00	\$ 676,299.00	
3.3	700 INV		700.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO.	M2	358.00	\$ 30,259.00	\$ 10,832,722.00	
3.4		3P		REDUCTOR DE VELOCIDAD DE BAJO TRAFICO	ML	24.00	\$ 150,230.00	\$ 3,605,520.00	
3.5	700 INV		710.1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 X 75) CM	UN	21.00	\$ 337,912.00	\$ 7,096,152.00	
SUBTOTAL								\$ 27,408,165.00	
SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE IVA)								\$ 1,291,641,862.00	
ADMINISTRACION						24%		\$ 309,994,047.00	
PLAN DE GESTION INTEGRAL DE OBRAS (PGIO)						2%		\$ 25,832,838.00	
IMPRESVISTOS						1%		\$ 12,916,419.00	
UTILIDAD						5%		\$ 64,582,094.00	
VALOR TOTAL PROYECTO								\$ 1,704,967,260.00	
SON: MIL SETECIENTOS CUATRO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA PESOS									

Nota: (Consortio Vial Codazzi, 2022)

3.1.1.2.5. Análisis de las cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron varias modificatorias en el presupuesto inicial que fue planteado para la realización de este proyecto, estas variaciones en las cantidades se realizaron debido a algunos imprevistos que se presentaron durante la ejecución de la obra.

Para el análisis de las cantidades de obra ejecutadas y la comparación con lo presupuestado desde el inicio del proyecto, se empleó un cuadro en Excel donde se presentan cada una de las actividades realizadas por el contratista y a su vez se muestran cuáles fueron las mayores y menores cantidades que se modificaron a medida que se ejecutaba el proyecto. Ver apéndice F.

Figura 67
Acta modificatoria

BALANCE PRESUPUESTAL																	
																	
CONTRATO DE OBRA N° LPO-003-2022 OBJETO DEL CONCRETO: "CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN DIFERENTES SECTORES DEL MUNICIPIO DE CODAZZI, DEPARTAMENTO DEL CESAR" CONTRATISTA : CONSORCIO VIAL CODAZZI																	
CONDICIONES INICIALES					OBRA EJECUTADA												
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANTIDADES MAYORES			CANTIDADES MENORES			CANTIDADES ACTUALIZADAS					
						UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1 CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO																	
1.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	2,756.46	\$ 14,419.00	\$ 39,789,978.00	M3	-	\$ 14,419.00	\$ -	M3	-	\$ 14,419.00	\$ -	M3	2,756.46	\$ 14,419.00	\$ 39,789,978.00
1.2	SUB-BASE GRANULAR CLASE A	M3	1,489.44	\$ 144,516.00	\$ 215,347,912.00	M3	-	\$ 144,516.00	\$ -	M3	-	\$ 144,516.00	\$ -	M3	1,489.44	\$ 144,516.00	\$ 215,347,912.00
1.3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR-42	M3	1,266.02	\$ 634,275.00	\$ 803,094,836.00	M3	-	\$ 634,275.00	\$ -	M3	-	\$ 634,275.00	\$ -	M3	1,266.02	\$ 634,275.00	\$ 803,094,836.00
Subtotal					\$ 1,057,983,726.00			\$ -				\$ -				\$ 1,057,983,726.00	
2 BORDILLOS Y ANDENES																	
2.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	620.60	\$ 14,419.00	\$ 8,948,432.00	M3	-	\$ 14,419.00	\$ -	M3	-	\$ 14,419.00	\$ -	M3	-	\$ 14,419.00	\$ 8,948,432.00
2.2	ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS FY 4300 MPA	KG	5,560.58	\$ 4,452.00	\$ 24,755,703.00	KG	-	\$ 4,452.00	\$ -	KG	-	\$ 4,452.00	\$ -	KG	5,560.58	\$ 4,452.00	\$ 24,755,703.00
2.3	BORDILLO DE CONCRETO VACADO IN SITU, INCLUYE LA PREPARACION DE LA	ML	111.71	\$ 34,752.00	\$ 3,882,146.00	ML	-	\$ 34,752.00	\$ -	ML	-	\$ 34,752.00	\$ -	ML	111.71	\$ 34,752.00	\$ 3,882,146.00
2.4	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SIG	M3	372.30	\$ 72,340.00	\$ 26,936,523.00	M3	-	\$ 72,340.00	\$ -	M3	-	\$ 72,340.00	\$ -	M3	372.30	\$ 72,340.00	\$ 26,936,523.00
2.5	ANDENES EXP. 6/1 MTS EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)	M3	248.24	\$ 570,928.00	\$ 141,727,167.00	M3	-	\$ 570,928.00	\$ -	M3	-	\$ 570,928.00	\$ -	M3	248.24	\$ 570,928.00	\$ 141,727,167.00
Subtotal					\$ 206,249,971.00			\$ -				\$ -				\$ 206,249,971.00	
3 OBRAS COMPLEMENTARIAS																	
3.1	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D) PARA POZO DE INSPECCION, JUNTA DE INSONORIZACION EN POLIETILENO	UND	14.00	\$ 371,248.00	\$ 5,197,472.00	UND	2.00	\$ 371,248.00	\$ 742,496.00	UND	-	\$ 371,248.00	\$ -	UND	16.00	\$ 371,248.00	\$ 5,939,968.00
3.2	LINEA DEMARCACION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIO	ML	465.45	\$ 1,453.00	\$ 676,299.00	ML	-	\$ 1,453.00	\$ -	ML	-	\$ 1,453.00	\$ -	ML	465.45	\$ 1,453.00	\$ 676,299.00
3.3	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO	ME	358.00	\$ 302,590.00	\$ 108,322,220.00	M2	-	\$ 302,590.00	\$ -	M2	-	\$ 302,590.00	\$ -	M2	358.00	\$ 302,590.00	\$ 108,322,220.00
3.4	REFECTOR DE VELOCIDAD DE BAJO TRAFICO	ML	24.00	\$ 150,230.00	\$ 3,605,520.00	ML	-	\$ 150,230.00	\$ -	ML	3	\$ 150,230.00	\$ 450,690.00	ML	21	\$ 150,230.00	\$ 3,200,830.00
3.5	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO I CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III 75 X 75 Y CM	UND	21.00	\$ 337,912.00	\$ 7,096,152.00	UND	-	\$ 337,912.00	\$ -	UND	1.00	\$ 337,912.00	\$ 337,912.00	UND	20.00	\$ 337,912.00	\$ 6,758,240.00
Subtotal					\$ 27,408,165.00			\$ 742,496.00				\$ 742,496.00				\$ 27,408,165.00	
VALOR COSTOS DIRECTOS					\$ 1,291,641,862.00											\$ 1,291,641,862.00	
ADMINISTRACION					26.00%	\$ 335,826,885.00										\$ 335,826,885.00	
IMPREVISTOS					1.00%	\$ 12,916,419.00									26%	\$ 129,164,190.00	
UTILIDAD					5.00%	\$ 64,582,094.00									1%	\$ 12,916,419.00	
TOTAL AUI					32.00%	\$ 413,325,398.00									5%	\$ 64,582,094.00	
															32%	\$ 413,325,398.00	
															\$ -		
															\$ -		
															\$ -		
VALOR TOTAL DE LA OBRA					\$ 1,704,967,260.00										\$ 1,704,967,260.00		
								TOTAL CANTIDADES MAYORES	742,496.00			TOTAL CANTIDADES MENORES	742,496.00				

Nota: (Autor, 2023)

3.1.1.2.6. Cronograma de obra.

A través del cronograma se pretende establecer los tiempos en los que serán ejecutadas las actividades para el desarrollo de un proyecto, en este se establecen las fechas de inicio de cada actividad y el plazo de ejecución de cada una de ellas.

A continuación se muestra el cronograma de actividades que fue planteado inicialmente para la ejecución del proyecto, en este se muestran todos los ítem que fueron propuestos el presupuesto y la duración que tendrá cada uno según las cantidades que serán ejecutadas por semana.

Se puede evidenciar que durante el desarrollo del proyecto no se cumplió al pie de la letra lo establecido en el cronograma, debido a que se presentaron algunos imprevistos que ocasionaron un retraso bastante significativo en la obra. Sin embargo este se pudo ir disminuyendo con la realización de horas extras de trabajo. Ver figura 68.

Figura 68

Cronograma de obra

		CRONOGRAMA DE OBRA SEMANAL POR TRAMO (CANTIDADES)																										
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24	SEMANA 25		
		08/10/2022	16/10/2022	23/10/2022	30/10/2022	06/11/2022	13/11/2022	20/11/2022	27/11/2022	04/12/2022	11/12/2022	18/12/2022	25/12/2022	01/01/2023	08/01/2023	15/01/2023	22/01/2023	29/01/2023	05/02/2023	12/02/2023	19/02/2023	26/02/2023	05/03/2023	12/03/2023	19/03/2023	26/03/2023		
TRAMO 5 (CARRERA ENTRE CALLE 5 Y CALLE 7)	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO																											
	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33				102.40	102.40	102.40	82.91	111.71	216.82	277.91	196.00			
	SUBBASE GRANULAR CLASE A	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38	60.38				44.82	60.38	117.20	150.22	105.41			
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR4+2			51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	51.33	98.37	47.05	47.05	38.09	51.33	99.62	127.69	89.60			
	BORDELOS Y ANDENES																											
	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR					39.14	39.14	39.14	39.14	39.14	39.14	39.14	39.14	39.14	39.14						47.96	56.61	92.12	44.16	13.76	13.76		
	ACRDO DE REFUERZO PARA BORDELOS FY 4200 MPA			350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67	350.67							373.95	432.07	432.07	437.55	393.52	335.40		
	BORDELO DE CONCRETO VACADO IN SITU INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE FONDO				5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284	5.284				7.61	9.07	9.07	9.18	6.74	6.74		
	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO BBS					26.42	26.42	26.42	26.42	26.42	26.42	26.42	26.42	26.42	26.42								30.23	30.23	44.44	22.46	22.46	
	ANDENES EXP. 0.1 MTS EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)						19.26																19.18	22.64	32.11	47.01	43.55	
	OBRAS COMPLEMENTARIAS																											
	TAPA Y ARO BASE EN CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D) PARA POZO DE INSPECCION JUNTA DE INSONORIZACION EN COLUMBINO	UND									2.67												3.00	2.00		3.00		
	LINEA DEMARCACION DISCONTINUA CON PINTURA EN FRIO	ML																								183.98	281.47	
	MARCA VIAL PINTURA TRAFICO	M2																									140.86	70.43
	REDUCTOR DE VELOCIDAD DE BAJO TRAFICO	ML																									9.23	6.00
SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA RETROREFLECTIVA TIPO B (0.3 X 0.3) CM	UND																									12.00	15.34	

Nota: (Autor, 2023)

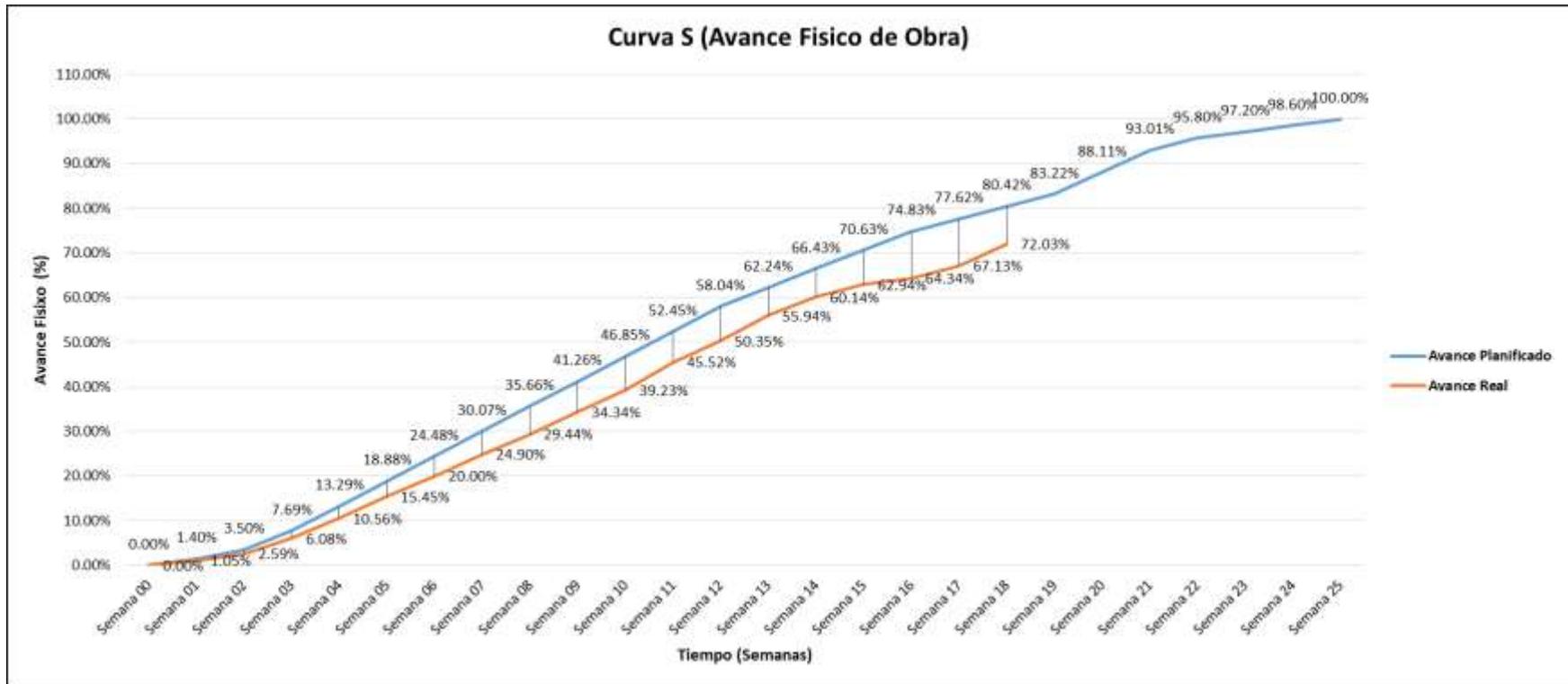
3.1.1.2.7. Diagrama de curva S según el porcentaje de avance de la obra.

A través del diagrama de curva S se puede representar el avance que ha tenido un proyecto con el desarrollo de cada actividad, este se puede realizar por las horas empleadas por cada trabajador, por las cantidades ejecutas o por la inversión que ha realizado el contratista del proyecto. A través de este se puede observar cual ha sido el avance que ha tenido el proyecto (avance real) con respecto al avance que había sido proyectado para este inicialmente.

Para este caso en específico el diagrama de curva S esta realizado según las horas acumuladas por semana de los trabajadores para la ejecución de cada actividad (Ver apéndice G). En este diagrama se puede observar que para la semana 18 la obra se ha ejecutado en un 79%, cuando inicialmente se tenía esperado que para este tiempo se tuviera un 80% de la obra realizada. Ver figura 69.

Figura 69

Diagrama de curva S



Nota: (Autor, 2023)

3.2. Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (MGA) con el fin de facilitar el manejo de esta herramienta informática.

3.2.1. Asistir al profesional encargado del manejo de la MGA en la formulación de proyectos

En el transcurso de las pasantías se realizaron trabajos de oficina relacionados con la formulación de proyectos para el banco de programas y proyectos de inversión social (BPIN) del municipio de Agustín Codazzi, estas actividades se realizaron con la finalidad de obtener información y conocimientos de como es el manejo de la plataforma MGA para poder generar una guía de esta.

3.2.2. Recolectar y organizar la información obtenida

En esta actividad se recolecto información por medio de plataformas, documentos y consultas a formuladores oficiales de la plataforma, con el fin de obtener toda la información necesaria para darle un buen manejo a la plataforma y complementar lo visto durante la práctica.

3.2.3. Elaborar un manual de procedimiento para la aplicación de la MGA

Se generó un manual didáctico para el diligenciamiento de la plataforma MGA, en este se detalla el flujo de ingreso de la información y se explican cada uno de los capítulos y subcapítulos que la componen. Ver apéndice H.

3.2.4. Elaborar un estudio de necesidades donde se evidencie la importancia de realizar la adecuación a un parque del municipio para hacer el cargue en la plataforma MGA y se tenga en cuenta para una posterior viabilización

Durante el desarrollo de las pasantías se hizo llegar a la secretaria de planeación una petición por parte de la comunidad perteneciente al barrio la Espereza, en esta se expresa la profunda angustia de la comunidad por el grave deterioro que presenta el parque de su barrio y el gran peligro al que están expuestos los visitantes de este. Ver figura 70.

Figura 70

Condiciones del parque la Esperanza





Nota: (Autor, 2023)

Debido a la gravedad de la situación que fue presentada, la pasante formula un proyecto para la adecuación y el mejoramiento del parque la Esperanza, para esto se realizó un informe técnico donde se presenta la problemática que fue planteada y el presupuesto de la alternativa de solución. Ver apéndice I.

Capítulo 4. Diagnostico final

Durante el transcurso de las pasantías en la oficina de planeación municipal de Agustín Codazzi, Cesar, se logró apoyar al banco de proyectos en la formulación de proyectos de infraestructura y de carácter social, con esto se logró desarrollar conocimientos para la elaboración de una guía de la metodología general ajustada (MGA) que servirá como apoyo para los nuevos funcionarios de la dependencia y a los futuros formuladores de la región.

Por otra parte se logró adquirir experiencia en la interventoría de obras civiles, ya que durante el periodo de la pasantía se llevó el control de diferentes obras que se están ejecutando dentro y fuera del municipio. Con las visitas realizadas se lleva un control de las especificaciones técnicas, la calidad de los materiales y la cantidad de obra ejecutada, esto con el fin de dar cumplimiento a la normativa que rige el proyecto y evitar errores en la construcción que puedan poner en riesgo al personal y a la comunidad.

La experiencia laboral fue enriquecedora, gracias a la estadía en la secretaria de planeación se adquirieron conocimientos prácticos de manejo de personal y formación del carácter como profesional a la hora de enfrentar cualquier imprevisto que se presente durante la ejecución de los proyectos.

Capítulo 5. Conclusiones

Con el seguimiento de las actividades realizadas en el proyecto de construcción de obras hidráulicas y de contención para la canalización y correcta evacuación de escorrentía superficial provenientes de precipitaciones pico en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar, en este proyecto hubieron falencias en la ejecución de los ensayos de caracterización de la sub base, al igual que en la toma de muestras de concreto para verificar su resistencia a la compresión y a la flexión.

Por otra parte en el proyecto de construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores del municipio de Codazzi, departamento del cesar, se hizo notorio el compromiso por parte del contratista para el cumplimiento de las especificaciones técnicas, ya que durante el desarrollo del proyecto se suministró información sobre la calidad de los materiales utilizados y se realizaron los ensayos pertinentes para el control de la densidad del material sub base y la resistencia del concreto.

Llevar un análisis de las cantidades de obra ejecutadas en los proyectos es muy importante para tener un control de los tiempos proyectados al igual que se controla la parte financiera del proyecto.

La elaboración de la guía de la Metodología General Ajusta contribuye a la obtención de conocimientos sobre la formulación de proyectos de inversión pública que son tan importantes para el desarrollo de los municipios

Durante el periodo de ejecución de las pasantías se lograron formular los siguientes proyectos de inversión: Adecuación en la infraestructura física de la escuela alto sicarare y mejoramiento de la vía de acceso en la vereda la trementina en Agustín Codazzi, Construcción de obras de drenaje para la protección y mitigación de riesgo en vía de acceso a veredas de la serranía del Perijá y mejoramiento y adecuación del centro de integración la divina pastora en el municipio de Agustín Codazzi, cesar.

Capítulo 6. Recomendaciones

Antes de iniciar un proyecto se debe tener una anticipada planeación, esta contribuirá al correcto desarrollo de las actividades y la concordancia con las fechas de ejecución establecidas inicialmente.

La calibración y el correcto uso de los equipos son de gran importancia para garantizar la calidad de las actividades y brindar una mayor seguridad a la hora de desarrollar la obra.

Es de gran importancia el correcto almacenamiento de los materiales utilizados en obra, ya que de esto depende la calidad de las obras entregadas.

Es muy importante la realización de ensayos de resistencia del concreto, según se estipula en las normas técnicas colombianas.

Si se desea realizar la supervisión técnica de un proyecto se debe llevar un control de los planos, de las especificaciones técnicas, de los materiales y de la ejecución.

Referencias

- Barajas Uribe, M. A., & Villamizar Serrano, J. F. (2016). *Manual para la elaboracion de informes de interventoria* . Bucaramanga : UPB .
- Benjumea, O. E. (2020). *Plan de desarrollo Agustín Codazzi, Cesar*. Cesar: Alcaldia Municipal de Agustín Codazzi.
- Blanco, W. G. (2017). *Documento Guia del módulo de capacitación virtual en Teoria de Proyectos* . Bogota: Departamento Nacional de Planeación.
- Codazzi, A. M. (12 de 05 de 2021). *GOV.CO*. Obtenido de GOV.CO:
<http://www.agustincodazzi-cear.gov.co/>
- Ernest, W. (2017). *Curva S*. Bogotá: PMP.
- Financiera, N. (2004). *Fundamentos de negocio*. Mexico: NAFINSA.
- NSR-10. (2010). *Titulo 1. Supervisión técnica*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Passereau, C. (18 de Octubre de 2021). *Welink Builders*. Obtenido de Welink Builders:
<https://www.welinkbuilders.es/blog/informe-de-obra-profesional>
- Talbert, M. (13 de Septiembre de 2022). *Asana*. Obtenido de Asana:
<https://asana.com/es/resources/create-project-management-timeline-template>

Apéndice A. Propuesta económica y acta modificatoria proyecto la Batea

Apéndice B. Ensayos de flexión

Apéndice C. Ensayos de caracterización de arena y triturado

Apéndice D. Certificado de calidad de los materiales

Apéndice E. Informe de densidades de la sub base

Apéndice F. Propuesta económica y acta modificatoria proyecto construcción de pavimento

Apéndice G. Diagrama de curva S

Apéndice H. Guía de la MGA

Apéndice I. Mejoramiento del parque la Esperanza

- Informe
- Presupuesto
- MGA