

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1(1)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	JENNIFER KARINA ACOSTA MONTEJO		
FACULTAD	INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	ESP.ING CIVIL JESUS DAVID MARQUEZ MONTEJO		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TÉCNICO Y SUPERVISIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS, EN LA SECRETARIA DE VÍAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EN ESTE INFORME SE LOGRA OBSERVAR LA SÍNTESIS DE LAS MECANISMOS UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍAS, DONDE SE REALIZÓ LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL, UN MANUAL TITULADO “GESTIÓN DE RIESGOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES EN LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL”, Y TAMBIÉN UNA BASE DE DATOS DE PRECIOS DE ANÁLISIS UNITARIOS DEL MUNICIPIO Y UNA GUÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 141	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 52	CD-ROM: 1



**APOYO TÉCNICO Y SUPERVISIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS, EN LA
SECRETARIA DE VÍAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA DE LA ALCALDÍA
MUNICIPAL DE OCAÑA**

**AUTOR
JENNIFER KARINA ACOSTA MONTEJO
Código. 171743**

Trabajo de grado modalidad pasantías, para optar por el título de Ingeniero Civil

**DIRECTOR:
JESUS DAVID MARQUEZ MONTEJO
Ingeniero Civil, Especialista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL**

Ocaña, Norte de Santander

Octubre del 2019

DEDICATORIA

Principalmente a DIOS por ser mi guía, inspirador y darme la fuerza para lograr esta anhelada meta y demostrarme que la vida a pesar de las dificultades y sacrificios tiene su recompensa, puedo decir que en estos 23 años he sido muy feliz por tenerte presente en mi vida y siempre tener presente que el tiempo de Dios es perfecto. Gracias Padre celestial.

A mis padres Yamile Montejo Sanguino y Diosemel Acosta Quintero por sus oraciones, consejos, amor y palabras de aliento cada vez que las necesitaba, por ser mi pilar fundamental, mi impulso de cada mañana y principalmente por su sacrificio, trasnochos y esfuerzo día a día, todo para que pudiera realizar mi sueño y culminar esta etapa, infinitas gracias a ellos por los valores y regaños que me guiaron por el camino correcto, y si volviera a nacer desearía que volvieran hacer mis papitos, Los AMO.

A mis hermanos Jesús Adrián Acosta Montejo, Adriana Lucia Montejo Sanguino y Angie Lorena Montejo Sanguino por ser mi inspiración y darme el apoyo, que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les puedo ofrecer y a mis familiares por creer en mí, en especial a mi abuelito Samuel Montejo y mi tío John Jairo Montejo.

A mi compañero Juan David Guevara Valdivieso por su apoyo y amor incondicional, el cual me enseñó a nunca rendirme y verle lo positivo a la vida, eres grandioso y a mis amigos Luis Alfredo Armenta, Brunny Helena Ortega, Ender Ismaldó Madrid, Jonathan Rico Arteaga y José Alfonso Trillos por su cariño, dedicación y amistad brindada en este proceso; ustedes seis me enseñaron que la resiliencia es la clave de todo.

Agradezco a la Universidad Francisco de Paula Santander por abrirme las puertas de su hogar de formación académica, a profesores y amigos por haber compartido y aportado sus conocimientos a lo largo de esta formación profesional que solo es el inicio de muchos sueños por cumplir.

Dios es el centro de todo –Filipenses 4:13

Tabla de contenido

Resumen.....	1
Introducción	2
1. Capítulo 1. Apoyo técnico y supervisión en la ejecución de proyectos, en la secretaria de vías, infraestructura y vivienda de la alcaldía municipal de Ocaña.....	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1. Misión.....	1
1.1.2. Visión	1
1.1.3. Objetivos de la empresa	2
1.1.4. Funciones y deberes de la alcaldía municipal de Ocaña Norte de Santander	2
1.1.5. Descripción de la estructura organizacional de la empresa.....	4
1.1.6. Descripción a la dependencia a la que fue asignado	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Objetivos de la pasantía	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar	16
Capítulo 2. Enfoques referenciales	18
2.1 Enfoque conceptual	18
2.1.1. Contrato de obra pública	18

2.1.2. Supervisión Contractual	18
2.1.3. Interventoría	18
2.1.4. Ítem no previsto.....	19
2.1.5. Acta	19
2.1.6. Subrasante	19
2.1.7. Sub – Base.....	19
2.1.8 Base	19
2.1.9 Pavimento Flexible.....	20
2.1.10 Pavimento Rígido.....	20
2.1.11 Juntas.....	20
2.1.12 Sardinel	20
2.1.13 Drenaje Superficial.....	20
2.1.14 El Ensayo CBR (California Bearing Ratio)	20
2.1.15 Ensayo de Proctor	21
2.1.16 Ensayo del cono de arena o densidad óptima.....	21
2.1.17 Ensayo a la resistencia a la compresión	21
2.1.18 Cantidades de obra	21
2.1.19 Rendimiento de mano de obra.....	22
2.1.20 Programación de obra	22
2.1.21 Análisis de precios unitarios (APU).....	22

2.1.22 Manual.....	22
2.1.23 Riesgo.....	22
2.1.24 Riesgos técnicos	23
2.1.25 Riesgo ambiental.....	23
2.2 Enfoque legal	23
2.2.1. NSR-2010.....	23
2.2.2. Norma Técnica Colombiana NTC 121	23
2.2.3. Norma Técnica Colombiana NTC 174	24
2.2.4. “Norma Técnica Colombiana NTC 3459.....	24
2.2.5. Norma Técnica Colombiana NTC 673	24
2.2.6. Guía Técnica Colombiana GTC 45/2012.....	24
2.2.7. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.....	24
Capítulo 3. Informe de Cumplimiento	24
3.1 Presentación de Resultados en las visitas técnicas a la ejecución de proyectos bajo el programa “Plan Calles Bien”	24
3.1.1. Información General del contrato	26
3.1.2. Antecedentes del contrato	27
3.2 Presentación de Resultados de la obra “Construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Aguas Claras hacia las veredas Santa Rita y Cotorreras desde la calle de la capilla KDX-167-260 hasta KDX-120, en el Municipio de Ocaña, Norte de Santander.” ..	35

3.2.1. Problema	35
3.2.2 Solución al Problema	35
3.2.3. Localización	36
3.2.4. Información General del contrato	36
3.2.5. Registro del seguimiento técnico de obra, descripción de las actividades, registro fotográfico y control de las actividades de obra ejecutadas.....	37
3.3 Presentación de Resultados de la obra “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál del Municipio de Ocaña Norte de Santander”	46
3.3.1. Problema	46
3.3.2. Solución del problema.....	46
3.3.3. Localización	47
3.3.4. Información del contrato de obra	47
3.4 Presentación de Resultados de la obra “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas del Municipio de Ocaña – Norte de Santander.”.....	55
3.4.1. Problema	55
3.4.2. Solución del problema.....	55
3.4.3. Localización del Proyecto	56
3.4.4. Información del contrato de obra:	58

3.5 Presentación de Resultados de la obra “Reposición de pavimento asfaltico y red de acueducto en la carrera 10 desde la calle 4 hasta la calle 2 el sector conocido como “la Vuelta del Primo” en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander”	68
3.5.1. Problema	68
3.5.2. Solución del problema.....	69
3.5.3. Localización	69
3.5.4. Información del contrato de obra	70
3.6 Presentación de Resultados de la obra “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector de calle 2d entre carrera 27 y 27 ^a del barrio Primero de Mayo en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander.”	78
3.6.1. Problema	78
3.6.2. Solución del problema.....	79
3.6.3. Localización	79
3.6.4. Información del contrato de obra	80
3.7 Presentación de Resultados de la obra generales:	87
Capítulo 4. Diagnostico Final	116
Capitulo 5. Conclusiones	117
6. Recomendaciones.....	120
Referencias.....	122
Apéndices.....	123

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama Alcaldía Municipal de Ocaña	4
Figura 2. Estructura Organizacional de la dependencia.....	8
Figura 3. Visita realizada a la comunidad.....	25
Figura 4. Material pétreo de los diferentes sectores.....	29
Figura 5. Cantidades totales de material pétreo	29
Figura 6. Descripción de actividades generales de diferentes sectores intervenidos en el programa Plan Calles Bien.....	35
Figura 7. Vía a intervenir en corregimiento de Aguas Claras.	36
Figura 8. Descripción de actividades del corregimiento de Aguas Claras	44
Figura 9. Chequeo ambiental en el corregimiento de Aguas Claras.....	45
Figura 10. Vía a intervenir en el sector Bermejál..	47
Figura 11. Descripción de actividades del sector Bermejál	54
Figura 12. Vía por intervenir en el Sector Cristo Rey.....	56
Figura 13. Vía a intervenir en el Sector de Vicentinas.	57
Figura 14. Vía a intervenir en el Sector el Carmen.....	57
Figura 15. Vía a intervenir en el Sector Bruselas.....	57
Figura 16. Vía a intervenir en el Sector de Villa Paraíso.....	58
Figura 17. Descripción de actividades de los sectores Vicentinas, Cristo Rey, el Carmen, Bruselas y Villa Paraíso	67
Figura 18. Vía a intervenir en el Sector de Vuelta del Primo.	70
Figura 19. Descripción de actividades del Vuelta del Primo.....	78
Figura 20. Vía a intervenir en el Sector de Primero de Mayo.....	79

Figura 21. Descripción de actividades del sector Primero de Mayo.....	86
Figura 22. Detalle de dimensiones y aceros en pavimento rígido.....	87
Figura 23. Detalle de junta de expansión en pavimento rígido.....	87
Figura 24. Detalle de junta de transversal en pavimento rígido.....	88
Figura 25. Detalles generales de junta en pavimento rígido.	88
Figura 26. Almacenamiento de materiales.....	90
Figura 27. Almacenamiento de materiales.....	91
Figura 28. Almacenamiento de materiales.....	92
Figura 29. Almacenamiento de materiales.....	93
Figura 30. Almacenamiento de materiales.....	94
Figura 31. Verificación de los ensayos de la “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreas”.	95
Figura 32. Verificación de los ensayos de la “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación del barrio Bermejil del municipio”.	96
Figura 33. Verificación de los ensayos de la “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas”.	96
Figura 34. Verificación de los ensayos de la “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas”	97
Figura 35. “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo”.	97
Figura 36. Verificación de los ensayos de la “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”.	98

Figura 37. Presupuesto “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreas”.....	99
Figura 38. Presupuesto “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál ”.....	100
Figura 39. Presupuesto “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas ”.....	101
Figura 40. Presupuesto “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo”.	102
Figura 41. Presupuesto “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”.	103
Figura 42. Cantidades de obra “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreras ”.	104
Figura 43. Cantidades de obra “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál ”.	105
Figura 44. Cantidades de obra “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas ”.....	106
Figura 45. Cantidades de obra “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo”	107
Figura 46. Cantidades de obra “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”.	108
Figura 47. Cronograma en Project “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreras ”.	110

Figura 48. Cronograma en Gantt “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación del barrio Bermejál del municipio de Ocaña Norte de Santander”.	111
Figura 49. Cronograma en Gantt “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas ”	112
Figura 50. Continuación Cronograma en Gantt “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas ”	113
Figura 51. Cronograma en Project “Construcción pavimento rígido de la calle urbana en el sector de calle 2D entre carrera 27 y 27ª del barrio Primero de Mayo”.	114
Figura 52. Continuación Cronograma en Gantt “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”.	115

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz DOFA	12
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar durante la pasantía en la secretaría de vías, infraestructura y vivienda de la Alcaldía municipal de Ocaña	16
Tabla 3. Datos del contrato Plan Calles Bien.....	26
Tabla 4. Datos del contrato	36
Tabla 5. Información del contrato	47
Tabla 6. Información del contrato	58
Tabla 7. Información del contrato	70
Tabla 8. Información del contrato	80

Resumen

En este informe se logra observar la síntesis de los mecanismos utilizados para el desarrollo del proyecto de grado en la modalidad de pasantías, las cuales fueron desarrolladas en la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña, ejerciendo aportes profesionales y apoyando actividades técnico administrativas relacionadas con la supervisión, vigilancia y control de los proyectos viales ejecutados en el primer semestre del 2019, garantizando la calidad y seguridad de las obras, previniendo errores y gestionando el control de los tiempos y el cumplimiento de los planes de trabajo planteados por los contratistas para cada vía, así mismo, se podrá evidenciar todas las actividades relacionadas con los procesos constructivos de mantenimiento, rehabilitación y construcción de vías en pavimento rígido y pavimento flexible, los cuales fueron intervenidos en el periodo del desarrollo de las pasantías.

En el desarrollo del proyecto se rodearon las problemáticas que más frecuentaban la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda, en donde se buscaron soluciones o alternativas que pudieran amortizar dichas problemáticas de acuerdo a planes de acción prudentes, por tal motivo, se desarrolló el manual titulado “ Gestión de riesgos técnicos y ambientales en los contratos de obra de infraestructura vial”, así mismo, basado en la problemática que conlleva actualizar los análisis de precios unitarios para cada año en vigencia, se desarrolló una base de datos por medio de las herramientas de programación de visual Basic, integrado a Microsoft Excel, estos aportes son dejados a disposición de la dependencia para que sean aplicados y de esta forma reducir las problemáticas observadas desde el inicio de las pasantías.

Introducción

La Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda desarrolla para el primer semestre del año 2019, diferentes proyectos relacionados con la mejora de la estructura vial en diferentes sectores del municipio de Ocaña, tanto en el casco urbano, como en sus corregimientos cercanos, lo anterior con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas que usualmente se transportan por medio terrestre y en donde las condiciones actuales de la malla vial en Ocaña, generan inseguridad, tránsito lento, accidentalidad, incomodidad y aumenta el mantenimiento en los vehículos que se movilizan por sectores viales en mal estado.

El presente informe tiene como finalidad dar a conocer el desarrollo en cuanto a las actividades realizadas como pasante en la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña, en donde se resaltan las labores de inspección, supervisión, verificación y control de los procesos constructivos, así como verificar todo lo relacionado con la normativa que rige la construcción de vías en pavimento rígido y pavimento flexible, de esta forma se garantizan procesos de calidad que permitan a los ciudadanos Ocañeros y visitantes, el cumplimiento mínimo de los estándares de calidad.

De igual forma, se podrá observar en el desarrollo de este informe la aplicación de conocimientos y habilidades requeridos para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos, como lo es el uso de herramientas y software de ingeniería que permitan una mejor planeación y programación de las actividades desarrolladas, así como la interpretación adecuada de toda la información suministrada por la dependencia.

1. Capítulo 1. Apoyo técnico y supervisión en la ejecución de proyectos, en la secretaria de vías, infraestructura y vivienda de la alcaldía municipal de Ocaña

1.1 Descripción breve de la empresa:

La Alcaldía Municipal de Ocaña está conformada por diversas secretarías, entre las cuales se encuentra la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda. Esta dependencia de la Administración Municipal es la encargada de planificar, ejecutar, supervisar y controlar la actividad de construcción en el municipio de Ocaña, tanto en la zona rural como en la zona urbana, en el cual se relaciona varios sectores como son vías, vivienda, agua potable y saneamiento básico, infraestructura, y construcciones de obras civiles en general. Cuyo objetivo es garantizar que la ejecución se realice de acuerdo con las condiciones establecidas en el sector público cumpliendo con la normatividad técnica, legal, ambiental, y demás, vigente (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.1. Misión: Promover el desarrollo humano y sostenible del Municipio de Ocaña, a través de la participación ciudadana, con espacios públicos modernos e incluyentes, alto sentido de pertenencia e inversión estratégica para la construcción de políticas públicas que contribuyan a la reducción de las brechas socioeconómicas y la construcción de una ciudad próspera y segura (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.2. Visión: En el año 2025, El Municipio de Ocaña será una ciudad modelo en la construcción de cultura de paz, polo de desarrollo integral; garantizando el goce efectivo de los derechos humanos fundamentales, en todos los momentos de los cursos de vida, convivencia ciudadana, la conservación y protección de sus recursos naturales; orientados a la reducción de

brechas, incluyente, participativa, equitativa y sostenible cimentada en un modelo de gobierno de valores, principios y ética pública (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.3. Objetivos de la empresa: Del objetivo general contenido en la Misión, se generan los siguientes objetivos estratégicos:

1. Diseñar y ejecutar programas y proyectos en beneficio y destinados a aumentar la equidad y el desarrollo social del Municipio, ayudando a contribuir a la reducción de brechas y construcción de paz.
2. Mejorar la calidad de los servicios públicos Municipales, ampliar su cobertura, orientado a satisfacer las necesidades primordiales de la población.
3. Desarrollar y apoyar a las microempresas y Asociaciones del Municipio que orienten sus acciones al mejoramiento de la economía e impulsar proyectos productivos y acciones que conlleven a la creación de una Paz duradera.
4. Mejorar las condiciones ambientales del Municipio, introduciendo una cultura ambiental para el aprovechamiento de los recursos naturales, protección y conservación del medio ambiente.
5. Fortalecer la Institucionalidad para propender por la defensa, seguridad y sana convivencia, además apoyar a los ciudadanos para que conozcan sus derechos fundamentales y la libertad para el ejercicio de la democracia y participación ciudadana (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.4. Funciones y deberes de la alcaldía municipal de Ocaña Norte de Santander

1. Administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley.

2. Ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.
3. Promover la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes.
4. Planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, de conformidad con la ley y en coordinación con otras entidades.
5. Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda, recreación y deporte, con especial énfasis en la niñez, la mujer, la tercera edad y los sectores discapacitados, directamente y en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.
6. Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, de conformidad con la ley.
7. Promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del municipio.
8. Hacer cuanto pueda adelantar por sí mismo, en subsidio de otras entidades territoriales, mientras éstas proveen lo necesario.
9. Las demás que le señale la Constitución y la ley. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

1.1.5. Descripción de la estructura organizacional de la empresa

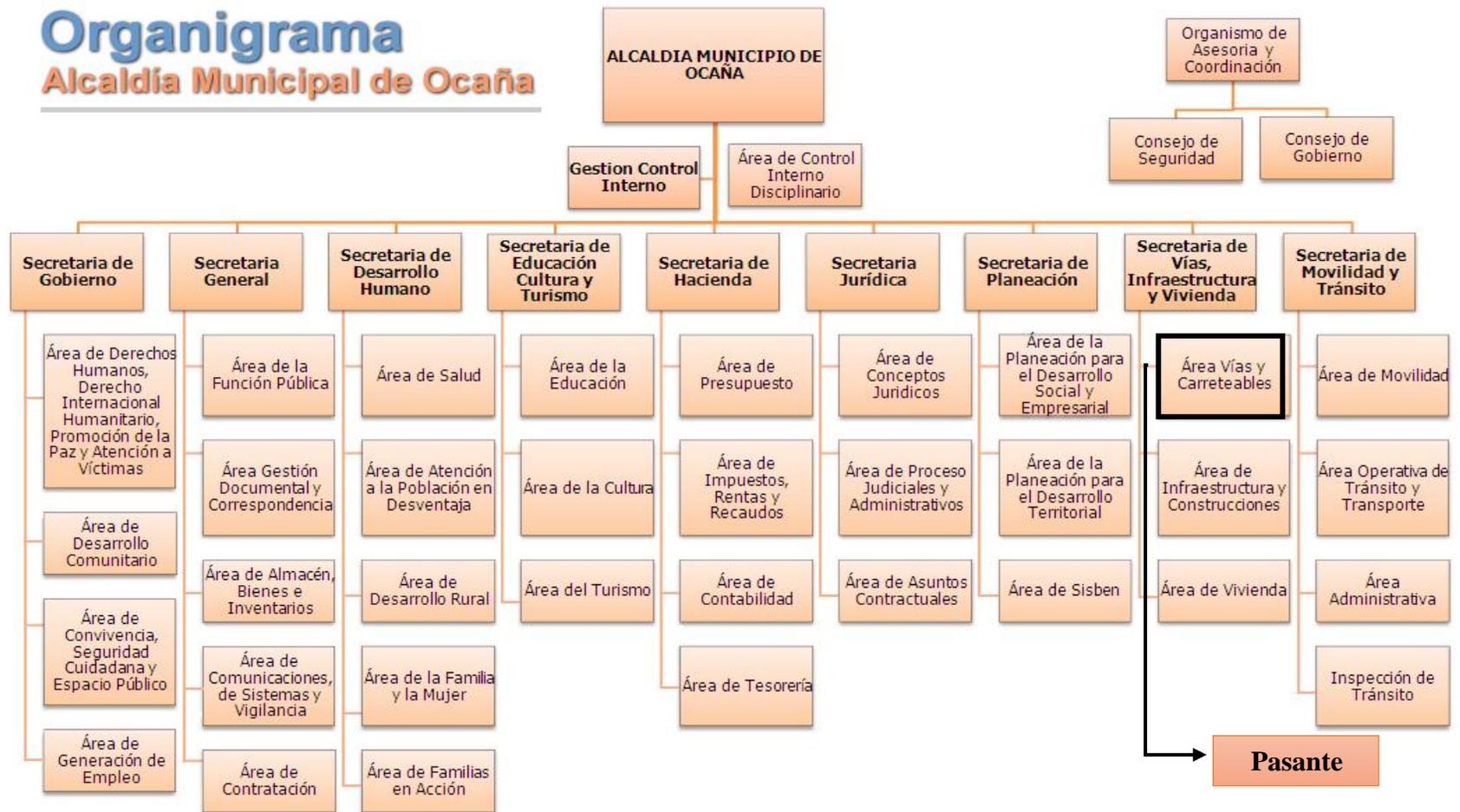


Figura 1. Organigrama Alcaldía Municipal de Ocaña. Fuente: Alcaldía Municipal de Ocaña, Norte de Santander. Oficina de control interno.

1.1.5. Descripción a la dependencia a la que fue asignado: La Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña, es la dependencia encargada del manejo de los proyectos relacionados con la ejecución de obras donde se requiere mantenimiento, rehabilitación, o construcción de vías, escuelas, colegios, y toda la infraestructura relacionada con las entidades públicas y privadas que puedan perjudicar la seguridad y la calidad de vida de los habitantes del municipio de Ocaña.

Existen dos modalidades con las que la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda trabaja:

Convenio comunidad-gobierno: Consiste en la elaboración de los proyectos donde se realiza en trabajo conjunto del gobierno municipal y la población beneficiada, inicialmente, la presidenta de acción comunal del barrio que tiene la problemática a solucionar, realiza la solicitud a la dependencia de vías, infraestructura y vivienda, posteriormente la dependencia estudia la necesidad solicitada por la comunidad y la prioriza de acuerdo a diferentes parámetros, como lo es el presupuesto, la urgencia que tiene resolver la necesidad en cuanto al riesgo que genera el estado actual y la disposición de materiales, insumos, maquinarias y equipos por parte del municipio; de ser viable, se suministra por parte de la Alcaldía municipal con recursos propios, el material requerido para la realización de la obra y además facilita la maquinaria y equipo requerido para su eficaz ejecución, Luego la población se encarga de suministrar la mano de obra no calificada, como ayudantes y oficiales de construcción, la dependencia de vías infraestructura y vivienda también aporta la supervisión de los procesos y actividades con profesionales competentes, asegurando el buen desarrollo del proyecto y el óptimo uso de materiales aportados.

Contratación a todo costo: El gobierno municipal estudia los casos donde las vías necesitan una reparación inmediata y proporciona todos los recursos que se requieren para la ejecución de la obra (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

Lo ideal es que todos los proyectos se realizaran a todo costo y el municipio asumiera en su totalidad los gastos generados por el mantenimiento, rehabilitación, y construcción de la infraestructura, pero, los recursos del estado no son suficientes para solucionar la gran cantidad de solicitudes realizadas a la dependencia, por este motivo, se planteó la modalidad Comunidad-gobierno, y de esta forma, se logra optimizar los recursos abarcando una mayor cantidad de solicitudes, siempre y cuando la comunidad tenga la disposición de aceptar las condiciones ya mencionadas de esta modalidad.

1.1.6. Descripción de proyectos desarrollados: La dependencia de vías, infraestructura y vivienda, constantemente desarrolla proyectos relacionados con el mantenimiento, rehabilitación y construcción de la infraestructura vial del municipio de Ocaña, el objetivo principal de la ejecución de estas obras es mantener las condiciones mínimas de seguridad, comodidad y estética para que los ciudadanos puedan utilizar la malla vial en las mejores circunstancias.

Para el primer semestre del 2019, la dependencia desarrollo diferentes proyectos en varios sectores del municipio de Ocaña, dentro de ellos se encuentra, el Proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido que permitió mejorar la comunicación entre el corregimiento de Aguas Claras hacia las veredas Santa Rita y Cotorreras que beneficiara a 2000 habitantes aproximadamente, una de las razones por las cuales se propuso este proyecto se debe a la gran

importancia para el desarrollo económico, ya que beneficia a los habitantes, transportadores y comerciantes, ofreciendo vías más seguras y cómodas para el desarrollo de sus actividades.

El programa comunidad – gobierno “Plan Calles Bien”, a través de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, consiste en un trabajo articulado con los habitantes de los sectores más críticos de la zona urbana de Ocaña, que permite la ejecución de proyectos de pavimentación de hasta 2 km aproximadamente , mediante el apoyo de materiales necesarios para trabajos físicos y la supervisión de apoyo técnico, teniendo en cuenta que, la mano de obra calificada y no calificada lo debe proporcionar la comunidad del municipio de Ocaña, N.S.

El programa nace de la necesidad que tiene la comunidad de mantener la malla vial urbana en un estado óptimo de circulación, para así mejorar la calidad de vida, teniendo como objetivo beneficiar a la población en donde se logre observar el estado más crítico. La selección de las calles se realiza mediante las solicitudes que llegan a la dependencia, con la gestión que hace cada uno de los presidentes de acción comunal, se le da prioridad aquellos que tienen el sistema de alcantarillado en buen funcionamiento y disposición de la mano de obra.

Las actividades a desarrollar como pasante de esta dependencia están relacionadas con la supervisión técnica, que permitan verificar los adecuados procesos constructivos del pavimento rígido y flexible que se ejecutaron durante el primer semestre del 2019, dentro de los 4 meses estipulados para el desarrollo de las pasantías.



Figura 2. Estructura Organizacional de la dependencia. Fuente: Alcaldía Municipal de Ocaña, Norte de Santander. Oficina de control interno

1.1.6.1 Misión de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda: Diseñar y ejecutar los macroproyectos de infraestructura (vivienda, vías, equipamiento municipal de infraestructura educativa) contenidos en El Plan De Desarrollo del Municipio, de acuerdo a las normas técnicas existentes, mejorando las condiciones de acceso de los Ocañeros a una vivienda que cumpla con los servicios básicos de habitabilidad, atendiendo el principio de equidad y de igualdad, la participación comunitaria en dichos proyectos, cumpliendo con los principios de eficiencia y eficacia, transparencia y todos los demás que rigen la actuación administrativa el municipio de Ocaña (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.6.2 Visión de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda: La Secretaría De Vías, Infraestructuras Y Vivienda, espera cumplir con todos los proyectos que le competen a la dependencia incluidos en El Plan De Desarrollo del Municipio, garantizando las condiciones para una vivienda digna, vías que respondan y mejoren con la calidad de vida en acuerdo con las normas técnicas existentes, comprometiendo la igualdad y equidad entre la población beneficiaria de la dependencia (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.1.6.3 Funciones de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda:

1. Estudiar los asuntos que le asigne el Alcalde, atender las audiencias que le indique y representarlo en los asuntos que le señale.
2. Suscribir a nombre del Municipio los contratos relativos a asuntos propios de la Alcaldía, conforme a actos de delegación y a las demás normas pertinentes.
3. Concurrir a las citaciones del Concejo Municipal para presentar informes y resolver asuntos de su sector.
4. Asegurar la calidad en la formulación, definición y ejecución, de los programas de conservación de la infraestructura física vial del Municipio.
5. Asegurar la confiabilidad en los diseños, definición de proyectos en lo relativo a tiempos, presupuestos y recursos.
6. Asegurar la calidad en los procesos de interventoría de los contratos que realice la Secretaría.
7. Preparar los proyectos de planes y programas de desarrollo vial del Municipio, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes y presentarlos a consideración del despacho del Alcalde.

8. Coordinar las relaciones interinstitucionales (Instituto Nacional de Vías, Ministerio del Transporte, Medio Ambiente, y demás), con entidades que intervienen en los procesos de desarrollo vial.
9. Proponer las declaratorias de emergencias viales en los casos que se considere necesario, dirigir y orientar las acciones para dar pronta solución a las situaciones que se presenten.
10. Ejecutar el plan de desarrollo vial.
11. Prestar asesoría y asistencia técnica a las comunidades en la formulación de proyectos de construcción, mantenimiento, conservación de vías e infraestructura y vivienda de interés social.
12. Asesorar directamente o a través de convenios celebrados con las juntas de acción comunal y demás organismos comunitarios en la ejecución de sus vías y prestar a éstos y demás organismos comunitarios sin ánimo de lucro, el apoyo que requieran para el efecto.
13. Asegurar el cumplimiento de las normas de control ambiental en el desarrollo de los proyectos de desarrollo vial e infraestructura.
14. Asegurar la confiabilidad, la integridad y accesibilidad de la información de los contratos y demás información que se emane de la Secretaría.
15. Formular e implementar los planes necesarios para soportar con tecnología de información los procesos de la dependencia.
16. Adoptar nuevas tecnologías para mejorar la efectividad de los procesos que desarrolla la Secretaría de Vías de acuerdo con la evolución de la tecnología de información.

17. Asegurar que los procesos que desarrolla la Secretaría incorporen los cambios tecnológicos, legales y sociales de modo tal que haya coherencia entre sus productos y servicios con las necesidades que le demande la comunidad.
18. Desarrollar los planes, los programas y los proyectos de Vivienda de la Administración Municipal para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Desarrollo.
19. Desarrollar los planes, los programas y los proyectos de Vivienda de la Administración Municipal para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Desarrollo.
20. Gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo los diferentes programas de vivienda rural y urbana del Municipio.
21. Propiciar convenios, alianzas estratégicas y otras modalidades de asociaciones con entidades públicas y privadas, Nacionales e Internacionales para la promoción, desarrollo y ejecución de planes de vivienda.
22. Gerenciar, coordinar, administrar y ejecutar el Plan Maestro de acueducto y alcantarillado.
23. Asegurar que los procesos que desarrolla la secretaria tengan definido su Sistema de Control Interno.
24. Gestionar ante las diversas instancias nacionales y municipales la consecución de recursos tendientes a mejorar la capacidad resolutive de las instituciones y la gestión institucional.
25. Las demás funciones que le sean asignadas por la Constitución Política, La Ley o por autoridad competente y que estén acorde con la naturaleza del cargo. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016).

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia

Tabla 1. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA		
Debilidades (D)	Fortalezas (F)	
<p>D1. Descuido de gran parte del sector vial, tanto a nivel urbano como rural.</p> <p>D2. Alto porcentaje de vías deterioradas dentro del casco urbano.</p> <p>D3. Inadecuada gestión del tiempo de ejecución de obras de mantenimiento y adecuación de infraestructura vial.</p> <p>D4. Deficiente nivel de mantenimiento de la malla vial urbana del municipio.</p> <p>D5. Inadecuado proceso de evaluación y seguimiento de obras de infraestructura vial.</p> <p>D6. Variaciones constantes de sentidos y rutas viales.</p> <p>D7. Inexistencia de vías alternas</p>	<p>F1. Profesionales competentes, capacitados para la formulación, ejecución y seguimiento de proyectos viales.</p> <p>F2. Alta capacidad de liderazgo y gestión de proyectos a cargo de la administración municipal.</p> <p>F3. Procesos de planeación enfocados en el beneficio de la población Ocañera y visitantes.</p> <p>F4. Tecnología apropiada para procesos de supervisión y consultoría de proyectos.</p> <p>F5. Prestación de asesorías y asistencia técnica en temas de conservación y mantenimiento de infraestructura vial.</p> <p>F6. Seguridad legal y social en los procesos.</p>	
Oportunidades (O)	Estrategias (DO)	Estrategias (FO)
<p>O1. Existencia de propuestas y planes de mejoramiento de infraestructura física vial.</p> <p>O2. Formulación de proyectos relacionados con el mejoramiento vial.</p> <p>O3. Presencia de materiales de alta calidad en el área.</p> <p>O4. Mano de obra calificada</p> <p>O5. Total, disposición de la administración municipal para gestionar programas y proyectos en pro del mejoramiento vial.</p> <p>O6. Presencia de actores de la academia interesados en la investigación y formulación de soluciones y planes de acción, referentes a la conservación vial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La contribución de los actores de la academia será importante al momento de buscar soluciones a las problemáticas de las vías alternas y sentidos viales, por lo cual es necesario su apoyo y vinculación. • Con el adecuado diagnóstico con apoyo de actores académicos, se podrá lograr una estabilidad en el tema de variaciones de sentidos y rutas viales. • La adecuada disposición de los entes territoriales permite el impulso de apropiados procesos de evaluación y seguimiento de proyectos viales. • La presencia de materiales de calidad y mano de obra calificados permitirán la realización de adecuaciones a la malla vial y por ende menor cantidad de afectaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La presencia de profesionales competentes y altamente capacitados permitirán un mayor proceso de propuestas y planes viales y de alta calidad. • La formulación de proyectos relacionados con infraestructura vial, que parten desde un diagnóstico previo, procesos de contratación y seguimiento serán realizados apegados a la normatividad vigente. • La estrecha relación academia-secretaría facilitará el proceso de retroalimentación de conocimientos y propuestas.
Amenazas (A)	Estrategias (DA)	Estrategias (FA)
<p>A1. Materiales de baja calidad</p> <p>A2. Desconocimiento de proceso de deterioro de vías secundarias y terciarias.</p> <p>A3. Deficientes recursos económicos para ejecución de proyectos de mantenimiento vial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por medio de una mayor implementación de proyectos de naturaleza comunidad-gobierno, se podrá contar con mejor infraestructura vial en el municipio. • Tras hacer uso de materiales de mayor calidad y una adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> • La presencia de profesionales capacitados permitirá la adecuada gestión de materiales, por lo cual se logrará encontrar las mejores opciones a nivel de calidad, apegándose así a normatividad y brindando obras mejor ejecutadas.

Continuación Tabla 1

A4. Baja aceptación y conocimiento de planes comunidad-gobierno.	gestión de tiempo se contará con infraestructura física vial construida o reparada en un menor lapso posible y con más probabilidad de mantener sus propiedades y por ende una menor necesidad de adecuaciones constantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos de asesoría permitirán dar a conocer los avances en materia vial, así como los cambios de sentidos y planes comunidad-gobierno. • El compromiso social se conforma como una importante herramienta para la realización de diagnósticos de procesos de deterioros de vías y necesidades de la comunidad.
A5. Deficiencia en la calidad de formulación, definición y ejecución, de los programas de conservación de la infraestructura física vial del Municipio.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de la identificación de procesos de deterioro, se contará con herramientas para la adecuada formulación y definición de programas de conservación, con lo cual habrá una mayor capacidad de toma de decisiones. 	
A6. Desconocimiento por parte de la población de los cambios de sentido vial.		
A7. Inadecuado diseño vial en gran parte del casco urbano		

Nota. En la tabla se muestra la matriz DOFA del Área de Vías y Carreteables de la Alcaldía

Fuente: Autor del proyecto.

1.2.1 Planteamiento del problema : “La red vial de un país es fundamental para su desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas” según el (Magister Julián Rivera, 2015). Actualmente Colombia, comparándolo con otros países latinoamericanos no se encuentra en una posición favorable, según un reporte de Competitividad Global publicado por el Foro Económico Mundial (FEM) en el 2017, Colombia se encuentra entre los últimos lugares de infraestructura vial cuya lista es encabezada por Chile y Ecuador, de 120 países, Colombia ocupa el puesto 97 en la relación km/Hab y la densidad de carreteras pavimentadas es de 0.013km/km², siendo una de las menores de América (Indicadores calculados por el Foro Económico Mundial FEM) (García, L. 2011).

Observando un poco más de cerca, el panorama para el municipio de Ocaña no es diferente, ya que, a este municipio rodean diferentes falencias en su infraestructura vial, como lo son el grave deterioro de las vías urbanas, “según la secretaria de planeación se considera que un 70% de las vías se encuentran en algún estado de deterioro, de la misma forma, es importante tener en cuenta que los proyectos relacionados con carreteras nuevas son escasos para los últimos años y que la circulación del tráfico se ha visto incrementado hasta en 7 veces el número de vehículos

estimados para la época de su construcción” (Plan de desarrollo del municipio de Ocaña 2016-2019).

La infraestructura vial del municipio de Ocaña, de los 140.9 Km de red vial urbana aproximadamente sólo un 43.2% se considera en buen estado; del 56.8% restante, un 28.4% son vías que requieren mantenimiento de parcheo y en un término no mayor de 5 años se requiere repavimentación o capa de refuerzo, y un 28.4% equivale a vías en las cuales no existe pavimentación. (Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Ocaña, 2002-2011, p. 51).

Para mitigar las falencias que actualmente presente el municipio de Ocaña en cuanto a infraestructura vial, la alcaldía municipal a través de la secretaria de vías, infraestructura y vivienda ha gestionado proyectos que prolonguen la vida útil de las vías que actualmente se encuentran en mal estado, así como mejorar la malla vial existente y otro tipo de proyectos que aseguren el bienestar y la seguridad de la ciudadanía, utilizando recursos propios del municipio y aquellos otorgados por la gobernación.

La dependencia de la secretaria Vías y vivienda del municipio posee un presupuesto limitado la cual no lo permite contratar al personal suficiente para poder desarrollar las actividades relacionadas con los procesos de contratación, supervisión de los diseños, así mismo, como el control de todos los recursos con los que cuenta el municipio para desarrollar los proyectos involucrados, controlando los tiempos contratados para asegurar la calidad y la seguridad de las obras por realizar; por ese motivo es necesario que el estudiante de ingeniería civil brinde el apoyo del seguimiento técnico y supervisión de la ejecución de proyectos relacionados con esta dependencia para fortalecer los controles y la calidad de las obras a ejecutar.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo general

Apoyar técnicamente la supervisión en la ejecución de proyectos de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda de la alcaldía municipal de Ocaña.

1.3.2 Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de los proyectos y obras que ejecutará la secretaria de vías, infraestructura y vivienda en el primer semestre del 2019, mediante visitas técnicas periódicas para cumplir con todo lo planificado según especificaciones técnicas y la norma INVIAS, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y Normas Técnicas Colombiana NTC.
- Comparar el presupuesto correspondiente al avance de las obras en la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda con el presupuesto estipulado, para evaluar si las cantidades de obra y los recursos se están ejecutando en su totalidad.
- Evaluar el plan de trabajo del contratista según la programación del proyecto presentada en Gantt, utilizando herramientas informáticas como Microsoft Project y Microsoft Excel, para garantizar el óptimo cumplimiento de los tiempos contractuales de acuerdo al cronograma establecido.
- Elaborar una base de datos de presupuestos y análisis de precios unitarios para pavimento rígido, por medio de las herramientas de programación de visual Basic integrado a MS Excel, para los proyectos de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, permitiendo a la dependencia de vías tener una base de los presupuestos del municipio de Ocaña actualizados.

- Elaborar un Manual de riesgos técnicos y ambientales en obras de infraestructura vial urbana para la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña, N.S para el correcto desarrollo de cada uno de los proyectos de esta dependencia, a partir de estudios realizados por el programa de Ingeniería civil de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y otras referencias Nacionales.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar durante la pasantía en la secretaría de vías, infraestructura y vivienda de la Alcaldía municipal de Ocaña.

Objetivo General	Objetivos específicos	Actividades a Desarrollar
	<p>Verificar el cumplimiento de los proyectos y obras que ejecutará la secretaria de vías, infraestructura y vivienda en el año vigente, mediante visitas técnicas periódicas para cumplir con todo lo planificado según especificaciones técnicas y la norma INVIAS, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y Normas Técnicas Colombiana NTC.</p>	<p>Consultar la Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y Normas Técnicas Colombiana NTC, especificaciones de INVIAS, ASTM, AASHTO.</p> <p>Verificar el cumplimiento de los requisitos que debe regirse para los proyectos de pavimentación y el programa comunidad – gobierno “Plan Calles Bien”.</p> <p>Realizar el seguimiento de las especificaciones técnicas como apoyo a la interventoría técnica y ambiental al proceso de construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Aguas Claras hacia las veredas Santa Rita y Cotorreras.</p> <p>Realizar el seguimiento y control técnico para los proyectos de pavimentación en concreto rígido y flexible en los barrios: Bermejál diagonal 24 con carrera 4A, Promesa de Dios calle 27 carrera 12 y 14, 20 de Julio carrera 24 y 24B calle 6A y 6B (esquina), Primero de Mayo carrera 28C entre calle 3ª y 4ª y al programa comunidad – gobierno “Plan Calles Bien”.</p> <p>Apoyo a la supervisión en visitas técnicas en la comunidad, con relación a las necesidades de pavimento.</p> <p>Realizar un registro fotográfico de las diferentes actividades que se llevaran a cabo en los proyectos ejecutados por la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña.</p> <p>Justificar con las actas de visitas técnicas los mejoramientos de las vías urbanas mediante el programa de comunidad- gobierno.</p> <p>Realizar los ensayos para el control de calidad de pavimentos con la ayuda de la norma de INVIAS.</p> <p>Asegurar la calidad de los trabajos iniciando la vigilancia desde la revisión de los diseños preliminares (si existen) hasta llegar al control de calidad de los materiales indicados en los planos.</p>

Continuación Tabla 2

Apoyar técnicamente la supervisión en la ejecución de proyectos de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña.	Comparar y verificar el presupuesto correspondiente al avance de las obras en la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda con el presupuesto estipulado, para evaluar si las cantidades de obra y los recursos se están ejecutando en su totalidad.	Revisión de Análisis de Precios Unitarios (APU) de los presupuestos de cada uno de los proyectos viales de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda en la Alcaldía Municipal de Ocaña.
		Identificar todas las actividades constructivas, los elementos y materiales que la componen, para realizar el control de las cantidades de obras contratadas y cantidades de obras ejecutadas en los proyectos a desarrollar.
		Diligenciar los correspondientes formatos con la información recolectada y proporcionada en obra.
		Revisar las actividades contractuales y el presupuesto.
	Evaluar el plan de trabajo del contratista según la programación del proyecto presentada en Gantt, utilizando herramientas informáticas como Microsoft Project y Excel, para garantizar el óptimo cumplimiento de los tiempos contractuales de acuerdo con el cronograma establecido.	Verificar el cumplimiento de las fechas de inicio de actividades, de las obras civiles ejecutadas por la secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda.
		Realizar el seguimiento semanal del cronograma inicial y los avances realizados en obra de las diferentes actividades ejecutadas.
		Realizar la programación de Microsoft Project y con la herramienta de Excel para definir los tiempos justificados e injustificados del proyecto.
		Desarrollar una investigación de los rendimientos locales para las vías construidas en el municipio de Ocaña.
		Realizar la respectiva cotización en diferentes ferreterías del municipio de Ocaña como opciones de precios para la base de datos.
	Elaborar una base de datos de presupuestos y análisis de precios unitarios para pavimento rígido, por medio de las herramientas de programación de visual Basic integrado a MS Excel, para los proyectos de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, permitiendo a la dependencia de vías tener una base de los presupuestos del municipio de Ocaña actualizados.	Organización de los ítems del presupuesto para pavimento rígido en el municipio de Ocaña.
		Estructurar los formatos de los Análisis de Precios Unitarios (APU), para la organización de la información de precios, mano de obra, equipos y rendimientos.
		Estructurar los módulos en la herramienta de programación de visual Basic integrado a MS Excel que incluirá los datos de entrada y actualizaciones respectivas para la base de datos.
		Elaboración de la base de datos de presupuestos y análisis de precios unitarios para pavimento rígido supervisados en el área de vías de la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda.
	Elaborar un Manual de riesgos técnicos y ambientales en obras de infraestructura vial urbana para la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña, N.S para el correcto desarrollo de cada uno de los proyectos de esta dependencia, a partir de estudios realizados por el programa de Ingeniería civil de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y otras referencias Nacionales.	Recopilación de información y datos necesarios para elaborar el manual.
		Consultar las normas que rigen para prevenir dichos riesgos.
		Identificar los criterios técnicos referente a riesgos de obras infraestructura vial urbana.
		Crear los correspondientes formatos y chequeos del manual.
		Organización, redacción y creación del manual

Fuente: Autor del proyecto, 2019

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1. Contrato de obra pública: Son contratos de obra los que celebren las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y, en general, para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago. En los contratos de obra que hayan sido celebrados como resultado de un proceso de licitación o concurso públicos, la interventoría deberá ser contratada con una persona independiente de la entidad contratante y del contratista (Ley 80 de 1993, art. 32, numeral 1).

2.1.2. Supervisión Contractual: Consiste en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados. De esta manera, la supervisión es entendida como la vigilancia permanente ejercida por sus funcionarios, de todos los aspectos relacionados con el contrato estatal, que no sólo se predica de la ejecución de las obligaciones contractuales en la forma acordada, sino también de las etapas precontractual y pos contractual (Ley 1474 de 2011, Párrafo 2 del art. 83).

2.1.3. Interventoría: Consiste en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. La interventoría debe verificar el cumplimiento del objeto contractual, de tal manera que se asegure el cumplimiento de la calidad, cantidad, costo y cronograma del contrato (Ley 1474 de 2011, Párrafo 3 del art. 83).

2.1.4. Ítem no previsto: Actividades complementarias a las inicialmente contratadas, que surgen durante la etapa de ejecución y son indispensables para cumplir con el objeto contratado; deberán ejecutarse previo análisis, estudio del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según el caso, contando con la aprobación del ordenador de gasto, y el visto bueno del interventor o supervisor (UIS, 2014).

2.1.5. Acta: “Documento donde se escribe un evento del contrato o lo tratado en una reunión, dejando constancia de los compromisos y tareas pactadas e indicando el responsable de cada una de ellas” (UIS, 2014).

2.1.6. Subrasante: “Suelo natural o antrópico que soporta las cargas transmitidas a través de las capas superiores de la estructura de pavimento” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017)

2.1.7. Sub – Base: Es un material granular grueso, que se compone de un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos. Su capa se encuentra entre la base granular y la subrasante. Sus principales usos son: en la construcción de vías como capa en la instalación de pavimentos asfálticos y pavimentos de concreto, como material de soporte de sardineles y bordillos. Es un material regulado por la norma INVIAS e IDU (Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos, 2012).

2.1.8 Base: Es un material granular grueso, el cuál dentro de la estructura de pavimentos, se encuentra entre el asfalto o el concreto y la subbase granular. También está compuesta por un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos. Es un material regulado por la norma INVIAS e IDU (Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos, 2012).

2.1.9 Pavimento Flexible: El pavimento flexible tiene como principal característica la mayor tolerancia a la deformación. Está compuesto por capas de cuerpo (base y subbase, estabilizadas o no) dispuestas sobre la subrasante. La capa superficial está constituida por materiales viscoelásticos (concretos asfálticos) cuyo objetivo es evitar la filtración de agua en la estructura (Guía de diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C., 2013).

2.1.10 Pavimento Rígido: El pavimento rígido está compuesto por capas de cuerpo (base y subbase, estabilizadas o no) dispuestas sobre la subrasante. La capa superficial está constituida por materiales hidráulicos, generalmente losas de concreto. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada (Guía de diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C., 2013)

2.1.11 Juntas: Son parte importante de los pavimentos rígidos y se realizan con el fin de controlar los esfuerzos que se presentan en el concreto como consecuencia de los movimientos de contracción y de dilatación de material y a los cambios de temperatura y humedad (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.12 Sardinell: “Elemento de concreto, asfalto u otros materiales para delimitar la calzada de una vía” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.13 Drenaje Superficial: “Estructura construida para transportar y evacuar las aguas que caen directamente sobre la capa de rodadura de la estructura de pavimento” (Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito, 2017).

2.1.14 El Ensayo CBR (California Bearing Ratio): Ensayo de Relación de Soporte de California, mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del

terreno para subrasante, subbase y base de pavimentos. Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad. Este es uno de los parámetros necesarios obtenidos en los estudios geotécnicos previos a la construcción, como también lo son el Ensayo Proctor y los análisis granulométricos del terreno” (Construmatica, 2016).

2.1.15 Ensayo de Proctor: “Es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado” (Construmatica, 2016).

2.1.16 Ensayo del cono de arena o densidad óptima: Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio. Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio. Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio (Invias, 2013).

2.1.17 Ensayo a la resistencia a la compresión: Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento. La resistencia a la compresión de un material que falla debido a la rotura de una fractura se puede definir, en límites bastante ajustados, como una propiedad independiente. Sin embargo, la resistencia a la compresión de los materiales que no se rompen en la compresión se define como la cantidad de esfuerzo necesario para deformar el material una cantidad arbitraria (Invias, 2012).

2.1.18 Cantidades de obra: El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la

posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario. Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación (Duran, 2018).

2.1.19 Rendimiento de mano de obra: Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH “unidad de medida de la actividad por hora Hombre” (Botero, 2002).

2.1.20 Programación de obra: La programación de la obra es el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, los inicio y fin de cada tarea y los recursos y costos de cada actividad. En la programación de la obra podemos encontrar la ruta crítica del proyecto que no es otra cosa que el conjunto de tareas vinculadas entre sí que no teniendo holgura determinan el plazo de ejecución del proyecto (Aguilar, 2016).

2.1.21 Análisis de precios unitarios (APU): En construcción conocido también como descompuestos, en palabras simples son el desglose que debe hacerse al precio unitario de cada partida de un presupuesto (por la unidad de Obra); se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes principales que son: “Materiales+ Mano de Obra+ Medios Auxiliares+ Imprevistos” (Chile Cubica, 2017).

2.1.22 Manual: Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa (Pérez, 2010).

2.1.23 Riesgo: Es la probabilidad latente de que ocurra un hecho que produzca ciertos efectos, la combinación de la probabilidad de la ocurrencia de un evento y la magnitud del impacto que

puede causar, así mismo es la incertidumbre frente a la ocurrencia de eventos y situaciones que afecten los beneficios de una actividad (ISO 18001, 2015).

2.1.24 Riesgos técnicos: Su objeto es la aplicación y desarrollo por profesionales de medidas y actividades que sean necesarias para que se prevengan los riesgos que se deriven del desempeño del trabajo. De tal manera que se promocióne la seguridad y la salud de todos los trabajadores (ISO 18001, 2015).

2.1.25 Riesgo ambiental: Se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente. Sin embargo, desde la perspectiva ISO 14001:2015, el riesgo se define como un efecto de incertidumbre, por lo que implica tantos efectos potenciales negativos como positivos, es decir amenazas y oportunidades (ISO 14001, 2015).

2.2 Enfoque legal

2.2.1. NSR-2010. : El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el expresidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012 (Cuellar, 2018).

TÍTULO A — Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente

TÍTULO I — Supervisión Técnica

2.2.2. Norma Técnica Colombiana NTC 121: “Cemento Portland – Especificaciones físicas y mecánicas (ASTM C150)” (ICONTEC, 1982)

2.2.3. Norma Técnica Colombiana NTC 174: “Especificaciones de los agregados para concreto (ASTM C33)” (ICONTEC, 2000).

2.2.4. “Norma Técnica Colombiana NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto (BS3148)” (ICONTEC, 2001).

2.2.5. Norma Técnica Colombiana NTC 673 : “Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto” (ICONTEC, 2010).

2.2.6. Guía Técnica Colombiana GTC 45/2012 : “Guía para la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos” (ICONTEC, 2011)

2.2.7. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: “Identificación de aspectos e impactos ambientales” (CONESA, 4ta Edición, 2010).

Capítulo 3. Informe de Cumplimiento

3.1 Presentación de Resultados en las visitas técnicas a la ejecución de proyectos bajo el programa “Plan Calles Bien”

La alcaldía municipal de Ocaña cuenta con el programa llamado “Plan Calles Bien”, el cual consiste en la pavimentación de distintos sectores del casco urbano, realizando un convenio denominado comunidad-gobierno, el representante o presidente de acción comunal dirige la solicitud de la necesidad de intervención que puede estar relacionado con el mantenimiento, rehabilitación o construcción de un sector de pavimento a la dependencia de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, en donde será atendida. Luego de ser recibida la solicitud, como pasante adscrito a la dependencia, se realizó una inspección visual al sitio requerido, tomando las respectivas mediciones y características iniciales observadas en el sector afectado,

registro fotográfico, y además, se realizó un acta de visita en la cual se expone la problemática, las circunstancias, deterioros, grietas y fallas que se hayan podido observar, adicional a esto, se da a conocer las condiciones establecidas y la forma de proceder del programa “Calles bien” para cada sector. Al finalizar se entrega al Jefe en el área de vías de la dependencia, el acta diligenciada y firmada, junto con el registro fotográfico y demás evidencias, para constar la información tomada en campo y anexarla a la base de datos.

En la siguiente ilustración, se puede observar las actividades de visitas realizadas en el sector del barrio Simón Bolívar, y el barrio Mercedes parte alta, en donde atendieron las necesidades y problemáticas presentadas por la comunidad y se logró evidenciar falencias que debían ser mejoradas por parte del municipio, de esta forma se realizó todo el protocolo correspondiente a la visita técnica.



Figura 3. Visita realizada a la comunidad. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.1.1. Información General del contrato: En la tabla N° 3 se puede observar los datos básicos del proyecto que fue ejecutado en el corregimiento de Aguas Claras.

Tabla 3. Datos del contrato Plan Calles Bien

TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. No. AMO-SA-SI-059 DEL 25 DE JUNIO DEL 2019
CONTRATISTA:	MAURICIO MANZANO MONROY
Nit o C.C. No.	C.C. 88.282.021
OBJETO:	Suministro de material de río para pavimentación de vías en el sector urbano bajo el mecanismo de Comunidad – Gobierno en el municipio de Ocaña, Norte de Santander Programa Calles Bien 2019.
VALOR INICIAL:	\$250.000.000
ANTICIPO (50 %)	0%
SUPERVISOR	Según designación de supervisión – Jefe del área de vías y carretables
Continuación Tabla 3	5 DE JUNIO DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	06 DE AGOSTO DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	25 DE NOVIEMBRE DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda

Fuente: AMO 2019.

3.1.2. Antecedentes del contrato: Dentro de las funciones de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, se encuentra la de mantener en estado óptimo la malla vial Urbana del Municipio de Ocaña, y que para lograr tal cometido se requiere realizar acciones de mejoramiento tales como repavimentaciones y construcción de nuevas estructuras de pavimento en concreto rígido, motivo por el cual se han priorizado algunas vías de los barrios LOS OLIVOS, POLACO I, BRISAS DEL POLACO, VICENTINAS, CRISTO REY, EL CARMEN, CAMINO REAL, JUAN XXIII, LOS SAUCES, EL PEÑON, ALTOS DE TAMARA, VILLA MAR, PROMESA DE DIOS, CRISTO REY del perímetro urbano, para mejorar las condiciones de la malla vial mediante las actividades arriba descritas, para presentar en buen estado de las vías municipales y beneficiar tanto a los habitantes de los sectores a intervenir como a la ciudadanía en general que usan dichas vías lo cual redundará en mejorar la movilidad y calidad de vida dentro del territorio municipal, reducir los tiempos de traslado de un lugar a otro y reducir la posibilidad de daños a los automotores.

Por estas razones es viable la inversión de recursos, toda vez que se trabajará en alianza COMUNIDAD – GOBIERNO para el cumplimiento del objetivo trazado lo que hace necesario adelantar el proceso contractual tendiente a la suscripción del correspondiente contrato en los términos establecidos para tal efecto en la normatividad vigente, según la información relacionada a continuación:

Teniendo en cuenta que la Alcaldía de Ocaña – Norte de Santander es una entidad, con autonomía administrativa, técnica y patrimonial, con funciones legales claramente establecidas, es facultad del Alcalde asegurar su acción administrativa, defender sus intereses, además de

promover su mejoramiento y desarrollo bajo los parámetros de una Administración pública moderna; así mismo tiene a su cargo la construcción, el mantenimiento y la adecuación de la malla vial Urbana Y Rural del municipio, Proyectos enmarcados en el Plan de Desarrollo Municipal ES LA HORA DE OCAÑA 2016-2019.

En este orden de ideas, La Administración Municipal, una vez adjudicado y formalizado el respectivo contrato, hará una programación de acuerdo con las diferentes comunidades beneficiarias para la entrega de los materiales e iniciar las obras de pavimentación de los sectores en cuestión.

El proyecto de suministro de materiales contempla las siguientes calles con volúmenes respectivos de material de río y los cuales se ejecutarán en calles del perímetro Urbano, ubicadas en los Barrios descritos anteriormente del Municipio de Ocaña. En el siguiente cuadro se presenta las vías y las cantidades específica de cada una de ellas:

SECTOR	ARENA (M3)	TRITURADO(M3)
LOS OLIVOS	75,174	75,174
POLACO I	83,616	83,616
BRISAS DEL POLACO	100,8417	100,8417
VICENTINAS	60,3	60,3
CRISTO REY	45,828	45,828
CARMEN	65,325	65,325
CAMINO REAL	12,75345	12,75345
JUAN XXIII	101,6055	101,6055
LOS SAUCES	9,5475	9,5475
EL PEÑON	6,2712	6,2712
	1,206	1,206
ALTOS DE TAMARA	110,55	110,55
VILLA MAR	13,668	13,668
PROMESA DE DIOS	28,14	28,14
CRISTO REY	113,0625	113,0625
LA PERLA	47,7576	47,7576
ASOVIGIRON PARTE BAJA	63,0135	63,0135
GALAN PARTE ALTA	35,175	35,175
CRISTALES	48,7425	48,7425
EL LANDIA	40,074375	40,074375
PROVENZA	88,641	88,641
DETRÁS DEL ESTADIO	45,7275	45,7275
DORADO	40,401	40,401
BOSQUE	88,44	88,44
CARMEN	48,24	48,24
SECTOR IV CENTENARIO- PRIMERO DE MAYO	21,6075	21,6075
SUEÑOS DEL MAÑANA	40,2	40,2
CRUCESITAS	40,2	40,2
MARABELITO	27,48675	27,48675
LAS MERCEDES	9,3465	9,3465
LA GLORIA	78,39	78,39
	1.591	1.591

Figura 4. Material pétreo de los diferentes sectores. Fuente: Administración Municipal de Ocaña, AMO 2019.

DESCRIPCION	UNIDAD	CONDICIONES INICIALES		
		CANTIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
ARENA	M3	1591	31.730,33	50.482.960,33
TRITURADO	M3	1591	65.718,00	104.557.338,00
PIEDRA	M3	260,2107348	46.950,00	12.216.894,00
RECEBA	M3	330	22.390,00	7.388.700,00
TRANSPORTE	VJ	589	127.935,67	75.354.107,67
			TOTAL	250.000.000,00

Figura 5. Cantidades totales de material pétreo .Fuente: AMO 2019.

Suministro de material de río para pavimentación de vías en el sector urbano bajo el mecanismo de Comunidad – Gobierno en el municipio de Ocaña, Norte de Santander Programa Calles Bien 2019.

SECTOR BRISAS DEL POLACO VIA PRINCIPAL



SECTOR LOS SAUCES



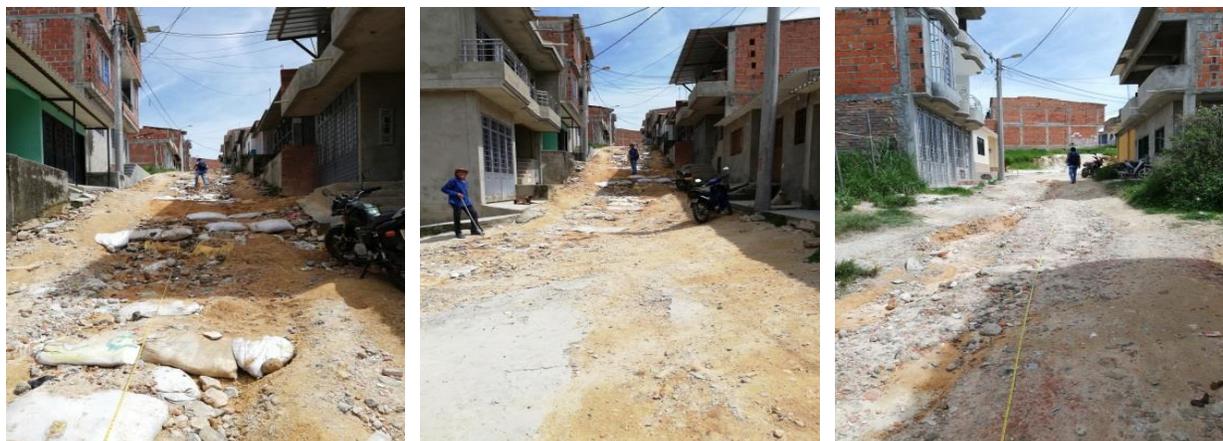
SECTOR LIBARDO ALONSO



Continuación Figura 6



SECTOR VILLA PARAISO KDX 11-05



SECTOR VILLA PARAISO KDX 11-05



SECTOR VILLA DEL ROSARIO



SECTOR EL CARBON


Losa concreto (3500 psi) para calzada de 0,15 m, texturizado y curado con Anti-sol: la dosificación utilizada para el concreto de la losa de pavimento es de 1:2:2 para alcanzar una resistencia 3500 PSI, la mezcla de concreto fue realizada en obra, las actividades previas a la fundida de la losa están relacionadas con la instalación de la formaleta en madera en sentido longitudinal al eje de la vía, se realizó actividades de supervisión como el engrase de las formaletas, el trazado de niveles para el espesor de la losa de 0.15 m, el adecuado vibrado del concreto asegurándose que no queden bolsas internas de aire o que el concreto no esté bien distribuido, posteriormente se le aplica el Anti-sol blanco conforme con el procedimiento descrito en Norma ASTM C 156. El cual evita la perdida apresurada de humedad asegurando un completo curado del concreto.

Suministro e instalación de acero corrugado de refuerzo $F_y = 60.000$ PSI de 1/2" L= 0.85 m. para junta longitudinal: según el diseño establecido, la longitud del acero corrugado No.4 debe estar ubicadas a una separación de 1,2 m, de igual forma, la longitud de cada varilla será de 0,85m, en el momento de la instalación se debe verificar que este elemento sea repartido uniformemente entre las dos losas que son divididas por eje longitudinal de la vía.

Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de 3/4" para juntas transversales L= 35 cm: Las barras lisas (dovelas) deben estar ubicadas a una separación de 0,30m cada una, previamente a su instalación deben ser engrasadas o enceradas, se supervisa que el eje de las dovelas concuerde con la mitad del espesor de la losa, así mismo, se verifica que la longitud de 0,35 metros de cada varilla sea repartida uniformemente para cada losa, garantizado la transferencia de cargas de una losa a otra cuando se inicie la circulación se los vehículos

Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura. Las canastillas de soporte no cumplen con ninguna función estructural, estas son armadas con acero corrugado de 1/4", su función principal es posicionar a las dovelas y el acero transversal al eje de la vía antes de fundir la losa en concreto.

Continuación Figura 6

Retiro de sobrantes, incluye cargue, transporte y disposición final: esta actividad es ejecutada de forma manual con herramienta menor, posteriormente, el material es depositado en un punto de descargue oficial del municipio (escombrera), o, entregado a la comunidad que lo solicitaba para ser utilizado como relleno.

Figura 6. Descripción de actividades generales de diferentes sectores intervenidos en el programa Plan Calles Bien. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.2 Presentación de Resultados de la obra “Construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Aguas Claras hacia las veredas Santa Rita y Cotorreras desde la calle de la capilla KDX-167-260 hasta KDX-120, en el Municipio de Ocaña, Norte de Santander.”

3.2.1. Problema: El corregimiento de aguas claras y las veredas aledañas cuenta con las vías rurales en condiciones deplorables, dando la impresión de desidia por parte del administrador en turno, generando a la comunidad la incredulidad en la gestión del gobierno local y una sensación de abandono, dado que el panorama de las carreteras, se observa toda clase de complicaciones para el acceso a los campesinos del sector al casco urbano del municipio, esto repercuten en el aumento de la accidentalidad, por ejecución de maniobras inadecuadas; y deterioro acelerado de los automotores que hace uso de esas red vial en mal estado.

Por otra parte, la comunidad del sector del corregimiento de aguas claras solicita a la administración municipal el arreglo de la vía que comunica a las veredas de Aguas Claras- Santa Rita y Cotorreras, debido a que esta es un vía de gran importancia para el corregimiento, argumentando que es por donde transita los campesinos de las veredas antes mencionadas, así como un corredor para el transporte de las cosechas, desplazamiento de niños y jóvenes a los diferentes centros educativos y adultos mayores que se ven afectados por lo complicado que es hacer uso de la vías por el mal estado en que se encuentran.

3.2.2 Solución al Problema: Para la administración municipal es importante tener vías en buen estado, por lo cual constituye un plan de acción fundamental para garantizar la movilidad y

accesibilidad a través de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, y teniendo presente los problemas expuestos anteriormente se enmarcará este proyecto en el Plan Desarrollo Municipal 2016-2019 “ES HORA DE OCAÑA”. Realizando una mejora en la vía que comunica a las veredas de Aguas Claras- Santa Rita y Cotorreras, lo cual traerá beneficio para las personas que se encuentren en la zona de acción de este proyecto, mejorando en un sector considerable la accesibilidad desde las veredas al casco urbano del municipio.

3.2.3. Localización : El proyecto se realizó en el Sector Rural del Municipio de Ocaña, en el corregimiento de Aguas Claras, específicamente en la Calle de La Capilla KDX-167-260 hasta KDX-120, del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.



Figura 7. Vía a intervenir en corregimiento de Aguas Claras. Fuente: Google Earth.

3.2.4. Información General del contrato: En la tabla N°4 se puede observar los datos básicos del proyecto que fue ejecutado en el corregimiento de Aguas Claras.

Tabla 4. Datos del contrato

TIPO DE CONTRATO: CONTRATO DE OBRA

CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. AMO LP SVIV 037 DE 2019, celebrado 23 de abril de 2019
CONTRATISTA:	CONSORCIO PAVIMENTO AC. R/L HECTOR JULIO DURAN SANCHEZ
Nit o C.C. No.	NIT 901276155-6, C.C 88.222.920 de Cúcuta
OBJETO:	Construcción pavimento rígido del corregimiento de aguas claras hacia las veredas Santa Rita y cotorreras, desde la calle de la capilla kdx 167-260 hasta el kdx 120 del municipio de Ocaña - Norte de Santander
VALOR INICIAL:	\$278.570.208
ANTICIPO (50 %)	0%
PLAZO INICIAL:	TRES (03) MESES.
SUPERVISOR	Según designación de supervisión – Jefe del área de vías y carreteables
FECHA DE INICIACION:	23 DE ABRIL DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	23 DE JULIO DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	06 DE JUNIO DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda
INTERVENTOR A CARGO:	ALVARO CASTRO

Fuente: AMO 2019.

3.2.5. Registro del seguimiento técnico de obra, descripción de las actividades, registro fotográfico y control de las actividades de obra ejecutadas: El registro de las visitas realizadas periódicamente de los procesos constructivos en la ejecución del proyecto y el avance de la obra, se especificó en las actas de visita técnica, actualizando así las actividades realizadas,

teniendo en cuenta que en dichas actas se establecían el cumplimiento de los diseños, especificaciones técnicas, el uso de mano de obra adecuada (cuadrillas de trabajo) así mismo, las condiciones climáticas y demás parámetros relacionados que puedan intervenir en el adecuada ejecución del proyecto. **(Apéndice A)**

Construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Aguas Claras hacia las veredas Santa Rita y Cotorreras desde la calle de la capilla KDX-167-260 hasta KDX-120, en el Municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Actas de vecindad: Se realizan con la finalidad de socializar con cada vivienda el proyecto a desarrollar, realizar registro fotográfico y realizar observaciones del estado de cada vivienda relacionada con la ejecución del proyecto, con el objetivo de evitar inconvenientes con alguna contrariedad que puede ser generada por el uso de maquinarias y equipos como, grieta, fisuras, o cualquier otra anomalía que se pudiera presentarse.



Continuación Figura 8

lizó de forma mecánica con uso de maquinaria pesada como retrocargador, para el e en la vía a intervenir.



Localización, trazado y replanteo con equipo de topografía: esta actividad es ejecutada con el objetivo de realizar el trazado de niveles requeridos para cada una de las características de la estructura vial y se genera la cartera topográfica, la cuadrilla utilizada fue un topógrafo, un cadenero y un ayudante.

Continuación Figura 8



Demolición del piso existente: esta actividad se ejecutó de forma manual con herramienta menor, exceptuando aquellos sectores en donde se evidenció acero de refuerzo, el cual entorpecía y dificultaba la demolición, por ese motivo fue necesario la intervención del retrocargador para su retiro, así mismo, se demolieron los andes y rampas provisionales construidas por la comunidad para el acceso de vehículos como motocicletas a las viviendas.



Excavación mecánica para conformación estructura de pavimento: Se efectuó la excavación del suelo contaminado de forma mecánica con el uso de retrocargador, la profundidad de excavación es establecida por el topógrafo y el cual, para la mayoría del tramo fue de 0,53m, consecutivamente, se realiza el retiro de escombros con ayuda de volquetas doble troque, quienes depositaban el material en puntos de descarga oficiales.



Continuación Figura 8

Relleno con material seleccionado para mejoramiento de subrasante espesor de 0.15m incluye suministro y compactación:

Para el desarrollo de esa actividad se requiere el uso de maquinaria pesada, como el retrocargador y el vibro compactador de 8 ton, y en zonas específicas, se utiliza el apisonador tipo canguro, para la adecuada ejecución, se supervisó que los espesores por capa a compactar no sean mayor de 0,10 metros, de igual forma, se tiene en cuenta que se debe realizar el riego de agua para optimizar el grado de compactación del material seleccionado, así mismo, se verifica que no haya presencia de colchones o zonas con exceso de humedad, en trabajo conjunto con el topógrafo se realiza el chequeo de los niveles y espesores para cada capa de la estructura del pavimento.



Subbase tipo invias para pavimento, incluye suministro, extendida y compactación para espesor de 0,20m. En esta actividad inicialmente se realiza la distribución y el riego de material con el uso del retrocargador, posteriormente, se inicia la compactación del material utilizando el vibrocompactador, para zonas específicas o aledañas a los pozos de inspección y a los bordes de vía se utiliza el apisonador tipo canguro, se tiene especial cuidado con la humedad óptima del material de subbase que permita una adecuada compactación



Continuación Figura 8



Losa concreta (3500 psi) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti-sol: la dosificación utilizada para el concreto de la losa de pavimento es de 1:2:2 para alcanzar una resistencia 3500 PSI, la mezcla de concreto fue realizada en planta y transportada en Mixer hasta el lugar donde se vaciaría el concreto, las actividades previas a la fundida de la losa están relacionadas con la instalación de la formaleta metálica en sentido longitudinal al eje de la vía, se realizó actividades de supervisión como el engrase de las formaletas, el trazado de niveles para el espesor de la losa de 0.18m, el adecuado vibrado del concreto asegurándose que no queden bolsas internas de aire o que el concreto no esté bien distribuido, posteriormente se le aplica el Anti-sol blanco conforme con el procedimiento descrito en Norma ASTM C 156. El cual evita la pérdida apresurada de humedad asegurando un completo curado del concreto. Es necesario mencionar que para este proyecto, la planta fabricó el concreto bajo el uso de un aditivo tipo acelerante que permite alcanzar la resistencia de diseño del concreto en un menor tiempo y de esta forma poner en circulación de vehículos sin riesgo de hacer daño a la estructura del pavimento.



Continuación Figura 8

Suministro e instalación de acero corrugado de refuerzo $F_y = 60.000$ PSI de $1/2''$ $L = 0.85$ m. para junta longitudinal: según el diseño establecido, la longitud del acero corrugado No.4 debe estar ubicadas a una separación de 1,2 m, de igual forma, la longitud de cada varilla será de 0,85m, en el momento de la instalación se debe verificar que este elemento sea repartido uniformemente entre las dos losas que son divididas por eje longitudinal de la vía.



Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de $3/4''$ para juntas transversales $L = 35$ cm: Las barras lisas (dovelas) deben estar ubicadas a una separación de 0,30m cada una, previamente a su instalación deben ser engrasadas o enceradas, se supervisa que el eje de las dovelas concuerde con la mitad del espesor de la losa, así mismo, se verifica que la longitud de 0,35 metros de cada varilla sea repartida uniformemente para cada losa, garantizado la transferencia de cargas de una losa a otra cuando se inicie la circulación de los vehículos



Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura. Las canastillas de soporte no cumplen con ninguna función estructural, estas son armadas con acero corrugado de $1/4''$, su función principal es posicionar a las dovelas y el acero transversal al eje de la vía antes de fundir la losa en concreto.

Continuación Figura 8



Junta de dilatación sello de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta $\phi 10\text{mm}$ incluye corte: posterior al vaciado del concreto, pueden presentarse alteraciones como la retracción del concreto, los gradientes térmicos que se producen en el pavimento con el cambio de la temperatura ambiente a lo largo del día, la posible aparición de empujes como consecuencia de dilataciones, por tal motivo se requiere realizar juntas que eviten la fisuración y grietas del pavimento. Las juntas deben realizarse con cortadora cuando el concreto haya fraguado, al momento de realizar el corte, se debe humedecer el eje de la junta para facilitar la actividad y evitar un recalentamiento del disco cortador, posteriormente, las juntas son limpiadas con ayuda de un compresor de aire, por último, se instala el cordón de espuma y luego se aplica el sello de poliuretano (no se debe mezclar con otros materiales).



Bordillos sección $0.15 \times 0.15 \text{ m}$. en concreto rígido de 3000 psi incluye acero de refuerzo: Para ejecutar esta actividad, inicialmente se requiere verificar que los rieles o formaletas utilizados no tengan un exceso de deformaciones o falta de alineación, posteriormente se realiza relleno con material seleccionado en zonas alledañas al bordillo y se compacta con ayuda de pisón manual con el fin de evitar erosión al pavimento. Posteriormente se realiza el armado del acero de refuerzo del bordillo, los estribos, tienen un diámetro de $1/4''$ los cuales están separados a 0,30 metros, y para el acero longitudinal, se cuenta con dos varillas de acero corrugado con un diámetro de $3/8''$, por último, como actividades previas al vaciado del concreto, se instala las formaletas y se confinan con puntales o escombros que garantizan la estabilidad de la formaleta, la dosificación utilizada para alcanzar la resistencia es de 1:2:3, y es un concreto fabricado in situ con ayuda de mezcladora de concreto tipo bulto.



Retiro de sobrantes, incluye cargue, transporte y disposición final: esta actividad es ejecutada utilizando maquinaria pesada como retrocargador y volqueta doble troque, posteriormente, el material es depositado en un punto de descargue oficial del municipio (escombrera), o, entregado a la comunidad que lo solicitaba para ser utilizado como relleno.



Figura 8. Descripción de actividades del corregimiento de Aguas Claras .Fuente: Autor del proyecto, 2019.

5.2.6. Chequeo ambiental a la vía en el corregimiento de Aguas Claras

CRITERIO A INSPECCIONAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO	
Organización y aseo de las áreas en general	X		Después de terminada cada una de las actividades programadas para cada día se realizaba la respectiva limpieza y organización de cada una de las áreas de trabajo.
Existencia de elementos que bloquean las rutas de evacuación o accesos a las diferentes áreas.	X		Debido al espacio tan limitado en la zona de trabajo durante el desarrollo de las actividades los equipos utilizados se situaban al frente la vía intervenida como tipo parqueadero.
Almacenamiento y estado de implementos, herramientas y equipos (se mantienen y se guardan limpios y en buen estado).	X		Se dispuso de un garaje como depósito del sector para el adecuado almacenamiento de las distintas herramientas, materiales y equipos utilizados para la realización de los trabajos, resguardándolos de humedades, golpes, y disgregación del material.
Los elementos, materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	X		En el momento de recepcionar cada uno de los materiales de obra se disponían en carretillas y eran almacenadas de manera organizada en un lugar de acopio para su posterior utilización en obra
Demarcación y señalización de áreas de trabajo	X		La señalización de inicio de obra y la colocación de cerramiento en lona verde a ambos costados de las líneas de excavación.
Conocimiento de números de emergencia (bomberos, policía, ambulancia)	X		La residente de obra al iniciar los trabajos realizó una charla a cada uno de los trabajadores dándoles la información pertinente del uso de los EPP y de los números telefónicos de las líneas de emergencia de la ciudad de Ocaña.
El personal en el desarrollo de sus actividades cuenta con los Elementos de Protección Personal (EPP) adecuados		X	El personal de obra contaba con algunos elementos de protección personal (Casco, pantalón jean y guantes) faltando en ellos camisa manga larga y botas punta de acero las cuales son indispensables para realizar cada una de las actividades de obra programadas.
Verificación del estado de los Elementos de Protección Personal (EPP)	X		Los elementos de protección personal que portaba cada uno de los trabajadores se encontraban en condiciones óptimas para la ejecución de cada una de las actividades de obra.
Se encuentra señalizado el sitio de cargue donde está el material y la volqueta		X	No se contaba con la señalización de cargue y descargue de material.
Manejo de tráfico vehicular y peatonal.	X		Se contaba con la señalización adecuada que informara acerca de la existencia de los trabajos que se estaba realizando en el sector.
Comunicación, información, divulgación y participación	X		Se realizó la socialización con la comunidad, alcaldía y contratista acerca de los trabajos que se iban a realizar en el sector.
Corte de servicios públicos	X		En la realización de cada una de las actividades de obra realizada se suspendió los servicios públicos a los habitantes del sector para la instalación de las cometidas de agua potable instaladas por la comunidad.
Operación maquinaria y equipos.	X		Los equipos que se utilizaron fueron manejados por personal de obra capacitado, evitando así la generación de accidentes de trabajo.
Manejo y disposición de material sobrante excavaciones	X		Una parte del material excavado se encontraba en óptimas condiciones para ser utilizado como relleno, por ello su disposición final se llevó a cabo en esta actividad, y el material que no poseía las características apropiadas era cargado en volquetas y desechado en las escombreras utilizadas por el municipio.
Manejo de residuos líquidos y de aguas lluvias.	X		Las aguas lluvias fueron removidas por la pendiente de la vía que favorecía la obra y no se presentaron fugas durante la excavación.
Seguimiento, monitoreo y evaluación.	X		Se contaba en obra una ingeniera residente que se encargaba del cumplimiento técnico de cada una de las actividades de obra a realizar, en conjunto con el manejo de materiales, herramientas y equipos
Limpieza final de la obra, desmantelamiento	X		Se realizó la respectiva limpieza del lugar de obra, por ende se hizo una adecuada entrega de los trabajos finales a los habitantes del sector.

Figura 9. Chequeo ambiental en el corregimiento de Aguas Claras. Fuente: Autor del proyecto, 2019. Adoptado de AM0, 2018.

3.3 Presentación de Resultados de la obra “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál del Municipio de Ocaña Norte de Santander”

3.3.1. Problema: En la diagonal 24 con carrera 29 del barrio Bermejál del Municipio de Ocaña, los habitantes del sector se encuentran bajo un riesgo inminente y expuesto a ser sepultados por un talud de tierra y escombros de concreto o por la caída de algún vehículo que transite por dicha vía o aún más lamentable que las casas construidas en este sector colapsen.

A principios del año 2019 se logró observar pequeños desprendimientos de tierra que por producto de la erosión han socavado el talud, dejándolo aún más, en estado de riesgo, adicional a lo mencionado, el talud tiene la función de soportar las cargas generadas por el tránsito vehicular que circula por un losa de pavimento rígido y el cual, tiene un tránsito alto debido a una estación de servicios para el abastecimiento de combustibles que se encuentra al lado del pavimento, por otro lado, en la parte superior del talud, se encuentra ubicada una gran cantidad de viviendas habitadas en gran mayoría por niños, adolescentes y adultos mayores, para agravar el problema el talud no cuenta con un muro de contención con características estructurales suficientes para soportar el empuje activo de tierras producto del propio peso del material de talud, y las cargas generadas por los elementos mencionados anteriormente

3.3.2. Solución del problema: A causa del problema planteado y evaluando el riesgo a los que se enfrentan los habitantes del sector, la alcaldía municipal ha ordenado la realización en el menor tiempo posible de todas y cada una de las intervenciones de ingeniería necesarias en la diagonal 24 con carrera 49 del barrio Bermejál, contigua a la EDS, de la ciudad de Ocaña Norte de Santander con la cual se mitigue y se elimine el riesgo existente y se garantice la seguridad e integridad de las personas que viven y transita dentro de la zona de influencia. Se le ordena el

acompañamiento permanente mientras se ejecutan y se terminan las obras, por parte de las instituciones involucradas en el tema. Para ello el Municipio, a través de la secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda formulo el proyecto para así beneficiar, brindar seguridad y bienestar a la comunidad de esta zona.

3.3.3. Localización: El proyecto se encuentra localizado en el área urbana del municipio en el sector de Bermejál del Municipio de Ocaña– Norte de Santander, ejecutándose la reposición de red de acueducto y alcantarillado y pavimentación sobre Diagonal 24 con Carrera 49.



Figura 10. Vía a intervenir en el sector Bermejál. Fuente: Google Earth (2019).

3.3.4. Información del contrato de obra

Tabla 5. Información del contrato

TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
-------------------	------------------

CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. AMO SVIV MC 036 DE 2019, de 22 de abril de 2019
CONTRATISTA:	RN INGENIERIA S.A.S, R/L CAMILO ANDRES RAMIREZ
Nit o C.C. No.	NIT 900830873-9, C.C 80.194.337 de Bogotá
OBJETO:	Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del barrio bermejál municipio de Ocaña Norte de Santander
VALOR INICIAL:	\$ 81.299.014
ANTICIPO (50 %)	0%
PLAZO INICIAL:	TRES (03) MESES.
SUPERVISOR	Según designación de supervisión de la fecha 22 de Abril de 2019
FECHA DE INICIACION:	23 DE ABRIL DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	22 DE JULIO DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	08 DE JUNIO DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda
Fuente: Autor del proyecto, 2019	

Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál del Municipio de Ocaña Norte de Santander

Excavación manual en material conglomerado $H \leq 2$ m: para ejecutar esta actividad se inicia con la demolición del pavimento existente que se encontraba en malas condiciones, se utilizó la cortadora de concreto para delimitar hasta qué punto se demolería el pavimento, posteriormente, se inicia la excavación manual hasta una profundidad de 2 metros, teniendo la mayor precaución posible con las redes hidráulicas, redes de gas, y cualquier otro tipo de elemento que se encuentre en funcionamiento.



Relleno con material seleccionado, compactado al 95% del Proctor modificado, en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico (ver especificaciones técnicas). Debido a las fuertes lluvias, el material de relleno que ya se había acoplado en la zona de trabajo, se encontraba con un exceso de humedad el cual superaba considerablemente la humedad óptima de compactación, esto impedía poder realizar el relleno con el proceso adecuado, por tal motivo, se procedió a rellenar sacos de fibra con el material húmedo, posteriormente, estos sacos rellenos se acoplaban sobre la excavación y sobre ellos, se regaba una capa de material tipo receba de alrededor de 12 a 15 cm esperando que al compactar la capa no fuera superior a 10 cm, este procedimiento se realizó hasta alcanzar el nivel de rasante.



Pozo de inspección $1.2 < h < 2$ m en ladrillo común, incluye pañete impermeabilizado en el cilindro, incluye escalera en acero de 5/8" corrugado, incluye aro y tapa metálica; incluye cañuela. Los pozos de inspección siguen la normativa establecida en capítulo 4 la resolución 0330 del 8 de junio del 2017, donde se establecen parámetros como el diámetro interno del pozo, para la sección inferior y superior, también se establece la profundidad mínima y las condiciones de diseño, estos parámetros son supervisados en la ejecución de las actividades en donde se regula su cumplimiento, de igual forma, se supervisan los procesos constructivos teniendo en cuenta que el pozo de inspección debe nivelar su verticalidad con uso de la plomada, así mismo, se verifica que la posición de los ladrillos sea tipo tizón,

Continuación Figura 11

la dosificación del mortero para la de pega de ladrillos no debe ser superior de 1:4, garantizando así la calidad y el buen funcionamiento del pozo de inspección



Colchón de arena o encamado de arena fina, e= 10 cm compactado manualmente, a= 0.60 m. esta actividad se ejecuta con el objetivo de que la tubería descansa o se apoye de forma más uniforme sobre el suelo, generalmente, la capa de suelo en el punto donde se instala tubería, puede presentar irregularidades en la superficie o rocas de tamaño considerable que pueden afectar con el paso el tiempo el adecuado funcionamiento de la tubería, el colchón de arena no requiere ser compactada pero si requiere que está se encuentra con una humedad de mínimo 5%.



Suministro e instalación de tubería de 6" en PVC NOVAFORD, 160 mm para domiciliaria. (Incluye reducción de 10" a 6") y sillas yee. Los tramos de tuberías instalados se dirigen a las acometidas domiciliarias, están tienen la función de descargar el agua residual producto de las actividades realizadas en cada vivienda, se supervisa los acoples de las tuberías con los pozos de inspección, se verifica la longitud del empalme sea la máxima posible para cada tramo de tubería, supervisando que no exista ninguna fuga que pueda generar problemas luego de realizar la ejecución del proyecto.

Continuación Figura 11



Suministro e instalación de acometidas domiciliarias PVC ½ para agua potable; RDE 9, Incluye collarín , accesorio de empalme, La instalación de estos elementos se desarrolla teniendo en cuenta los parámetros técnicos establecidos en el capítulo 2 de la resolución 0330 del 8 de junio del 2017, se supervisan las labores de instalación de tubería para su adecuado funcionamiento.



Conformación de calzada existente: luego de realizadas todas las actividades de reposición de tuberías de acuerdo y alcantarillado, se da inicio con las actividades para la construcción de la calzada en pavimento rígido, inicialmente, se realiza el relleno y la compactación de la subbase granular con un espesor de 0,17 m a todo el tramo de vía, la cual, se realizó de forma manual con el apisonador tipo canguro y la compactadora tipo rana, para los días lluviosos se protegía el material ya distribuido y compactado con plásticos impermeable, debido a que las fuertes pendientes del sector generaban un alto índice de arrastre de material por los caudales que descendían por el sector a intervenir; posterior a la compactación de la vía se realizaron los ensayos que permiten determinar el grado de compactación, utilizando el método del cono de arena o densidades en campo, se tiene en cuenta, el grado de compactación debe ser superior al 95% para continuar con las actividades de la conformación del pavimento.

Continuación Figura 11



Corte y sellado de Juntas: como se había mencionado en el proyecto anterior, la junta de dilatación cumple un aspecto fundamental en los días posteriores al vaciado del concreto, ya que pueden presentarse alteraciones como la retracción del concreto, los gradientes térmicos que se producen en el pavimento con el cambio de la temperatura ambiente a lo largo del día, la posible aparición de empujes como consecuencia de dilataciones, por tal motivo, se realizan las juntas que separa la calzada del pavimento en losas y que evita los problemas mencionados anteriormente, el procedimiento de aplicación es muy similar, diferenciando que para éste se utilizó el sello de emulsión asfáltica de Sika, el cual impide la circulación de agua por las juntas de dilatación que puedan ocasionar fallas en la estructura del pavimento.



Reposición de andenes afectados en concreto simple



Continuación Figura 11

Suministro e instalación de agua potable de 1", tipo PVC; RDE 21

Concreto simple $f'c=17,5$ Mpa (anden): Se instaló la formaleta de madera con guardera del mismo espesor del andén y puntales cortos provisionales anclados a puntos fijos que garantizan la estabilidad de las guarderas en el momento de vaciar el concreto, se verifica que se realice el rallado para aumentar la fricción interna del pavimento.



Concreto 21 Mpa losa de pavimento $e= 0,15$ m (incluye pasadores, y tratamiento de juntas, incluye formaleta): Las actividades anteriores relacionadas con el vaciado de concreto, se dan con la instalación de acero de refuerzo longitudinal y transversal a las juntas de cada losa, estas tienen el objetivo de permitir que las losas trabajen en forma conjunta y que garanticen la transferencia de carga de una losa a otra con la circulación de vehículos; para el vaciado del concreto, éste es transportado desde la planta de fabricación en Mixer, y regada y distribuida de forma manual, para una adecuada ejecución de esta actividad, se realiza la supervisión del vibrado del concreto, verificando los niveles de la losa y el bombeo requerido para la óptima evacuación de aguas lluvias, posteriormente, se realiza el denominado "rallado" con el objetivo de aumentar la fricción interna del pavimento con las llantas de los vehículos, por último se le aplica el Anti-sol blanco conforme con el procedimiento descrito en Norma ASTM C 156. El cual evita la pérdida apresurada de humedad asegurando un completo curado del concreto

Continuación Figura 11



Baranda metálica de protección de 0,78 m de altura en tubería estructural (incluye pernos de anclaje bordillo, platina base y tubería vertical y horizontal. las barandas de protección garantizan la seguridad de la población que circulan por ese sector, en el momento de la instalación se verifica que los pernos o chazas de anclaje tengan la adecuada penetración en el muro de contención, garantizado así la estabilidad y firmeza de las platinas o flanches que soportan las barandas, así mismo, se verifica por medio de inspección visual que los cordones de soldadura que unen la tubería estructural no posean discontinuidades ni porosidad que generen irregularidades, basados en la norma American Welding Society (AWS).



Aseo general (incluye retiro de material): Limpieza, retiro de escombros sobrantes.



Figura 11. Descripción de actividades del sector Bermejil .Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.4 Presentación de Resultados de la obra “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas del Municipio de Ocaña – Norte de Santander.”

3.4.1. Problema: El municipio de Ocaña, cuenta un una red vial en muy malas condiciones lo que demuestra una falta de gestión por parte de la administración local que permita el mantenimiento o rehabilitación del pavimento existente, el panorama observado en los sectores mencionados, está relacionado con fallas continuas y repetitivas en donde cabe destacar las fisuras longitudinales y transversales, roturas de esquinas en las losas, descascaramiento, hundimientos y asentamientos, separación de las juntas longitudinales por posible ausencia de barras de anclaje o por asentamiento diferencial de la subrasante, este tipo de fallas e irregularidades generan malestar en la comunidad que frecuentemente utiliza este medio para transportarse, aumenta el nivel accidentalidad, disminuye la seguridad del sector, se reduce el periodo de mantenimiento de vehículos y la contaminación por polución es mayormente percibida por las personas que viven en los sectores aledaños a las vías con esta problemática.

Un aspecto que facilita la intervención en los sectores mencionados, se da bajo la afirmación por parte de la empresa de servicios públicos de la ciudad de Ocaña “ESPO S.A.” la cual certificó que las redes hidráulicas tanto las de agua potable como las de aguas residuales, en los tramos en cuestión, se encuentra en buen estado, posibilitando la intervención y la ejecución de actividades que permitan solucionar las problemáticas mencionadas sin necesidad de reposición de las tuberías de acueducto o alcantarillado.

3.4.2. Solución del problema: El Municipio presentó ante el Departamento Administrativo para la Prosperidad Social el proyecto de pavimentación en varias calles del sector urbano del municipio, el cual fue viabilizado, con el propósito de aportar a la inclusión socio- económico, la

generación de ingresos, la superación de la pobreza y la consolidación de territorios. También es de gran importancia, ya que al mejorar la malla vial de estos sectores se agiliza la movilidad dentro de la ciudad con un tránsito más seguro tanto para peatones como para vehículos con incidencia directa en la reducción de accidentalidad y de manera indirecta en la economía de la ciudadanía pues también prolonga la vida útil de los vehículos y se reactiva el comercio de dichos sectores.

3.4.3. Localización del Proyecto: El proyecto se realizó en el Sector Urbano del Municipio de Ocaña, específicamente en los diferentes sectores ubicados en la: Carrera 17^a entre Calle 15 y 16 (Cristo Rey), Carrera 28E entre Calle 9^a y 10 (El Carmen), Carrera 22 entre Calle 13 y 13^a (Bruselas), Carrera 28E entre Calle 12 y 13 (Las Vicentinas), Carrera 47 entre Calle 8 y 11 (Villa Paraíso), del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.

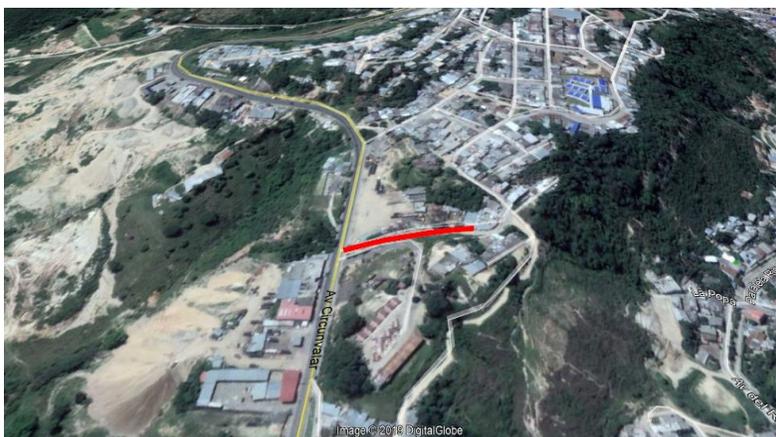


Figura 12. Vía por intervenir en el Sector Cristo Rey. Fuente: Google Earth (2019).

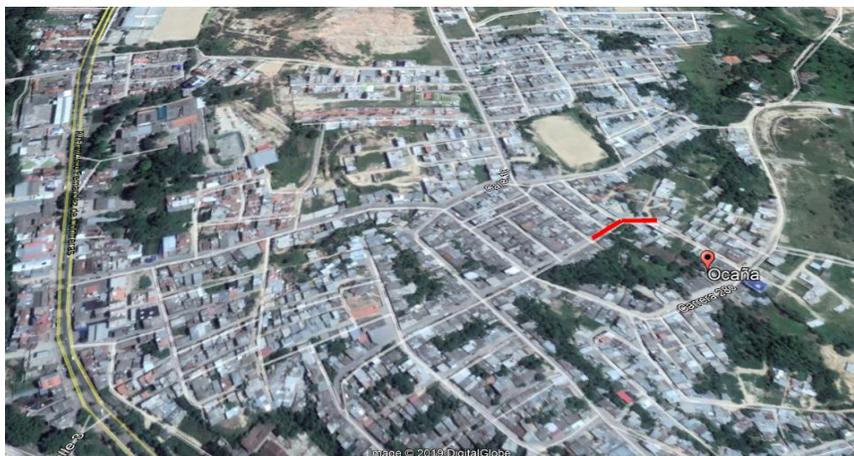


Figura 13. Vía a intervenir en el Sector de Vicentinas. Fuente: Google Earth (2019).



Figura 14. Vía a intervenir en el Sector el Carmen. Fuente: Google Earth (2019).



Figura 15. Vía a intervenir en el Sector Bruselas. Fuente: Google Earth (2019).



Figura 16. Vía a intervenir en el Sector de Villa Paraiso. Fuente: Google Earth (2019).

3.4.4. Información del contrato de obra:

Tabla 6. Información del contrato

TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. AMO LP SVIV 007-013 DE 2018
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VIAS OCAÑA 2018 , R/L CAMILO ERNESTO JACOME NAVARRO
Nit o C.C. No.	NIT 901.200.214-6, C.C 88.281.015 de Ocaña
OBJETO:	PAVIMENTACIÓN DE LAS VIAS URBANAS EN LOS BARRIOS LA CORUÑA, GUSTAVO ALAYON, VICENTINAS, VILLA PARAISO, EL CARMEN, SIMON BOLIVAR, CRISTO REY, COLINAS DEL TANQUE, LOS CRISTALES Y BRUSELAS DEL MUNICIPIO DE OCAÑA – NORTE DE SANTANDER
VALOR INICIAL:	\$ 892.726.959,63
ANTICIPO (50 %)	0%

PLAZO INICIAL: Continuación Tabla 16	SEIS (06) MESES.
SUPERVISOR	Según designación de supervisión – Carmen Chona León
FECHA DE INICIACION:	12 DE JUNIO DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	12 DE DICIEMBRE DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	25 DE JULIO DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda

Fuente: Autor del proyecto

PAVIMENTACION DE LAS VIAS URBANAS EN LOS BARRIOS VICENTINAS, VILLA PARAISO, EL CARMEN, CRISTO REY, Y BRUSELAS DEL MUNICIPIO DE OCAÑA – NORTE DE SANTANDER.

Demolición de pavimento rígido: Para ejecutar esta actividad, inicialmente, se evalúa las condiciones del pavimento actual, bajo la inspección visual se determina cual es el pavimento que requiere ser demolido y con ayuda de la cortadora de concreto, se realiza el corte longitudinal que separa el pavimento afectado de aquel que no requiere ser intervenido, posteriormente, con ayuda del retrocargador, y con herramienta menor, se inicia la etapa de demolición.

Bruselas



Vicentinas



El Carmen



Excavaciones varias sin clasificar (Mecánica): Para el desarrollo de las excavaciones, generalmente se utilizó maquinaria pesada, como el retrocargador, durante la ejecución de esta actividad se presentaron varios inconvenientes relacionados con la ruptura de tuberías de gas domiciliario y de agua potable que no cumplían la normativa vigente y las cuales se encontraban superficiales o a una profundidad no contemplada, para realizar las reparaciones, se requirió de la intervención por parte de las empresas relacionadas a la prestación de este servicio, posteriormente a la reparación se prosiguió con la excavación de forma manual, para evitar accidentes similares.

Continuación Figura 17



Excavacion manual sin clasificar: la excavación manual generalmente es utilizada cuando se requiere retirar volúmenes de material no representativos, o cuando se requiere de precisión debido a la cercanía de redes de tuberías de servicios públicos y se busca no generar rupturas en ellos, también se realiza excavación manual cuando se va a perfilar andenes, bordillos, u otro tipo de excavación cuyo ancho es bastante inferior al ancho de la pala del retrocargador, los elementos utilizados para realizar excavación manual son el pico, la barra, la pala, entre otros.

Continuación Figura 17

Vicentinas



Bruselas



Villa Paraíso



Sub-base granular: la sub base granular es una de las capas que componen la estructura del pavimento, para el desarrollo de esta actividad, inicialmente se efectuó el riego y la distribución del material seleccionado como subbase, de forma mecánica y con ayuda de maquinaria pesada y herramienta menor, posteriormente, se realiza un riego de agua preliminar para garantizar una óptima compactación del material, la compactación se realiza utilizando el vibrocompactador de 8 toneladas y para las zonas cercanas a los bordillos y a los pozos de inspección donde el vibrocompactador se ve limitado, se utilizó apisonador tipo canguro, se tiene en cuenta que los espesores de compactación no deben superar aproximadamente los 0,10 metros, en estas actividades se supervisan los niveles y espesores de las capas, la adecuada compactación del material, evitando que se generen colchones o zonas con exceso de humedad

Continuación Figura 17

Cristo Rey



Vicentinas



El Carmen



Bruselas



Villa Paraíso



Base Granular: la conformación del terreno para la base granular se realiza de forma muy similar que para la subbase granular, el riego y distribución del material se realiza con el retrocargador, se tienen en cuenta los parámetros de humedad óptima para compactación, así mismo, para la base granular se realizan los ensayos de densidad en campo que permiten verificar el grado de compactación obtenido, para este caso, la interventoría exigen que la base granular tenga un grado de compactación del 98%, pero en algunos casos, la interventoría se mostró flexible aceptando grados de compactación hasta del 95%.

Continuación Figura 17

Vicentinas



Bruselas



El Carmen



Villa Paraíso



Pavimento en Concreto Hidraulico: para los proyectos descritos, se maneja una dosificación de 1:2:2 con el objetivo de alcanzar una resistencia de 3500 PSI, para estos proyectos el concreto fue fabricado in situ, con el uso de mezcladora tipo bulto, las actividades preliminares al vaciado del concreto están relacionadas con la instalación de formaletas metálicas, las cuales, deben estar previamente engrasadas, posteriormente, se realiza la instalación y armado de acero de refuerzo, con características de diseño idénticas a los proyectos ya observado en el desarrollo de este informe. Posterior al vaciado del concreto, se realiza el vibrado, permitiendo así una adecuada distribución y nivelación de la placa de concreto de 15 cm de espesor, para terminar de dar la textura correspondiente a la superficie del pavimento, se realiza el rallado con el objetivo de aumentar la fricción interna entre las llantas de los vehículos y el pavimento, por último, se le aplica el Anti-sol blanco conforme con el procedimiento descrito en Norma ASTM C 156. El cual evita la pérdida apresurada de humedad asegurando un completo curado del concreto, evitando grietas y fisuras y permitiendo de esta forma, garantizar que se alcance la resistencia de diseño establecida por la dosificación empleada.

Continuación Figura 17

Cristo Rey



Vicentinas



El Carmen



Bruselas



Villa Paraiso



Bordillo en concreto reforzado fabricado in situ, incluye preparacion de la superficie de apoyo: Para ejecutar esta actividad, inicialmente se instala la formaleta metálica o rieles, los cuales deben estar previamente engrasados, se verifica que las guarderas para el vaciado de los bordillos estén bien apuntaladas y aseguradas de tal manera que no se configuren las condiciones de alineación de los bordillos en el momento de realizar el vaciado del concreto, la altura libre de los bordillos es de 0,25 m y de ancho de 0,15 m. Cabe resaltar que los bordillos cuentan con acero de refuerzo longitudinal y estribos de confinamiento, para el acero longitudinal se instaló dos varillas No.4, con

Continuación Figura 17

traslpos de 0,70 metros y el acero de los flejes o estribos es de varilla corrugada No. 3 separados a una distancia de 0,13 metros cada uno, el concreto fue fabricado in situ con el uso de mezcladora de concreto de bulto, no se utilizaron aditivos ni acelerante o plastificantes.

Cristo Rey



Vicentinas



El Carmen



Bruselas



Villa Paraiso



Acero de bordillos

Figura 17. Descripción de actividades de los sectores Vicentinas, Cristo Rey, el Carmen, Bruselas y Villa Paraíso Fuente: AMO 2018.

NOTA: Las características estructurales de las vías mostradas anteriormente eran muy similares, la distribución del acero de refuerzo tanto longitudinal como transversal, comparten el mismo diámetro de varilla y la misma separación, al igual espesores de las diferentes capas como base, subbase, y losa en concreto hidráulico, la dosificación del concreto utilizada fue la misma, de la misma forma fueron desarrolladas las actividades relacionadas con los bordillos, las diferencias en las cinco vías de este proyecto se presenta en cuanto a las dimensiones de la sección de la vía.

3.5 Presentación de Resultados de la obra “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto en la carrera 10 desde la calle 4 hasta la calle 2 el sector conocido como “la Vuelta del Primo” en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander”

3.5.1. Problema: El sector conocido como la vuelta del primo, es un sector de la malla vial que comunica los barrios el lago, Landia, Juan XXIII con el centro de la ciudad, adicionalmente a esto, por esta calle pasa unos de las rutas del servicio público de transporte más concurrido y que cuenta con más frecuencia en la circulación de microbuseras y busetas prestadoras del servicio. El estado en el que se encuentra el sector mencionado no cumple con las condiciones mínimas de seguridad y comodidad, frecuentemente se presentan accidentes por las maniobras imprudentes realizadas por los conductores para evitar los baches y hundimientos, así mismo, la incomodidad reportada por los pasajeros, el aumento del tiempo del trayecto del servicio público, la reducción en los periodos del mantenimiento de los vehículos, el estancamiento de agua en los periodos de lluvia, la contaminación, la circulación lenta del tráfico y entre otros problemas son los que se presentan por el mal estado que la vía se encontró.

Uno de los corredores más importantes que presenta la zona occidental del municipio de Ocaña, es el sector que conecta los barrios Landia, Juan XXIII Y Tejarito, en el cual se constituye como una vía principal de dos carriles, de tráfico alto, que conecta varias vías secundarias facilitando el acceso vehicular a la zona centro del municipio, y zona rural. En la vuelta del primo, se observa un estado de servicio en regulares condiciones, ya que la estructura vial presenta severas irregularidades, identificadas por fallas como asentamientos diferenciales, pérdida de sección, hundimientos, piel de cocodrilo y cabezas duras, entre otras, estas fallas son generadas debido a que la estructura de pavimento ha cumplido su vida útil, por lo general estas

fallas se presentan debido a la baja capacidad de soporte, estado deficiente de las redes hidrosanitarias y también por la ausencia de estructuras de drenaje. Afectando a muchas de las personas que pasan por el lugar ya que por este lugar esta trazado una de la ruta a seguir por el transporte público.

3.5.2. Solución del problema: Para la administración municipal es importante tener vías en perfecto estado por lo cual constituye una infraestructura fundamental para garantizar la movilidad y accesibilidad entre diferentes sectores del casco urbano del Municipio, para ellos el Municipio pretende realizar reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto del sector conocido como la vuelta del primo, para resolver estas necesidades se creó un proyecto que busca dar cumplimiento al Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 “ES LA HORA DE OCAÑA”, lo cual tiene como objetivo el mejoramiento de la calidad de la malla vial de la zona que mejorara la condiciones con las que se transitan en la red vial de la ciudad de Ocaña, norte de Santander.

3.5.3. Localización: El proyecto se realizó en el Sector Urbano del Municipio de Ocaña, específicamente en el sector conocido como “Vuelta del Primo” ubicado en la carrera 10 desde la calle 4 hasta la calle 2 del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.

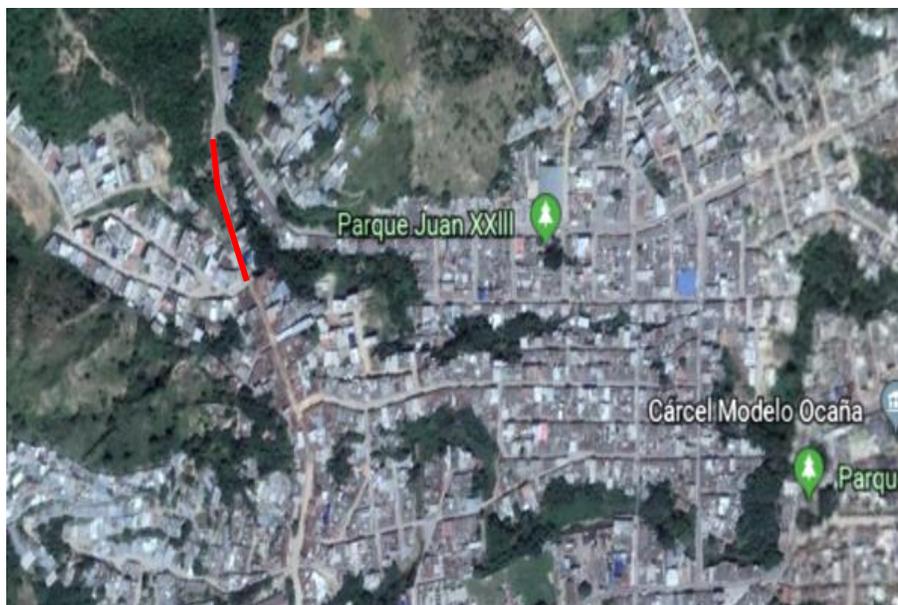


Figura 18. Vía a intervenir en el Sector de Vuelta del Primo. Fuente: Google Earth (2019).

3.5.4. Información del contrato de obra

Tabla 7. Información del contrato

TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. AMO MC SVIV 048 DEL JULIO DE 2019
CONTRATISTA:	CONSORCIO PAVIMENTAR, R/L JOSE JULIAN ROJAS NUMA
Número C.C. No.	NIT 901.292600-1, C.C 79.789.690 de Bogotá
OBJETO:	REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO Y RED DE ACUEDUCTO EN LA CARRERA 10 DESDE LA CALLE 4 HASTA LA CALLE 2 EL SECTOR CONOCIDO COMO LA VUELTA DEL PRIMO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER
VALOR INICIAL:	\$ 159.999.563.10
ANTICIPO (50 %)	0%
PLAZO INICIAL:	TRES (03) MESES.

Continuación Tabla 7

SUPERVISOR	Según designación de supervisión - Jefe del área de vías y carreteras
FECHA DE INICIACION:	17 DE JUNIO DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	17 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	27 DE JULIO DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda

Fuente: AMO 2019.

REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO Y RED DE ACUEDUCTO EN LA CARRERA 10 DESDE LA CALLE 4 HASTA LA CALLE 2 EL SECTOR CONOCIDO COMO LA VUELTA DEL PRIMO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

Localización y replanteo topográfico: esta actividad es ejecutada con el objetivo de realizar el trazado de niveles requeridos para cada una de las características de la estructura vial y generar la cartera topográfica, la cuadrilla utilizada fue un topógrafo, un cadenero y un ayudante, el equipo topográfico generalmente utilizado son la estación total, el nivel de precisión y el prisma y la mira o regla metálica.



Corte de pavimento flexible: Para el desarrollo de esta actividad, inicialmente se efectuó de forma mecánica con el uso de maquinaria pesada como el retrocargador, adicionalmente a eso, se debió realizar el corte del pavimento flexible existente en el punto inicial y el punto final del sector a intervenir, por ese motivo, se utiliza la cortadora de pavimento flexible.



Excavación manual para acometida tubería de 4" acueducto: como no se tenía información por parte de la empresa de servicios públicos las características del trazado de la red de acueductos y alcantarillado, se tuvo que realizar un apique que permitirá conocer información preliminar de las redes internas como la profundidad y la dirección de las tuberías, esto se hizo con el objetivo de descartar la posibilidad de realizar la excavación de forma mecánica, con este método se logró evidenciar que las tuberías se encontraban muy superficiales, y que el uso del retrocargador podía generar daños a la red de acueductos o alcantarillados, posteriormente se inició la excavación manual para 100 metros lineales, a una profundidad de 0,75 m.

Continuación Figura 19



Excavación manual para acometida domiciliaria de 1/2" y 3/4" acueducto: se efectuaron 8 excavaciones para realizar la reposición de la acometida domiciliaria con diámetro de 1/2" y dos excavaciones para las acometidas de diámetro de 3/4". Las excavaciones fueron realizadas de forma manual con el uso de herramienta menor.



Retiro de tubería existente: la tubería existente era de asbesto cemento con diámetro de 4", es un tipo de tubería que ya no se utiliza en los proyectos relacionados con el acueducto y el alcantarillado, su antigüedad y tipo de material con el que está fabricado no es óptimo para la circulación de agua potable hasta cada una de las viviendas, por tal motivo, bajo el plan maestro de acueducto y alcantarillado de Ocaña, se tiene establecido la reposición de tuberías de este tipo material por tuberías en PVC del mismo diámetro.



Suministro e instalación de colchón de arena: Se efectuó el riego y adecuación de forma manual con un espesor de 0,10 m, este colchón de arena se aplica buscando que la tubería descansa o se apoye sobre una superficie más uniforme que el terreno natural, se tiene en cuenta que este colchón de arena se debe humedecer, en este caso se

Continuación Figura 19

logró observar que debido a las últimas precipitaciones, la arena utilizada se encontraba húmeda y no requería añadir más agua.



Suministro e instalación tubería de 4" PVC U.M. y se instaló llaves de paso de d=4" para la sectorización del tramo de vía a intervenir. Las actividades de reposición de tubería se realizan a todas aquellas acometidas domiciliarias que intervienen en el sector a intervenir.



Suministro e instalación de acometidas PVC de 1/2", incluye accesorios: para el desarrollo de esta actividad, se realizó la reposición de 2 tuberías de 12 metros cada una con el diámetro especificado.



Relleno compactado con materiales seleccionado: Para el desarrollo de esta actividad, se utiliza maquinaria pesada, como el retrocargador y las herramientas menores necesarias, se tiene en cuenta que el material utilizado para el relleno, es el mismo que fue excavado en las actividades anteriores, esto se pudo realizar de esta forma, ya

Continuación Figura 19

que por medio de la inspección visual se logró verificar que el material no se había contaminado, era rocoso y estaba en muy buenas condiciones, así mismo, se logró evidencias que tenía la calidad suficiente para ser utilizado como relleno en las zonas excavadas, las capas eran compactados con espesor por capa no mayor a 0,20 m, posteriormente, Se efectuó la nivelación con cotas suministradas por el topógrafo. La compactación se realizó con apisonador tipo canguro y compactadora tipo rana.



Conformación de calzada existente: posterior a la nivelación y conformación del terreno, se inicia con las actividades para la conformación de la calzada, el topógrafo realiza el trazado de niveles y cotas requeridas para asegurar las pendientes longitudinal del eje, y así mismo, las pendientes transversales con respecto al bombeo, y para la curva “la vuelta el primo” el respectivo peralte requerido y todos los parámetros de diseño, como la longitud de transición, la cota del borde inferior y borde superior, entre otros. El perfilado de la vía se desarrolló de forma mecánica con la retrocargador y la compactación de la subrasante de todo el tramo de vía la cual se realizó de forma mecánica con uso de un mini vibrocompactador.



Base granular tipo A: Esta actividad se efectuó de forma mecánica con el uso de maquinaria pesada, para el riego y adecuación del material de base granular se expandió con el retrocargador y herramienta menor y la compactación con el vibrocompactador, se verifica que las capas de compactación no sean superiores a 0,10m, se verifica que se debe humedecer el material antes de ser compactado con el objetivo de alcanzar un mayor grado de compactación, de igual forma, regulando que no se exceda la cantidad de agua, el cual puede generar colchones que no representan estabilidad o firmeza en la base granular.

Continuación Figura 19



Riego de liga con emulsión asfáltica crr-1, Mezcla densa en caliente tipo mdc-19 modificada con polimero tipo iii: Luego de terminadas las actividades de la base granular, se procede con las actividades relacionadas a la carpeta asfáltica, inicialmente se verificó que se realizara la correcta distribución de la emulsión asfáltica sobre la base granular, supervisando que no quedará ninguna zona del sector vial sin el riego de dicha emulsión, esto con el objetivo de permitir mayor adherencia entre la base granular y la carpeta asfáltica, posteriormente se riega el asfalto en mezcla densa caliente y se distribuye sobre toda la sección de la vía con ayuda de la Finisher pavimentadora, por último, se compacta el material utilizando el vibrocompactador, teniendo en cuenta que se debe realizar el hundimiento de la mezcla asfáltica en el momento de compactar. Adicionalmente se verifican los niveles y cotas que permitan la correcta pendiente transversal bombeo para el óptimo desagüe de las precipitaciones, de igual forma se supervisa la pendiente longitudinal.



Continuación Figura 19

Retiro de escombros provenientes de las diferentes actividades desarrolladas para la conformación de la vía.

Imprevisto: Estabilización de la banca de la vía: en la ejecución de este proyecto se comenzó a observar un talud que se encontraba en estado de riesgo, el movimiento de maquinaria pesada y las vibraciones generadas por los métodos de compactación, generaron un agravamiento en la situación de dicho talud, por tal motivo, se solicitó a la interventoría tomar las decisiones requeridas para complementar el proyecto con un muro de contención en concreto reforzado que pudiera mitigar el riesgo, por tal motivo, se realizaron los diseños estructurales y se incluyó en el presupuesto el muro de contención en concreto reforzado para la estabilización de la banca de la vía. .

Se inició con la excavación a una profundidad de 1,20 m por un ancho de 1,20 m realizada de forma manual, después se efectuó el vertimiento de concreto de saneamiento o solado para proteger el acero de la contaminación del suelo natural, posteriormente, se inició con el armado, figurado e instalación del acero de refuerzo del muro, el cual, estaba contemplado en el diseño estructural, para este caso, se supervisan la separación de las varillas, la longitud de los ganchos, la longitud de los traslajos, el recubrimiento mínimo del acero establecido según la NSR-10 en la tabla 7.7.1. Entre otros factores fundamentales, posteriormente, se realiza la instalación de la formaleta metálica, la cual debe estar previamente engrasada, por último, se realiza el vaciado del concreto con una dosificación 1:2:2 para alcanzar una resistencia de 3500 PSI, el proceso de curado es fundamental, por tal motivo, los 10 días posterior a retirar la formaleta del elemento, es regado con agua varias veces en el día.



Continuación Figura 19



Figura 19. Descripción de actividades del Vuelta del Primo. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.6 Presentación de Resultados de la obra “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector de calle 2d entre carrera 27 y 27ª del barrio Primero de Mayo en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander.”

3.6.1. Problema: La situación de falla estructural que existe y que se viene presentando en las vías de acceso del municipio, el crecimiento acelerado del casco urbano, el aumento del flujo vehicular, los deficientes procesos constructivos, la falta de mantenimiento correctivo y preventivo y los deficientes sistemas de redes de acueducto y alcantarillado del municipio, han deteriorado gran parte de la malla vial, en el tramo de vía se observa un estado de servicio en

regulares condiciones, ya que no presenta estructura de pavimento adecuada, perjudicando el acceso vehicular, así mismo en épocas de lluvias el paso se vuelve intransitable, presentando fallas como asentamientos, hundimientos, cárcavas y arrastre de material, entre otras, por lo general estas fallas se presentan debido a la baja capacidad de soporte y por la ausencia de una estructura de pavimento completo, afectando a los habitantes de las zona todo el tiempo y mayormente en temporada de invierno, estas condiciones críticas se logra observar en varios sectores del barrio primero de mayo, un lugar altamente transitado y el cual es una alternativa constantemente tomada por los Ocañeros y visitantes para llegar al centro comercial de la ciudad.

3.6.2. Solución del problema: Para ello se hace necesario adelantar las acciones técnicas para la pavimentación del tramo de la vía correspondiente a Primero de Mayo. Para realizar estas actividades el municipio en busca dar cumplimiento al Plan de Desarrollo Municipal le ha encargado a la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda realizar un proyecto, para resolver de esta manera lograr terminar con el problema que se presenta en esta zona desde hace aproximadamente 30 años.

3.6.3. Localización

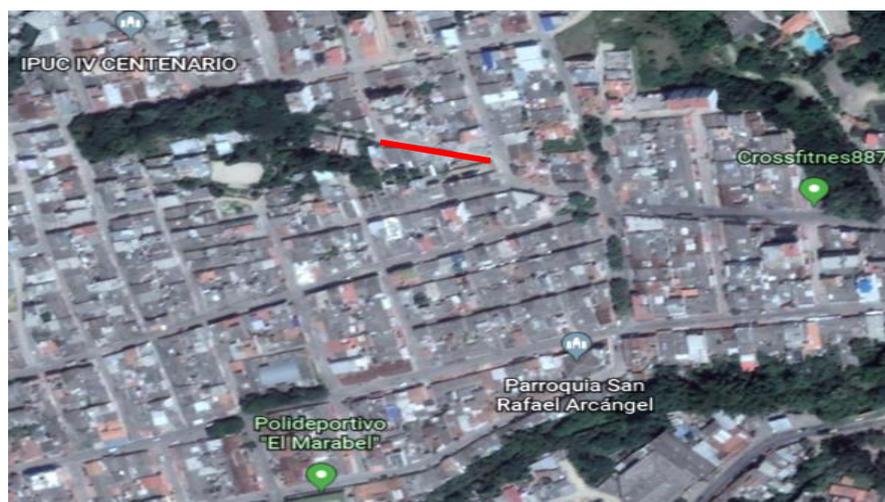


Figura 20. Vía a intervenir en el Sector de Primero de Mayo. Fuente: Google Earth.

3.6.4. Información del contrato de obra

Tabla 8. Información del contrato

TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
CONTRATO No. Y FECHA:	CONTRATO DE OBRA No. AMO MC SVIV 065 DEL 08 de JULIO DE 2019
CONTRATISTA:	CONSORCIO PAVIMENTAR 2019, R/L HECTOR JULIO DURAN SANCHEZ
Nit o C.C. No.	NIT 901299994-8, C.C 88.222.920 de Cúcuta
OBJETO:	RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS DE LA CALLE URBANA EN EL SECTOR DE CALLE 2D ENTRE CARRERA 27 Y 27ª DEL BARRIO PRIMERO DE MAYO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, N.S.
VALOR INICIAL:	\$ 174.993.008,20
ANTICIPO (50 %)	0%
PLAZO INICIAL:	TRES (03) MESES.
SUPERVISOR	Según designación de supervisión de la fecha 08 de Julio de 2019
FECHA DE INICIACION:	09 DE JULIO DE 2019
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	09 DE OCTUBRE DEL 2019
FECHA DE TERMINACION FINAL:	27 DE JULIO DEL 2019
MUNICIPIO:	Ocaña
OFICINA GESTORA:	Secretaría Vías Infraestructura y Vivienda

Fuente: AMO 2019.

RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS DE LA CALLE URBANA EN EL SECTOR DE CALLE 2D ENTRE CARRERA 27 Y 27ª DEL BARRIO PRIMERO DE MAYO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, N.S.

Demolición pavimento rígido E= entre 15-20 cm: Se efectuó la demolición de forma mecánica con el uso de maquinaria pesada como el retrocargador y de forma manual con el uso de herramienta menor, se supervisó que la demolición no interviniera en el funcionamiento de tuberías de acueducto, alcantarillado, redes de gas, entre otras, evitando así accidentes que pudieran generar contra tiempos.



Excavación mecánica en material común con topografía: Se efectuó la excavación del suelo contaminado de forma mecánica con el retrocargador a una profundidad de 0,85 metros y el retiro de material sobrante como escombros y material excavado.



Excavación manual en material contaminado: Se realizó con herramienta menor, este material contaminado proviene de las aguas negras que se filtran por la subrasante, el material es retirado de la obra y llevado a las a punto de descarga oficial establecido por el municipio.

Continuación Figura 21



Excavación manual para redes: Para las redes de agua potable y acometidas domiciliarias se efectuó con la herramienta menor, evitando de esta forma rupturas en las tuberías que pudieran presentar una interrupción en el servicio a las viviendas.



Suministro e instalación de tubería PVC presión 2". Se realiza la reposición de tuberías hidráulicas para el suministro de agua potable a las viviendas, para este caso, tubería de 2".



Suministro e instalación de acometidas PVC de diámetro de 1/2" y diámetro de 3/4"

Continuación Figura 21



Conformación y compactación subrasante con suelo cemento: Se efectuó la mezcla de recebo junto con el cemento, con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas de la subrasante y así aumentar su capacidad de carga, para este caso, se debe humedecer el material de receba para ser mezclado con el cemento y obtener una composición homogénea, posteriormente se distribuye de forma uniforme el material sobre todo el tramo a intervenir, y se continua con la compactación utilizando el vibrocompactador para las franjas centrales y en zonas de borde, el apisonador tipo canguro.



Sub base granular compactada: para el riego y distribución del material para subbase granular, se utiliza maquinaria pesada como el retrocargador, esta se humedece realizando un riego de agua mínimo, evitando un exceso de humedad que genere colchones con baja capacidad de carga, posteriormente, se realiza la compactación utilizando el vibrocompactador, teniendo en cuenta que los espesores de capa a compactar no deben superar los 0,10 metros a medida que están realizando el relleno se debe ir verificando niveles con las cotas dadas por el topógrafo, terminado así, una capa de subbase granular de 0,20 metros de espesor.

Continuación Figura 21



Losa concreta (3500 PSI) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti-sol: la dosificación utilizada para el concreto de la losa de pavimento es de 1:2:2 para alcanzar una resistencia 3500 PSI, la mezcla de concreto fue realizada en planta y transportada en Mixer hasta el lugar donde se vaciaría el concreto, las actividades previas a la fundida de la losa están relacionadas con la instalación de la formaleta metálica en sentido longitudinal al eje de la vía, se realizó actividades de supervisión como el engrase de las formaletas, el trazado de niveles para el espesor de la losa de 0.18m, el adecuado vibrado del concreto asegurándose que no queden bolsas internas de aire o que el concreto no esté bien distribuido, se realiza el texturizado final con una regla metálica, la cual permite que la superficie del pavimento alcance una mayor fricción interna entre el pavimento y los neumáticos de los vehículos, posteriormente se le aplica el Anti-sol blanco conforme con el procedimiento descrito en Norma ASTM C 156. El cual evita la pérdida apresurada de humedad asegurando un completo curado del concreto. Es necesario mencionar que para este proyecto, la planta fabrico el concreto bajo el uso de un aditivo tipo acelerante que permite alcanzar la resistencia de diseño del concreto en un menor tiempo y de esta forma poner en circulación de vehículos sin riesgo de hacer daño a la estructura del pavimento.



Suministro e instalación de acero de refuerzo $F_y = 60.000$ psi corrugado de $1/2''$ $L = 0.85$ m. para junta longitudinal-incluye corte y figurado. Las juntas transversales y longitudinales, dividen toda la calzada en losa, estas cumplen un papel fundamental, en estas juntas es ubicado el acero de refuerzo conocido como dovelas, para las juntas transversales, y varilla de acero corrugado común, para las juntas longitudinales, su función principal es que permiten la transferencia de cargas de una losa a otra en el momento de paso de los vehículos, este acero de refuerzo es sostenido por canastillas, las cuales, no tienen ningún uso estructural, su función es sostener y mantener al acero de refuerzo en la posición establecida por el diseño.

Continuación Figura 21



Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura. Estas canastillas son armadas con varilla corrugada de diámetro de $\frac{1}{4}$ ", así mismo, el acero de refuerzo longitudinal y transversal a la junta, es amarrado con alambre negro a las canastillas, garantizado su inmovilidad.



Bordillo en concreto de 3000 PSI de $0,12 \times 0,33$, incluye refuerzo y andén en concreto $e = 0,08m$: al igual que en los proyectos anteriores, para ejecutar esta actividad, inicialmente se requiere verificar que los rieles o formaletas utilizados no tengan un exceso de deformaciones o falta de alineación. Posteriormente se realiza el armado del acero de refuerzo del bordillo, los estribos, tienen un diámetro de $\frac{1}{4}$ " los cuales están separados a 0,30 metros, y para el acero longitudinal, se cuenta con dos varillas de acero corrugado con un diámetro de $\frac{3}{8}$ ", por último, como actividades previas al vaciado del concreto, se instala las formaletas y se confinan con puntales o escombros que garantizan la estabilidad de la formaleta, la dosificación utilizada para alcanzar la resistencia es de 1:2:3, y es un concreto fabricado in situ con ayuda de mezcladora de concreto tipo bulto.



Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros: Se realiza durante todo el proceso constructivo.



Figura 21. Descripción de actividades del sector Primero de Mayo. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.7 Presentación de Resultados de la obra generales:

3.7.1 Diseño base del acero para todos los proyectos desarrollados en esta pasantía.

DETALLE DE DIMENSIONES Y ACEROS EN PAVIMENTO

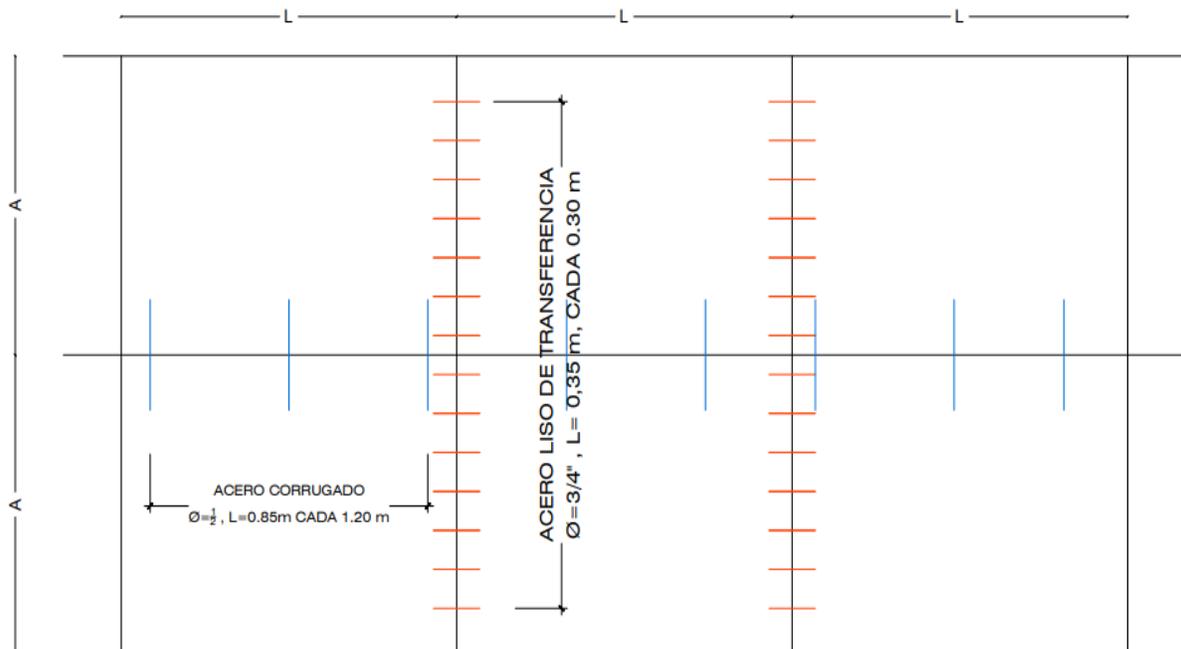


Figura 22. Detalle de dimensiones y aceros en pavimento rígido. Fuente: AMO, 2019.

DETALLE DE JUNTA DE EXPANSIÓN

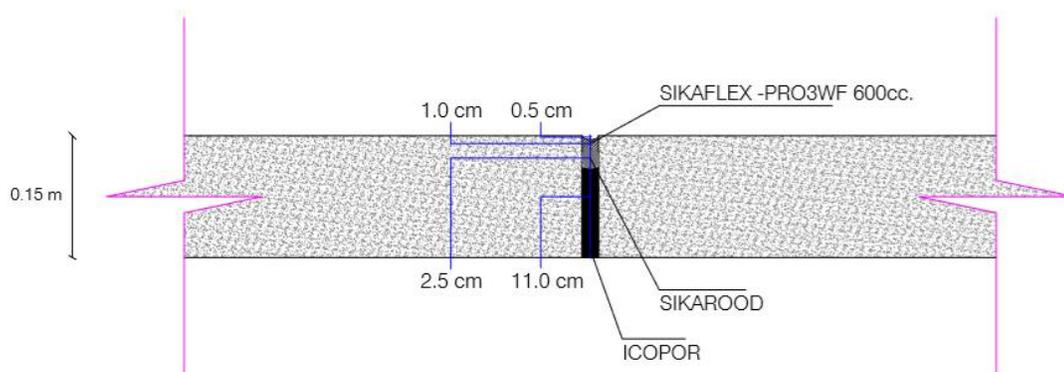


Figura 23. Detalle de junta de expansión en pavimento rígido. Fuente: AMO, 2019.

DETALLE DE JUNTA TRANSVERSAL

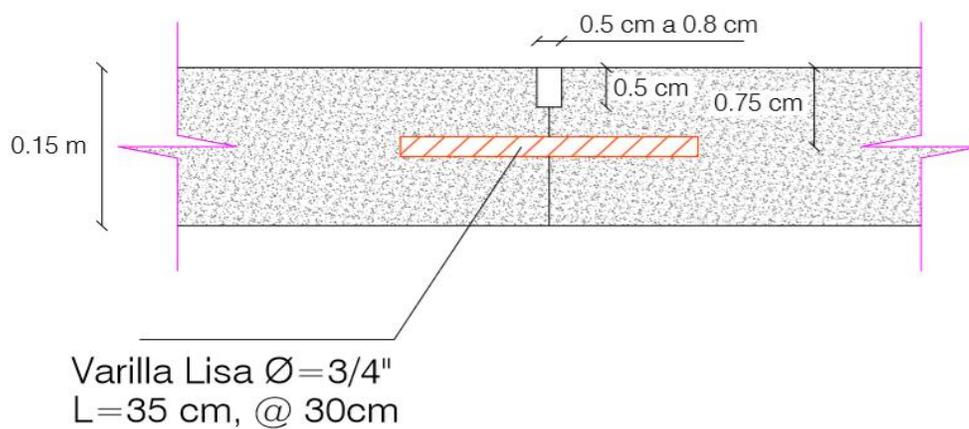


Figura 24. Detalle de junta de transversal en pavimento rígido. Fuente: AMO, 2019.

DETALLES GENERALES DE JUNTA

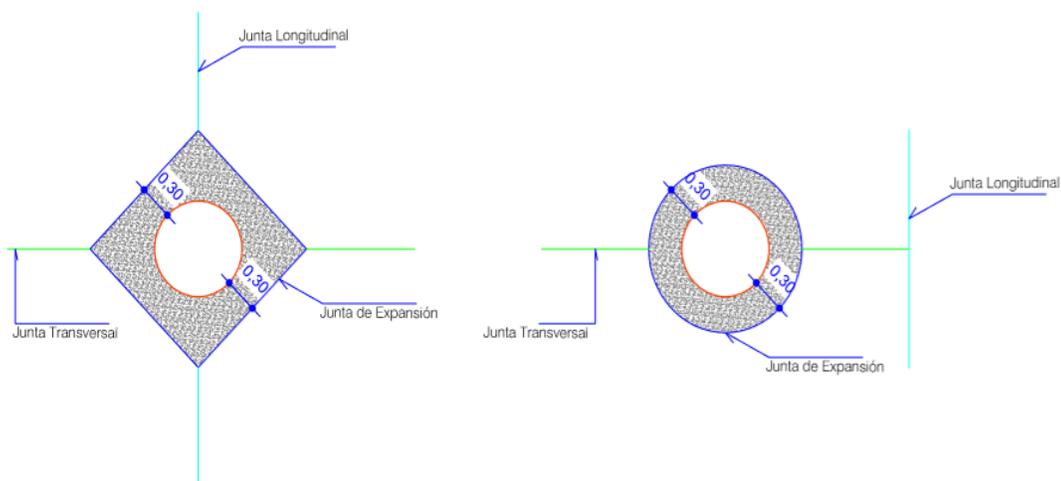


Figura 25. Detalles generales de junta en pavimento rígido. Fuente: AMO, 2019.

3.7.2 Especificaciones técnicas de construcción :Se elaboró una lista de chequeo para las especificaciones técnicas de construcción para la ejecución de obras y actividades para cada uno de los proyectos desarrollados en la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, con el fin de verificar si el contratista cumple o no cumple, con la provisión de materiales, mano de obra, equipo o trabajo que directa o indirectamente resulte necesaria para el desarrollo del mismo y deberán ser previamente aprobadas por el supervisor de obra. (Apéndice B).

3.7.3 Control de materiales para el almacenamiento en obra: Los materiales que se utilizan en la ejecución de las actividades en obra deben tener un adecuado almacenamiento y uso, para así garantizar la calidad de los materiales. En la mayoría de las vías a intervenir se almaceno en una bodega cerca al sitio de la vía a intervenir. En las siguientes Figuras N° 26, 27, 28,29 y 30; se puede observar si el contratista o residente de obra cumple o no cumple con el depósito de forma oportuna.

Almacenamiento de Materiales "Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hacia la vereda Santa Rita y Cotorreras, desde la calle de la capilla KDX 167-260 hasta el KDX 120 del Municipio de Ocaña, Norte de Santander."				
Material	Almacenamiento	Cumple		Observación
		Si	No	
Cemento	Se almacena en bodega, evitar contacto con el agua, aire, humedad y suelo.	X		Este material se utilizó con equipo de mixer desde fábrica.
Receba-base-subbase	Colocarse en terreno duro y seco, libre de sustancias orgánicas.	X		Cada vez que se realizaba el riego y la compactación, se depositaba en la vía a intervenir.
Anti sol	Almacenar el producto en un sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.	X		
Sellador Poliuretano Sikaflex	Almacenar el producto en condiciones secas, protegido de luz directa y en Tª entre +5°C y +25°C	X		
Acero	Se almacena en bodega y se clasifican, evitar contacto con el suelo, lluvia y humedad, cubrir con plástico.	X		
Tubería	Se almacena en bodega y se debe colocar sobre una superficie plana y despejada.		X	Este material no se utilizó en obra.
Accesorios y Uniones	Se almacenan en cajas de cartón o bolsa de plástico.		X	Este material no se utilizó en obra.
Ladrillos	Se almacena en bodega, sobre superficie plana, evitar contacto con el agua.	X		

Figura 26. Almacenamiento de materiales. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Nota: "Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras del Municipio de Ocaña, Norte de Santander".

Almacenamiento de Materiales "Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del barrio Bermejál del Municipio de Ocaña Norte de Santander."				
Material	Almacenamiento	Cumple		Observación
		Si	No	
Cemento	Se almacena en bodega, evitar contacto con el agua, aire, humedad y suelo.	X		Se arrendo un cuarto de una vivienda cerca al sitio como bodega.
Receba-base-subbase	Colocarse en terreno duro y seco, libre de sustancias orgánicas.	X		Cada vez que se realizaba el riego y la compactación, se depositaba en la vía a intervenir.
Anti sol	Almacenar el producto en un sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.	X		
Sellador Poliuretano Sikaflex	Almacenar el producto en condiciones secas, protegido de luz directa y en T ^a entre +5°C y +25°C	X		
Acero	Se almacena en bodega y se clasifican, evitar contacto con el suelo, lluvia y humedad, cubrir con plástico.	X		A medida que se utilizaban los materiales se compraban y se llevaban a la vía a intervenir.
Tubería	Se almacena en bodega y se debe colocar sobre una superficie plana y despejada.	X		
Accesorios y Uniones	Se almacenan en cajas de cartón o bolsa de plástico.	X		
Ladrillos	Se almacena en bodega, sobre superficie plana, evitar contacto con el agua.	X		

Figura 27. Almacenamiento de materiales. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Nota: "Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación del barrio Bermejál del municipio de Ocaña Norte de Santander".

Almacenamiento de Materiales "Pavimentación de las vías urbanas en los barrios la Coruña, Gustavo Alayon, Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Simón Bolívar, Cristo Rey, Colinas del Tanque, los Cristales, y Bruselas del Municipio de Ocaña – norte de Santander"				
Material	Almacenamiento	Cumple		Observación
		Si	No	
Cemento	Se almacena en bodega, evitar contacto con el agua, aire, humedad y suelo.	X		Se depositaba sobre una tarima con una superficie plana.
Receba-base-subbase	Colocarse en terreno duro y seco, libre de sustancias orgánicas.	X		Cada vez que se realizaba el riego y la compactación, se depositaba en la vía a intervenir.
Anti sol	Almacenar el producto en un sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.	X		
Sellador Poliuretano Sikaflex	Almacenar el producto en condiciones secas, protegido de luz directa y en Tª entre +5°C y +25°C	X		
Acero	Se almacena en bodega y se clasifican, evitar contacto con el suelo, lluvia y humedad, cubrir con plástico.	X		No se encontraba clasificado en bodega.
Tubería	Se almacena en bodega y se debe colocar sobre una superficie plana y despejada.		X	Este material no se utilizó en obra.
Accesorios y Uniones	Se almacenan en cajas de cartón o bolsa de plástico.		X	Este material no se utilizó en obra.
Ladrillos	Se almacena en bodega, sobre superficie plana, evitar contacto con el agua.		X	Este material no se utilizó en obra.

Figura 28. Almacenamiento de materiales. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Nota: "Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas del Municipio de Ocaña – Norte de Santander".

Almacenamiento de Materiales "Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto en la carrera 10 desde la calle 4 hasta la calle 2 el sector conocido como la Vuelta del Primo en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander."				
Material	Almacenamiento	Cumple		Observación
		Si	No	
Asfalto	Los tanques donde se almacene el asfalto debe contar con un sistema de recirculación y calentamiento.	X		Este material se obtiene de planta.
Cemento	Se almacena en bodega, evitar contacto con el agua, aire, humedad y suelo.	X		Se arrendo un garaje de una vivienda cerca al sitio como bodega.
Receba-base-subbase	Colocarse en terreno duro y seco, libre de sustancias orgánicas.	X		Cada vez que se realizaba el riego y la compactación, se depositaba en la vía a intervenir.
Anti sol	Almacenar el producto en un sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.	X		
Sellador Poliuretano Sikaflex	Almacenar el producto en condiciones secas, protegido de luz directa y en T ^a entre +5°C y +25°C		X	Este material no se utilizó en obra.
Acero	Se almacena en bodega y se clasifican, evitar contacto con el suelo, lluvia y humedad, cubrir con plástico.	X		Se encontraba debidamente clasificado.
Tubería	Se almacena en bodega y se debe colocar sobre una superficie plana y despejada.	X		A medida que se utilizaban los materiales se compraban y se llevaban a la vía a intervenir.
Accesorios y Uniones	Se almacenan en cajas de cartón o bolsa de plástico.	X		
Ladrillos	Se almacena en bodega, sobre superficie plana, evitar contacto con el agua.	X		

Figura 29. Almacenamiento de materiales. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Nota: “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander”.

Almacenamiento de Materiales "Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector de calle 2d entre carrera 27 y 27ª del barrio Primero de Mayo en el municipio de Ocaña – Norte de Santander."				
Material	Almacenamiento	Cumple		Observación
		Si	No	
Cemento	Se almacena en bodega, evitar contacto con el agua, aire, humedad y suelo.	X		Este material se utilizó con equipo de mixer desde fábrica.
Receba-base-subbase	Colocarse en terreno duro y seco, libre de sustancias orgánicas.	X		Cada vez que se realizaba el riego y la compactación, se depositaba en la vía a intervenir.
Anti sol	Almacenar el producto en un sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.	X		
Sellador Poliuretano Sikaflex	Almacenar el producto en condiciones secas, protegido de luz directa y en Tª entre +5°C y +25°C	X		
Acero	Se almacena en bodega y se clasifican, evitar contacto con el suelo, lluvia y humedad, cubrir con plástico.	X		Se encontraba debidamente clasificado.
Tubería	Se almacena en bodega y se debe colocar sobre una superficie plana y despejada.	X		
Accesorios y Uniones	Se almacenan en cajas de cartón o bolsa de plástico.	X		
Ladrillos	Se almacena en bodega, sobre superficie plana, evitar contacto con el agua.	X		

Figura 30. Almacenamiento de materiales. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Nota: “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo en el Municipio de Ocaña – Norte de Santander”.

3.7.4 Resultados de ensayos: Para todos los proyectos de reposición, reconstrucción y mantenimiento de vías en los que se realizaron las actividades de seguimiento y supervisión, se realizan ensayos requeridos por la normativa vigente, como es la norma INVE-161-13 “ensayo de densidades en campo o llamado también cono de arena para la

subbase y base” y la norma INVE-410-13 “ensayo de resistencia a la compresión” , las cuales establecen parámetros y rangos mínimos que se deben verificar en el momento de realizar los ensayos en campo, de esta forma, se garantiza con el cumplimiento de la normativa local, por otro lado, la función de supervisión se enfoca en que se cumpla el adecuado desarrollo y procedimiento del ensayo y de esta forma evitar que errores en el procedimiento generen alteraciones en el resultado que no coincidan con las condiciones reales del proyecto y así realizar una construcción de calidad para una duración aproximadamente de vida útil de 20 años.

Material		Subrasante			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+020 Centro	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	95,60%	CUMPLE
K0+055 Centro	INVE – 161 – 13		95,00%	95,60%	CUMPLE
K0+070 Centro	INVE – 161 – 13		95,00%	98,40%	CUMPLE
Material		Subbase granular			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+010 Centro	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	98,00%	100,40%	CUMPLE
K0+050 Centro	INVE – 161 – 13		98,00%	100,50%	CUMPLE
K0+080 Centro	INVE – 161 – 13		98,00%	98,90%	CUMPLE
Material		Losas de concreto			
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la Compresión	3500 PSI	4204,05 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13		3500 PSI	3473,02 PSI	CUMPLE

Figura 31. Verificación de los ensayos de la “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreas”. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

Material		Subbase granular			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
Diagonal Calle 24 con Carrera 49 Derecho	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	95,90%	CUMPLE
Diagonal Calle 24 con Carrera 49 Izquierda	INVE – 161 – 13		95,00%	95,60%	CUMPLE
Material		Base de Receba			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
Diagonal Calle 24 con Carrera 49 Derecho	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	95,10%	CUMPLE
Diagonal Calle 24 con Carrera 49 Izquierda	INVE – 161 – 13		95,00%	95,60%	CUMPLE
Material		Losa de concreto			
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la	3000 PSI	3231,1 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13	Compresión	3000 PSI	3195,1 PSI	CUMPLE

Figura 32. Verificación de los ensayos de la “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación del barrio Bermejál del municipio”. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

CRISTO REY					
Material		Subbase granular			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
PR0+050	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	96,60%	CUMPLE
Material		Losa de concreto			
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la	3500 PSI	3532,13 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13	Compresión	3500 PSI	3638,19 PSI	CUMPLE

Figura 33. Verificación de los ensayos de la “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas”. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

VICENTINAS					
Material	Subrasante - Suelo cemento				
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+010	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	98,90%	CUMPLE
Material	Losas de concreto				
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la	3500 PSI	3865,13 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13	Compresión	3500 PSI	3626,24 PSI	CUMPLE

Figura 34. Verificación de los ensayos de la “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas”. Fuente: Autor del proyecto,2019.

Material	Subrasante - Suelo cemento				
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+015	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	98,60%	CUMPLE
Material	Subbase granular				
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+020	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	98,00%	97,20%	CUMPLE
Material	Losas de concreto				
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la	3500 PSI	4234,22 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13	Compresión	3500 PSI	3873,24 PSI	CUMPLE

Figura 35. “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo”. Fuente: Autor del proyecto,2019.

Material		Subrasante Natural			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+ 050 Derecho	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	96,00%	CUMPLE
K0+ 100 Izquierdo	INVE – 161 – 13		95,00%	96,00%	CUMPLE
Material		Base granular			
Ubicación	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por norma	Obtenido en campo	verificación
K0+ 050 Derecho	INVE – 161 – 13	Densidades en Campo	95,00%	97,40%	CUMPLE
K0+ 100 Izquierdo	INVE – 161 – 13		95,00%	97,50%	CUMPLE
Material		Losas de concreto			
Prueba	Norma del ensayo	Parámetro	Requerido por Diseño	Obtenido en campo	verificación
1	INVE – 410 – 13	Resistencia a la Compresión	4000 PSI	4232,98 PSI	CUMPLE
2	INVE – 410 – 13		4000 PSI	4328,97 PSI	CUMPLE

Figura 36. Verificación de los ensayos de la “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”. Fuente: Autor del proyecto, 2019.

3.7.5 Presupuesto: Para el desarrollo de esta actividad, inicialmente se conceptualiza las actividades a desarrollar por parte de los contratistas que ejecutan los proyectos de vías e infraestructura, para esto, la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña, cuenta con un presupuesto para cada proyecto, inicialmente, se tienen calculadas unas cantidades que lo ideal fuera que se ejecutaran con rigurosidad y en llegado de existir inequidades por parte de estas cantidades, el contratista debe informar a la interventoría quien será el encargado de llevar los procesos relacionados con estas deficiencias.

Por parte de la dependencia de vías se realiza un chequeo en cuanto a las cantidades ejecutadas, esta actividad es desarrollada por el pasante en los proyectos que fueron asignados en el desarrollo de sus objetivos, buscando así, que el contratista cumpla con las condiciones

iniciales del contrato y de esta forma no se presenten irregularidades que posteriormente generen malestar en la comunidad y las personas relacionadas con la ejecución del proyecto.

En las siguientes tablas se logra observar las evidencias relacionadas con el desarrollo de estas actividades.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Localización, trazado y replanteo con equipo de topografía para vías	M2	896,07	\$ 3.131,00	\$ 2.805.595,00
2	Excavación mecánica para conformación estructura de pavimento	M3	474,91	\$ 22.390,00	\$ 10.633.235,00
3	Subbase tipo INVIAS para pavimento, incl. Suministro, extendida y compactación (espesor=0.20 m)	M3	179,21	\$ 130.334,00	\$ 23.357.156,00
4	Relleno seleccionado para mejoramiento de subrasante espesor de 15 cm incl. Suministro y compactación	M3	134,41	\$ 87.277,00	\$ 11.730.902,00
5	Losa concreto (3500 PSI) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti sol	M2	896,07	\$ 148.409,00	\$ 132.984.853,00
6	Suministro e instalación de acero de refuerzo fy= 60.000 PSI corrugado de 1/2" L= 0.85 m. para junta longitudinal-incluye corte	KG	93,50	\$ 5.824,00	\$ 544.544,00
7	Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de 3/4" para juntas transversales L= 35 cm	KG	647,33	\$ 5.968,00	\$ 3.863.265,00
8	Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura.	ML	242,00	\$ 10.771,00	\$ 2.606.582,00
9	Junta de dilatación sello de poliuretano elastomérico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta ø10mm incluye corte	ML	366,12	\$ 18.103,00	\$ 6.627.870,00
10	Bordillos sección 0.15 x 0.15 m. en concreto rígido de 3000 PSI incluye refuerzo. Según detalle	ML	157,91	\$ 28.623,00	\$ 4.519.858,00
11	Retiro de sobrantes, incluye cargue, transporte y disposición final	M3	617,38	\$ 23.666,00	\$ 14.610.915,00
SUB -TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 214.284.775,00
ADMINISTRACION (24%)					\$ 51.428.346,00
IMPREVISTOS (2%)					\$ 4.285.696,00
UTILIDAD (4%)					\$ 8.571.391,00
COSTO TOTAL					\$ 278.570.208,00

Figura 37. Presupuesto “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreas”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	PREMILINARES				
1,3	Campamento e Instalaciones provisionales hidráulicas y eléctricas	GLOB	1,00	\$ 741.266,00	\$ 741.266,00
3.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3,1	Excavación a maquina en material conglomerado	M3	33,60	\$ 16.804,00	\$ 564.614,40
3,2	Excavación manual en material conglomerado H<=2 m	M3	7,20	\$ 57.194,00	\$ 411.796,80
3,4	Relleno con material seleccionado, compactado al 95% del proctor modificado, en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico (ver especificaciones)	M3	33,33	\$ 64.996,00	\$ 2.166.316,68
5.0	OBRAS PARA MANEJO DE AGUAS LLUVIAS				
5,2	Suministro e instalacion capa de arena gruesa de río de ancho 0,40 m sobre cara interna de muro	M3	24,00	\$ 82.821,00	\$ 1.987.704,00
6.0	OBRAS EXTERIORES				
6,5	Concreto simple f'c=17,5 Mpa (anden)	M3	3,00	\$ 672.992,00	\$ 2.018.976,00
6,6	Concreto 21 Mpa losa de pavimento e= 0,15 m (incluye pasadores, y tratamiento de juntas formaleta)	M2	85,00	\$ 192.423,00	\$ 16.355.955,00
6,7	Baranda metálica de protección de 0,78 m de altura en tubería estructural (incluye pernos de anclaje bordillo, platina base y tubería vertical y horizontal)	ML	26,00	\$ 571.011,00	\$ 14.846.286,00
6,8	Aseo general (incluye retiro de material)	M2	197,00	\$ 4.094,00	\$ 806.518,00
7.0	OBRAS DE ALCANTARILLADO				
NP7-1	Pozo de inspeccion 1.2<h<2 mts en ladrillo comun, incluye pañete	UND	1,00	\$ 2.136.422,00	\$ 2.136.422,00
NP7-2	Remocion de tuberia de gres de 8"	ML	40,00	\$ 4.255,00	\$ 170.200,00
NP7-3	Colchon de arena o encamado de arena fina, e= 10 cms compactado manualmente, a= 0.60 mts	M3	2,80	\$ 154.136,00	\$ 431.580,80
NP7-4	Suministro e instalacion de tuberia de 8" en PVC NOVAFORD, 200 mm para red principal.	ML	40,00	\$ 107.000,00	\$ 4.280.000,00
NP7-5	Suministro e instalacion de tuberia de 6" en PVC NOVAFORD, 160 mm para domiciliaria.(incluye reduccion de 10" a 6"y sillas yee.	ML	18,00	\$ 54.500,00	\$ 981.000,00
NP7-6	Suministro e instalacion de agua potable de 2", tipo PVC; RDE 21	ML	40,00	\$ 137.065,00	\$ 5.482.600,00
NP7-7	Suministro e instalacion de acometidas domiciliarias PVC 1/2; RDE 9, Incluye collarin , accesorio de empalme	ML	28,00	\$ 134.927,00	\$ 3.777.956,00
NP7-8	Construccion de cajas domiciliarias de 0.70*0.70*0.70	UND	7,00	\$ 406.832,00	\$ 2.847.824,00
NP7-9	Conformacion de calzada existente	M2	230,00	\$ 1.695,00	\$ 389.850,00
NP7-10	Corte de juntas	ML	115,00	\$ 7.989,00	\$ 918.735,00
NP7-11	Sellado de juntas	ML	115,00	\$ 6.872,00	\$ 790.280,00
NP7-12	Reposicion de andenes afectados en concreto simple	M2	7,00	\$ 61.689,00	\$ 431.823,00
NP	Suministro e instalacion de agua potable de 1", tipo PVC; RDE 21	ML		\$ 67.861	\$ -
SUB-TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 62.537.704,00
ADMINISTRACION (25%)					\$ 15.634.426,00
IMPREVISTOS(1%)					\$ 625.377
UTILIDAD(4%)					\$ 2.501.508
TOTAL DEL COSTO INDIRECTO					\$ 18.761.311
COSTO TOTAL					\$ 81.299.015

Figura 38. Presupuesto "Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál ". Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDADES PROYECTADA S	CANTIDADES EJECUTADAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL EJECUTADO	VALOR TOTAL
1.0	PRELIMINARES						
1.1	Demolición de pavimento rígido	M2	223,00	133,80	\$ 34.451,00	4.609.543,80	7.682.573,00
1.2	Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas subyacentes	M3	89,25	53,55	\$ 67.630,00	3.621.586,50	6.035.977,50
1.3	Excavaciones varias sin clasificar (mecánica)	M3	1.612,00	967,20	\$ 39.600,00	38.301.120,00	63.835.200,00
1.4	Excavación manual sin clasificar	M3	160,00	96,00	\$ 61.280,00	5.882.880,00	9.804.800,00
2.0	SUBRASANTE Y SUBBASE						
2.1	Conformación de la calzada existente	M2	3.558,61	2.135,17	\$ 1.722,00	3.676.755,85	6.127.926,42
2.2	Subbase granular	M	556,00	333,60	\$ 109.000,00	36.362.400,00	60.604.000,00
2.3	Base granular	M3	322,00	193,20	\$ 118.190,00	22.834.308,00	38.057.180,00
3.0	PAVIMENTO Y SARDINELES						
3.1	Pavimento de concreto hidráulico	M3	543,00	325,80	\$ 767.957,00	250.200.390,60	417.000.651,00
3.2	Bordillo en concreto reforzado vaciado in situ, incluye preparación de la superficie de apoyo	ML	1.277,00	766,20	\$ 48.610,00	37.244.982,00	62.074.970,00
SUB-TOTAL COSTO DEL PROYECTO						\$402.733.967,00	\$ 671.223.278,00
ADMINISTRACION (26%)						\$ 104.710.831,42	\$ 174.518.052,28
IMPREVISTOS(0,5%)						\$ 2.013.670	\$ 3.356.116
UTILIDAD(5%)						\$ 20.136.698	\$ 33.561.164
TOTAL DEL COSTO INDIRECTO						\$ 126.861.200	\$ 211.435.333
COSTO TOTAL						\$ 529.595.167	\$ 882.658.611

Figura 39. Presupuesto “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas “.Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL EJECUTADO
1	Preliminares					
1.1	Localización y replanteo con equipo de topográfico	M2	571,73	\$ 2.900,00	\$ 1.658.017,00	\$ 994.810,20
1.2	Corte de pavimento rígido	ML	323,99	\$ 8.283,00	\$ 2.683.609,17	\$ 1.610.165,50
1.3	Demolición pavimento rígido E= entre 15-20 cm	M2	64,60	\$ 24.500,00	\$ 1.582.700,00	\$ 949.620,00
1.4	Excavación mecánica en material común con topografía	M3	142,25	\$ 17.220,00	\$ 2.449.545,00	\$ 1.469.727,00
2	Rehabilitación concreto rígido					
2.1	Conformación y compactación subrasante con suelo cemento	M3	32,70	\$ 68.580,00	\$ 2.242.566,00	\$ 1.345.539,60
2.2	Sub base granular compactada	M3	109,55	\$ 115.406,00	\$ 12.642.727,30	\$ 7.585.636,38
3	Construcción de estructura de pavimento					
3.1	Losa concreto (3500 PSI) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti sol	M2	547,73	\$ 136.790,00	\$ 74.923.986,70	\$ 44.954.392,02
3.2	junta de dilatación sello de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta ø10mm incluye corte	ML	323,99	\$ 9.820,00	\$ 3.181.581,80	\$ 1.908.949,08
3.3	Suministro e instalación de acero de refuerzo fy= 60.000 PSI corrugado de 1/2" L= 0.85 m. para junta longitudinal-incluye corte	KG	113,50	\$ 5.824,00	\$ 661.024,00	\$ 396.614,40
3.4	Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de 3/4" para juntas transversales L= 35 cm	KG	607,44	\$ 6.707,00	\$ 4.074.100,08	\$ 2.444.460,05
3.5	Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura.	ML	170,15	\$ 11.852,00	\$ 2.016.617,80	\$ 1.209.970,68
4	Retiro de escombros					
4.1	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	M3	198,36	\$ 26.500,00	\$ 5.256.540,00	\$ 3.153.924,00
5	Obras complementarias					
5.1	Anden en concreto e=0,80m, incluye malla electrosoldada y recebo compactado	M2	18,82	\$ 58.255,00	\$ 1.096.359,10	\$ 657.815,46
5.2	Bordillos sección 0.12 x 0.33m. en concreto rígido de 3000 PSI incluye refuerzo.	ML	43,18	\$ 43.512,00	\$ 1.878.848,16	\$ 1.127.308,90
6	Adecuación de redes de acueducto y alcantarillado					
6.1	Demolición de redes existentes	ML	48,00	\$ 8.500,00	\$ 408.000,00	\$ 244.800,00
6.2	Excavación mecánica para redes	M3	38,40	\$ 17.220,00	\$ 661.248,00	\$ 396.748,80
6.3	Excavación manual en material contaminado	M3	36,20	\$ 42.891,00	\$ 1.552.654,20	\$ 931.592,52
6.4	Suministro e instalación de acometidas domiciliarias de 1/2" y 3/4"	ML	48,00	\$ 119.300,00	\$ 5.726.400,00	\$ 3.435.840,00
6.5	Relleno en recebo compactado para redes y reposición en de material contaminado	M3	74,60	\$ 65.000,00	\$ 4.849.000,00	\$ 2.909.400,00
6.6	Suministro e instalación de tubería PVC presión 2"	ML	48,00	\$ 54.500,00	\$ 2.616.000,00	\$ 1.569.600,00
6.7	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	M3	96,98	\$ 26.500,00	\$ 2.569.970,00	\$ 1.541.982,00
SUB-TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 134.731.494,00	\$ 80.838.897,00
ADMINISTRACION (25%)					\$ 33.682.873,50	\$ 20.209.724,25
IMPREVISTOS(1%)					\$ 1.347.315	\$ 808.389
UTILIDAD(4%)					\$ 5.389.260	\$ 3.233.556
TOTAL DEL COSTO INDIRECTO					\$ 40.419.448	\$ 24.251.669
COSTO TOTAL					\$ 175.150.942	\$ 105.090.566

Figura 40. Presupuesto “Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	EXPLANACIONES				
1.1	Localización y replanteo topográfico	M2	585	\$ 2.991,00	\$ 1.749.735,00
1.2	Corte de pavimento flexible	ML	14,1	\$ 6.400,00	\$ 90.240,00
1.3	Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y la subyacente	M3	54	\$ 21.496,00	\$ 1.160.784,00
2	BASES Y SUB-BASES				
2.1	Conformación de calzada existente	M2	585	\$ 2.200,00	\$ 1.287.000,00
2.2	Base granular tipo A	M3	87,75	\$ 122.643,00	\$ 10.761.923,25
3	PAVIMENTOS ASFALTICOS				
3.1	Riego de liga con emulsión asfáltica crr-1	M2	585	\$ 2.984,00	\$ 1.745.640,00
3.2	Mezcla densa en caliente tipo mdc-19 modificada con polímero tipo iii	M3	58,5	\$ 713.168,40	\$ 41.720.351,40
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
4.1	Cunetas en concreto	M2	50,64	\$ 81.845,93	\$ 4.144.677,90
5	RETIROS DE ESCOMBROS				
5.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales, y prestamos ente (100) y mil (1000) metros de distancia	M3-KM	80,3988	\$ 26.536,00	\$ 2.133.462,56
ACUEDUCTO					
6	EXPLANACIONES				
6.1	Localización y replanteo	M2	585	\$ 2.991,00	\$ 1.749.735,00
6.2	Excavación manual para acometida domiciliaria de 4" acueducto	M3	63,7868	\$ 31.500,00	\$ 2.009.284,20
6.3	Retiro de tubería existente	ML	109	\$ 6.500,00	\$ 708.500,00
7	OBRAS DE ACUEDUCTO Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
7.1	Suministro e instalación de colchón de arena	M3	4,0875	\$ 83.300,00	\$ 340.488,75
7.2	Suministro e instalación tubería de 4" PVC U.M	ML	109	\$ 94.950,00	\$ 10.349.550,00
7.3	Suministro e instalación de acometidas PVC de 1/2", incluye accesorios	UND	8	\$ 131.510,00	\$ 1.052.080,00
7.4	Suministro e instalación de acometidas PVC de 3/4", incluye accesorios	UND	2	\$ 145.600,00	\$ 291.200,00
7.5	Relleno compactado con materiales de préstamo	M3	80,3988	\$ 59.258,00	\$ 4.764.272,09
SUB-TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 86.058.924,00
ADMINISTRACION (25%)					\$ 21.514.731,00
IMPREVISTOS(1%)					\$ 860.589
UTILIDAD(4%)					\$ 3.442.357
TOTAL DEL COSTO INDIRECTO					\$ 25.817.677
COSTO TOTAL					\$ 111.876.601

Figura 41. Presupuesto “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

Se identificó todas las actividades constructivas, elementos y materiales que lo componen, para realizar el análisis del control de las cantidades de obras contratadas con las cantidades de obras ejecutadas. En las Figuras N. ° 42, 43, 44,45 y 46 se puede observar que en la columna de las diferencias de cantidades de obra los diferentes colores representan: El color naranja fueron las que no se calcularon de manera correcta al realizar el proceso de las cantidades proyectadas, el color rosa se calculó en exceso en su proyección y el color azul fueron las que se proyectaron y ejecutaron de manera exacta.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDADES PROYECTADAS	CANTIDADES EJECUTADAS	DIFERENCIAS DE CANTIDADES DE OBRA
1	Localización, trazado y replanteo con equipo de topografía para vías	M2	\$ 3.131,00	896,07	898,21	-2,14
2	Excavación mecánica para conformación estructura de pavimento	M3	\$ 22.390,00	474,91	476,05	-1,14
3	Subbase tipo INVIAS para pavimento, incl. Suministro, extendida y compactación (espesor=0.20 m)	M3	\$ 130.334,00	179,21	179,64	-0,43
4	Relleno seleccionado para mejoramiento de subrasante espesor de 15 cm incl. Suministro y compactación	M3	\$ 87.277,00	134,41	134,73	-0,32
5	Losa concreto (3500 PSI) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti sol	M2	\$ 148.409,00	896,07	898,21	-2,14
6	Suministro e instalación de acero de refuerzo fy= 60.000 PSI corrugado de 1/2" L= 0.85 m. para junta longitudinal-incluye corte	KG	\$ 5.824,00	93,50	93,50	0
7	Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de 3/4" para juntas transversales L= 35 cm	KG	\$ 5.968,00	647,33	668,59	-21,26
8	Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura.	ML	\$ 10.771,00	242,00	256,12	-14,12
9	Junta de dilatación sello de poliuretano elastomérico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta ø10mm incluye corte	ML	\$ 18.103,00	366,12	381,24	-15,12
10	Bordillos sección 0.15 x 0.15 m. en concreto rígido de 3000 PSI incluye refuerzo. Según detalle	ML	\$ 28.623,00	157,91	122,21	35,70
11	Retiro de sobrantes, incluye cargue, transporte y disposición final	M3	\$ 23.666,00	617,38	618,87	-1,49

Figura 42. Cantidades de obra “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreras ".Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDADES PROYECTADAS	CANTIDADES EJECUTADAS	DIFERENCIAS DE CANTIDADES DE OBRA
1.0	PREMILNARES					
1,3	Campamento e Instalaciones provisionales hidráulicas y eléctricas	GLOB	\$ 741.266,00	1,00		1,00
3.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
3,1	Excavación a maquina en material conglomerado	M3	\$ 16.804,00	33,60		33,60
3,2	Excavación manual en material conglomerado H<=2 m	M3	\$ 57.194,00	7,20	48,53	-41,33
3,4	Relleno con material seleccionado, compactado al 95% del proctor modificado, en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico	M3	\$ 64.996,00	33,33	85,14	-51,81
5.0	OBRAS PARA MANEJO DE AGUAS LLUVIAS					
5,2	Suministro e instalación capa de arena gruesa de río de ancho 0,40 m sobre cara interna de muro	M3	\$ 82.821,00	24,00		24,00
6.0	OBRAS EXTERIORES					
6,5	Concreto simple f'c=17,5 Mpa (anden)	M3	\$ 672.992,00	3,00	2,03	0,97
6,6	Concreto 21 Mpa losa de pavimento e= 0,15 m (incluye pasadores, y tratamiento de juntas formaleta)	M2	\$ 192.423,00	85,00	134,07	-49,07
6,7	Baranda metálica de protección de 0,78 m de altura en tubería estructural (incluye pernos de anclaje bordillo, platina base y tubería vertical y horizontal.	ML	\$ 571.011,00	26,00	29,00	-3,00
6,8	Aseo general (incluye retiro de material)	M2	\$ 4.094,00	197,00	227,50	-30,50
7.0	OBRAS DE ALCANTARILLADO					
NP7-1	Pozo de inspeccion 1.2<h<2 mts en ladrillo comun, incluye pañete	UND	\$ 2.136.422,00	1,00	2,00	-1,00
NP7-2	Remocion de tubería de gres de 8"	ML	\$ 4.255,00	40,00		40,00
NP7-3	Colchon de arena o encamado de arena fina, e= 10 cms compactado manualmente, a= 0.60 mts	M3	\$ 154.136,00	2,80	0,76	2,04
NP7-4	Suministro e instalacion de tubería de 8" en PVC NOVAFORD, 200 mm para red principal.	ML	\$ 107.000,00	40,00		40,00
NP7-5	Suministro e instalacion de tubería de 6" en PVC NOVAFORD, 160 mm para domiciliaria.(incluye reduccion de 10" a 6"y sillas yee.	ML	\$ 54.500,00	18,00	12,70	5,30
NP7-6	Suministro e instalacion de agua potable de 2", tipo PVC; RDE 21	ML	\$ 137.065,00	40,00		40,00
NP7-7	Suministro e instalacion de acometidas domiciliarias PVC 1/2; RDE 9, lincluye collarin , accesorio de empalme	ML	\$ 134.927,00	28,00	6,30	21,70
NP7-8	Construccion de cajas domiciliarias de 0.70*0.70*0.70	UND	\$ 406.832,00	7,00		7,00
NP7-9	Conformacion de calzada existente	M2	\$ 1.695,00	230,00	268,14	-38,14
NP7-10	Corte de juntas	ML	\$ 7.989,00	115,00	78,69	36,31
NP7-11	Sellado de juntas	ML	\$ 6.872,00	115,00	78,69	36,31
NP7-12	Reposicion de andenes afectados en concreto simple	M2	\$ 61.689,00	7,00	1,90	5,10
NP	Suministro e instalacion de agua potable de 1", tipo PVC; RDE 21	ML	\$ 67.861		28,00	-28,00

Figura 43. Cantidades de obra "Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación en la diagonal 24 con carrera 49 del Barrio Bermejál". Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDADES PROYECTADAS	CANTIDADES PROYECTADAS 1	CANTIDADES EJECUTADAS	DIFERENCIAS DE CANTIDADES DE OBRA
1.0	PRELIMINARES						
1.1	Demolición de pavimento rígido	M2	\$ 34.451,00	223,00	133,80	120,00	13,80
1.2	Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas	M3	\$ 67.630,00	89,25	53,55	53,87	-0,32
1.3	Excavaciones varias sin clasificar (mecánica)	M3	\$ 39.600,00	1.612,00	967,20	967,20	0
1.4	Excavación manual sin clasificar	M3	\$ 61.280,00	160,00	96,00	96,00	0
2.0	SUBRASANTE Y SUBBASE						
2.1	Conformación de la calzada existente	M2	\$ 1.722,00	3.558,61	2.135,17	2122,63	12,54
2.2	Subbase granular	M	\$ 109.000,00	556,00	333,60	349,26	-15,66
2.3	Base granular	M3	\$ 118.190,00	322,00	193,20	203,00	-9,80
3.0	PAVIMENTO Y SARDINELES						
3.1	Pavimento de concreto hidráulico	M3	\$ 767.957,00	543,00	325,80	355,40	-29,60
3.2	Bordillo en concreto reforzado vaciado in situ, incluye preparación de la superficie de apoyo	ML	\$ 48.610,00	1.277,00	766,20	711,84	54,36

Figura 44. Cantidades de obra "Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas ". Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDADES PROYECTADAS	CANTIDADES PROYECTADAS 1	CANTIDADES EJECUTADAS	DIFERENCIAS DE CANTIDADES DE OBRA
1	Preliminares						
1.1	Localización y replanteo con equipo de topográfico	M2	\$ 2.900,00	571,73	343,04	343,04	0
1.2	Corte de pavimento rígido	ML	\$ 8.283,00	323,99	194,39	187,50	6,89
1.3	Demolición pavimento rígido E= entre 15-20 cm	M2	\$ 24.500,00	64,60	38,76	37,82	0,94
1.4	Excavación mecánica en material común con topografía	M3	\$ 17.220,00	142,25	85,35	86,68	-1,33
2	Rehabilitación concreto rígido						
2.1	Conformación y compactación subrasante con suelo cemento	M3	\$ 68.580,00	32,70	19,62	22,37	-2,75
2.2	Sub base granular compactada	M3	\$ 115.406,00	109,55	65,73	65,73	0
3	Construcción de estructura de pavimento						
3.1	Losa concreto (3500 PSD) para calzada de 0,18 m, texturizado y curado con anti sol	M2	\$ 136.790,00	547,73	328,64	332,07	-3,43
3.2	junta de dilatación sello de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta ø10mm incluye corte	ML	\$ 9.820,00	323,99	194,39	175,43	18,96
3.3	Suministro e instalación de acero de refuerzo fy= 60.000 PSI corrugado de 1/2" L= 0.85 m. para junta longitudinal-incluye corte	KG	\$ 5.824,00	113,50	68,10	67,10	1,00
3.4	Suministro e instalación de acero de refuerzo liso de 3/4" para juntas transversales L= 35 cm	KG	\$ 6.707,00	607,44	364,46	363,81	0,65
3.5	Suministro e instalación de canastillas de soporte para pasadores-incluye corte, figuración y soldadura.	ML	\$ 11.852,00	170,15	102,09	100,67	1,42
4	Retiro de escombros						
4.1	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	M3	\$ 26.500,00	198,36	119,02	119,02	0
5	Obras complementarias						
5.1	Anden en concreto e=0,80m, incluye malla electrosoldada y rebebo compactado	M2	\$ 58.255,00	18,82	11,29	10,56	0,73
5.2	Bordillos sección 0.12 x 0.33m. en concreto rígido de 3000 PSI incluye refuerzo.	ML	\$ 43.512,00	43,18	25,91	15,54	10,36
6	Adecuación de redes de acueducto y alcantarillado						
6.1	Demolición de redes existentes	ML	\$ 8.500,00	48,00	28,80	27,20	1,60
6.2	Excavación mecánica para redes	M3	\$ 17.220,00	38,40	23,04	28,54	-5,50
6.3	Excavación manual en material contaminado	M3	\$ 42.891,00	36,20	21,72	23,91	-2,19
6.4	Suministro e instalación de acometidas domiciliarias de 1/2" y 3/4"	ML	\$ 119.300,00	48,00	28,80	28,80	0
6.5	Relleno en rebebo compactado para redes y reposición en de material contaminado	M3	\$ 65.000,00	74,60	44,76		44,76
6.6	Suministro e instalación de tubería PVC presión 2"	ML	\$ 54.500,00	48,00	28,80	30,37	-1,57
6.7	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	M3	\$ 26.500	96,98	58,19	58,00	0,19

Figura 45. Cantidades de obra "Reconstrucción de pavimento de la calle urbana en el sector del barrio Primero de Mayo". Fuente. Autor del proyecto, 2019.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO	CANTIDADES PROYECTADAS	CANTIDADES EJECUTADAS	DIFERENCIAS DE CANTIDADES DE OBRA
1	EXPLANACIONES					
1.1	Localización y replanteo topográfico	M2	\$ 2.991,00	585	585,00	0
1.2	Corte de pavimento flexible	ML	\$ 6.400,00	14,1	15,3	-1,20
1.3	Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y la subyacente	M3	\$ 21.496,00	54	59,56	-5,56
2	BASES Y SUB-BASES					
2.1	Conformación de calzada existente	M2	\$ 2.200,00	585	568,63	16,37
2.2	Base granular tipo A	M3	\$ 122.643,00	87,75	89,26	-1,51
3	PAVIMENTOS ASFALTICOS					
3.1	Riego de liga con emulsión asfáltica crr-1	M2	\$ 2.984,00	585	585,00	0
3.2	Mezcla densa en caliente tipo mdc-19 modificada con polímero tipo iii	M3	\$ 713.168,40	58,5	58,50	0
5	RETIROS DE ESCOMBROS					
5.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales, y prestamos ente (100) y mil (1000) metros de distancia	M3-KM	\$ 26.536,00	80,40	65,54	14,86
ACUEDUCTO						
6	EXPLANACIONES					
6.1	Localización y replanteo	M2	\$ 2.991,00	585,00	592,48	-7,48
6.2	Excavación manual para acometida domiciliar de 4" acueducto	M3	\$ 31.500,00	63,79	65,37	-1,58
6.3	Retiro de tubería existente	ML	\$ 6.500,00	109,00	109,00	0
7	OBRAS DE ACUEDUCTO Y ACOMETIDAS					
7.1	Suministro e instalación de colchón de arena	M3	\$ 83.300,00	4,09	5,10	-1,01
7.2	Suministro e instalación tubería de 4" PVC U.M	ML	\$ 94.950,00	109,00	112,85	-3,85
7.3	Suministro e instalación de acometidas PVC de 1/2", incluye accesorios	UND	\$ 131.510,00	8,00	8,00	0
7.4	Suministro e instalación de acometidas PVC de 3/4", incluye accesorios	UND	\$ 145.600,00	2,00	2,00	0
7.5	Relleno compactado con materiales de préstamo	M3	\$ 59.258,00	80,40	78,69	1,71

Figura 46. Cantidades de obra “Reposición de pavimento asfáltico y red de acueducto el sector de la Vuelta del Primo”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

3.7.6 Cronograma: La importancia del desarrollo de un cronograma en la ejecución de un proyecto radica en el manejo y control de los tiempos que se planea para cumplir con cada una de las actividades que lo componen, en la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, no se desarrollaban cronogramas para la ejecución de algunos proyectos, por tal motivo, la supervisión de tiempo de ejecución de actividades se dificultaba, ya que para estos casos, se establecía el tiempo que debía durar el proyecto para ser ejecutado y posteriormente entregado, pero no existía un cronograma con una lista de predecesores y actividades críticas las cuales se pudieran supervisar.

Por tal motivo, se desarrollaron cronogramas utilizando la herramienta Microsoft Project, la cual permite crear de forma simultánea el diagrama de Gantt, este permite que la interacción entre las actividades y su tiempo de ejecución sea más claro, y se pueda llevar a la realidad de acuerdo a las actividades iniciales y su lista de predecesores, por otro lado, se tiene en cuenta que desde Project, se puede generar la ruta crítica del proyecto, la cual permite identificar las actividades que poseen una holgura de tiempo de 0 días, y son aquellas que requieren de especial atención, ya que al encontrarse retrasos o demoras en la finalización de una actividad que se encuentre dentro de la ruta crítica, está generará un atraso en todo el proyecto.

El desarrollo del cronograma, con la lista de actividades y sus predecesores, así como el diagrama de Gantt puede observarse en las siguientes imágenes:

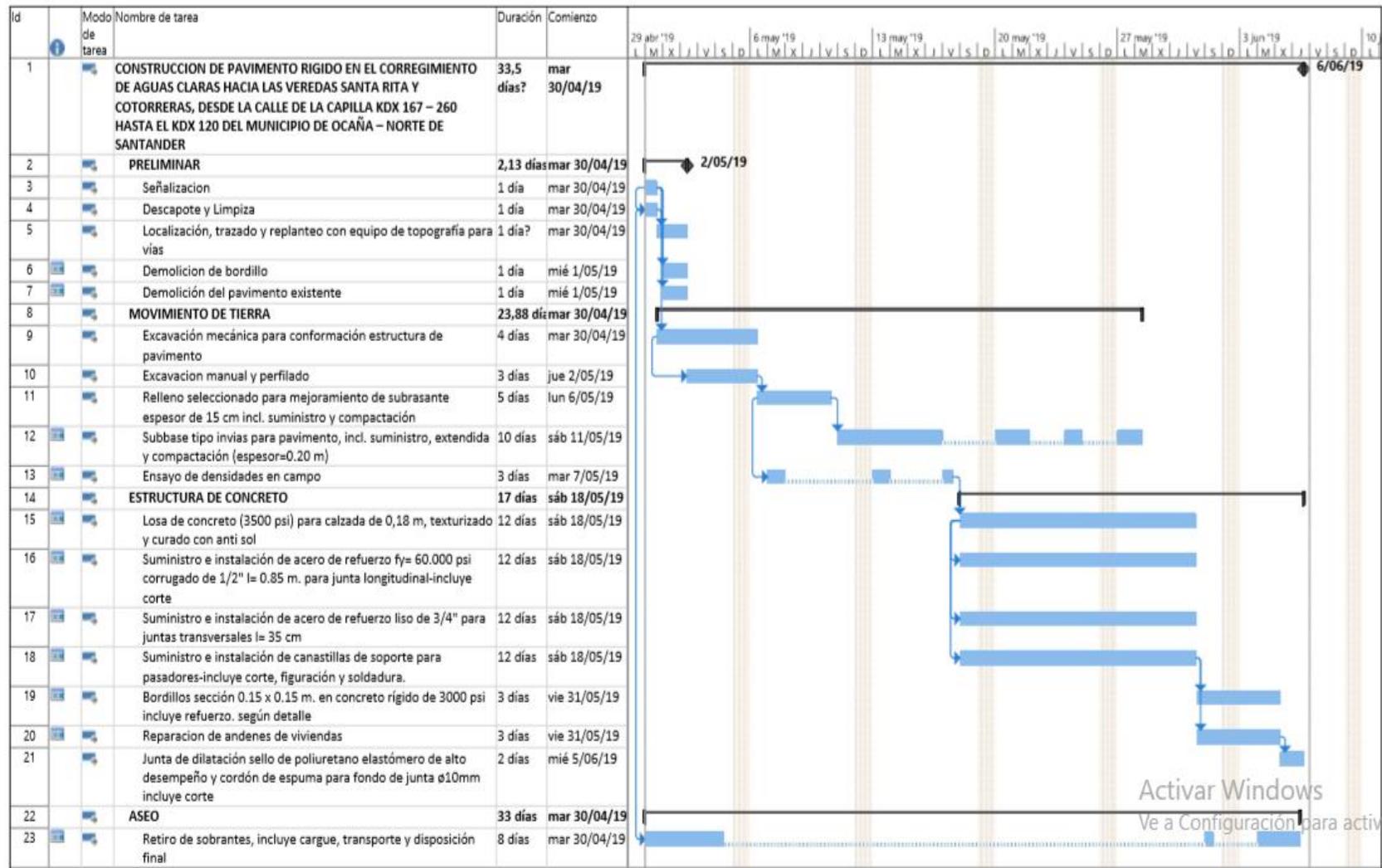


Figura 47. Cronograma en Project “Construcción pavimento rígido del corregimiento de Aguas Claras hasta las veredas Santa Rita y Cotorreras “. Fuente. Autor del proyecto, 2019

Item	ACTIVIDADES	UNIDAD	MES 1				MES 2		
			1	2	3	4	5	6	7
1.0	PREMILINARES								
1.3	Campamento e Instalaciones provisionales hidráulicas	glob							
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
3.1	Excavación a maquina en material conglomerado	m3							
3.2	Excavación manual en material conglomerado H<=2 m	m3	█	█	█				
3.4	Relleno con material seleccionado, compactado al 95% del proctor modificado, en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico (ver especificaciones técnicas)	m3			█	█			
5	OBRAS PARA MANEJO DE AGUAS LLUVIAS								
5.2	Suministro e instalación capa de arena gruesa de río de ancho 0,40 m sobre cara interna de muro	m3							
6	OBRAS EXTERIORES								
6.5	Concreto simple f'c=17,5 Mpa (anden)	m3							█
6.60	Concreto 21 Mpa losa de pavimento e= 0,15 m	m2						█	█
6.70	Baranda metálica de protección de 0,78 m de altura en tubería estructural (incluye pernos de anclaje bordillo, platina base y tubería vertical y horizontal (ver detalle planos)	mI							█
6.80	Aseo general (incluye retiro de material)	m2							█
7	OBRAS DE ALCANTARILLADO								
NP7-1	Pozo de inspeccion 1.2<h<2 mts en ladrillo comun, incluye pañete impermeabilizado en el cilindro, incluye escalera en acero de 5/8" corrugado, incluye aro y tapa metálica; incluye cañuela.	und				█	█		
NP7-2	Remocion de tubería de gres de 8"	mI							
NP7-3	Colchon de arena o encamado de arena fina, e= 10 cms compactado manualmente, a= 0.60 mts	mI				█			
NP7-4	Suministro e instalacion de tubería de 8" en PVC	mI							
NP7-5	Suministro e instalacion de tubería de 6" en PVC	mI				█	█		
NP7-6	Suministro e instalacion de agua potable de 2", tipo	mI							
NP7-7	Suministro e instalacion de acometidas domiciliarias	mI					█		
NP7-8	Construccion de cajas domiciliarias de 0.70*0.70*0.70	und							
NP7-9	Conformacion de calzada existente	m2					█	█	
NP7-10	Corte de juntas	mI							█
NP7-11	Sellado de juntas	mI							█
NP7-12	Reposicion de andenes afectados en concreto simple	m2							█
NP	Suministro e instalacion de agua potable de 1", tipo	mI				█			

Figura 48. Cronograma en Gantt “Reposición de redes de acueducto y alcantarillado y pavimentación del barrio Bermejál del municipio de Ocaña Norte de Santander”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.



Figura 49. Cronograma en Gantt “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas “. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

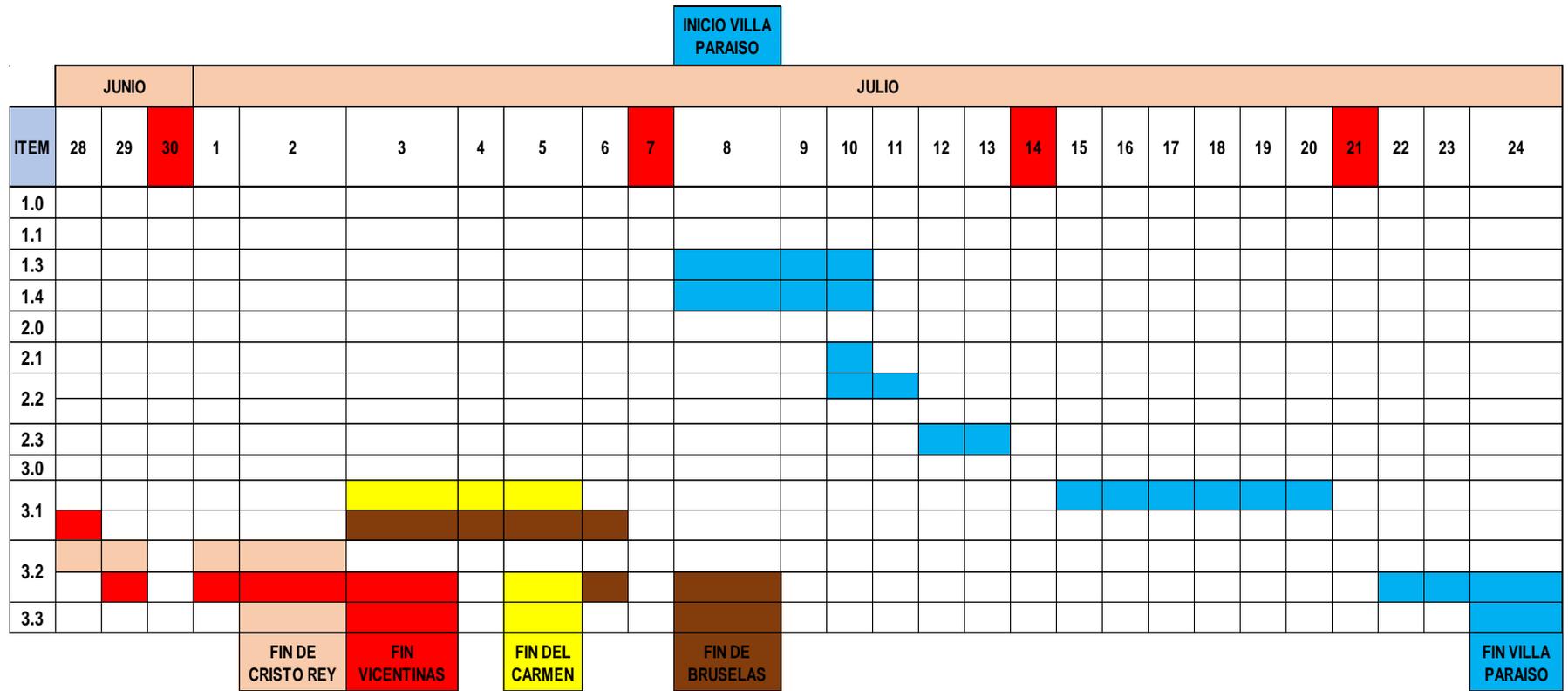


Figura 50. Continuación Cronograma en Gantt “Pavimentación de las vías urbanas en los barrios Vicentinas, Villa Paraíso, el Carmen, Cristo Rey, y Bruselas “.Fuente. Autor del proyecto, 2019.

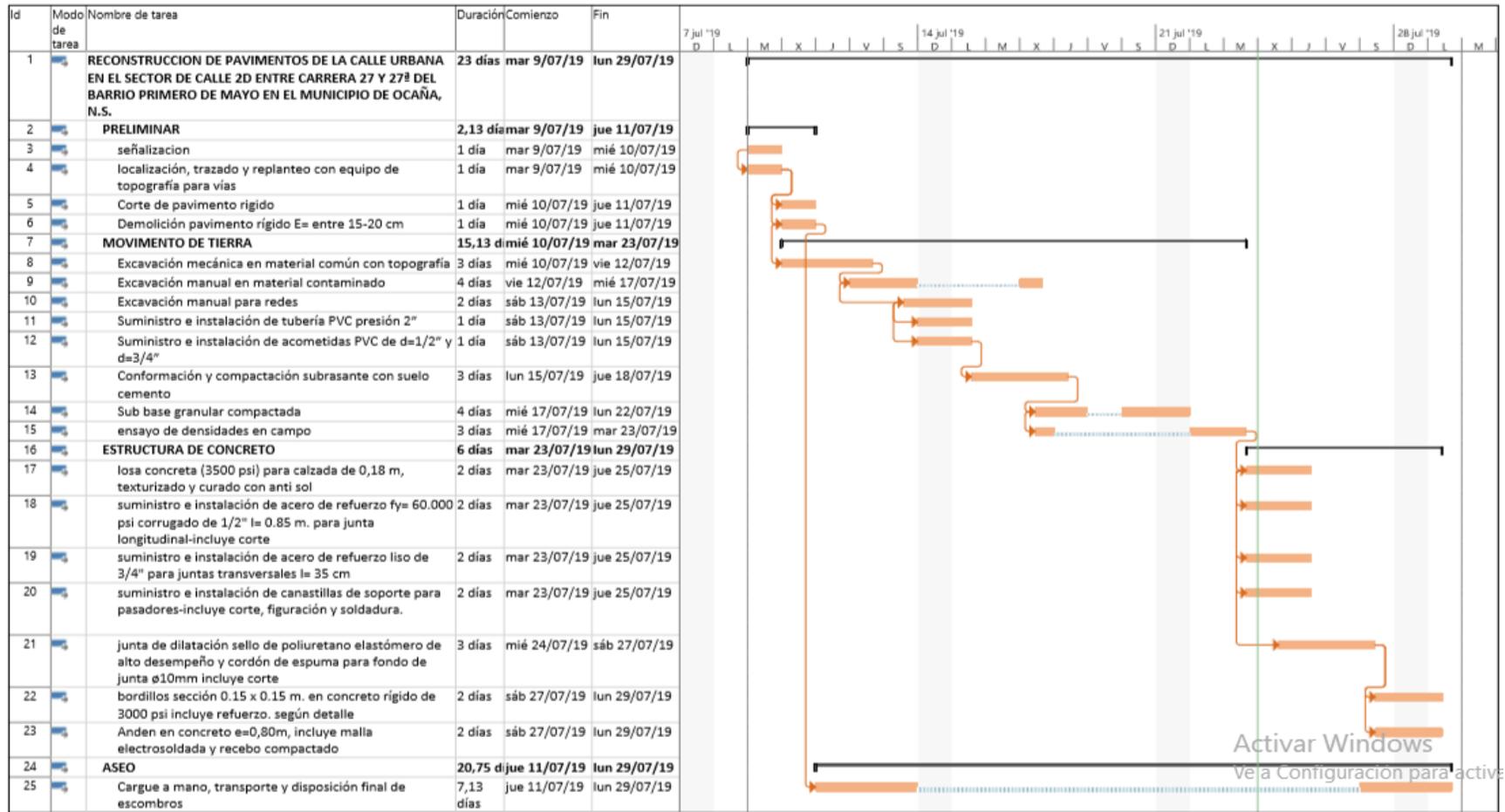


Figura 51. Cronograma en Project “Construcción pavimento rígido de la calle urbana en el sector de calle 2D entre carrera 27 y 27ª del barrio Primero de Mayo”. Fuente. Autor del proyecto, 2019.

Capítulo 4. Diagnostico Final

El desarrollo de actividades como pasante en la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña, permitió aportes en el correcto desarrollo de obras viales en los diferentes sectores del municipio, verificando que todos los procesos y actividades se ejecutaran de acuerdo a especificaciones técnicas y la norma INVIAS, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y Normas Técnicas Colombiana NTC, de igual forma, se pudieron comparar los presupuestos relacionados a los proyectos viales, en donde se encontraron pequeñas diferencias en cuanto a las cantidades proyectadas y las cantidades reales ejecutadas, realizando un balance de más y menos el cual queda con el total del presupuesto inicial proyectado , esta información fue dejada en manos de la dependencia quienes tomaran las acciones pertinentes que permiten esclarecer las inequidades encontradas.

La dependencia en la que se desarrollaron actividades como pasante no contaba con una base de datos actualizada que permitirá el fácil acceso a información en cuanto a los presupuestos y análisis de precios unitarios de pavimentos rígidos, estos datos fueron actualizados utilizando los precios de las diferentes ferreterías de la ciudad y la estructuración de la información se desarrolla por medio de la programación de visual Basic integrado a Excel.

El aporte realizado en cuanto al manual de riegos técnicos y ambientales en obras de infraestructura vial es de suma importancia, ya que a partir de la fecha, las personas jurídicas o naturales que decidan contratar con la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda tendrán como requisito el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el manual para garantizar la seguridad y el buen manejo de los recursos ambientales que están involucrados en el desarrollo de proyectos viales urbanos y rurales del Municipio de Ocaña.

Capítulo 5. Conclusiones

Por medio de visita técnicas periódicas que se realizaron en el periodo del primer semestre del 2019 a los proyectos viales contratados por la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda en diferentes barrios y localidades de Ocaña, se logró verificar que los proyectos se ejecutan de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas y la normatividad vigente presentadas en INVIAS, el reglamento colombiano de construcción Sismo Resistente NRS-10 y normas técnicas colombianas NTC, constantemente se realizan ensayos que garantizan el cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas mencionadas, durante el proceso, se encontraron pequeñas falencias que fueron controladas y corregidas por los contratistas y la interventoría de cada proyecto vial, generando así buenos resultados en cuanto a la entrega de las vías construidas.

El análisis de presupuesto, relacionado con la comparación del presupuesto contratado y el presupuesto real del avance de los proyectos, se realizó la supervisión constante de las cantidades ejecutadas correspondiente al avance de los diferentes proyectos viales, en donde se logró evidenciar que la mayoría de actividades cumplen con las cantidades contratadas por la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda, presentado diferencias mínimas que no generan grandes pérdidas o ganancias, sin embargo, existen actividades que tienen inequidades representativas y que requieren ser intervenidas, argumentando que los costos reales de la ejecución de dichas actividades son mayores a los contratados, lo que puede generar pérdidas considerables a la dependencia, o al contratista del proyecto.

Bajo la supervisión al plan de trabajo establecido por los contratista y programación realizada en Project con los respectivos diagramas de Gantt, se logró evidenciar que la mayoría de los proyectos muestran un eficiente y optimo ejecución de los contratos, se logró observar que los proyectos viales se realizaron antes de lo previsto, como es el caso de las obras relacionadas

al DPS, el cual, tenían programado entregar el totalidad de las obras en un periodo de 6 meses y después de 2 meses haber iniciado actividades, se lograron avances superiores al 50% de la ejecución de los proyectos, esto demuestra el compromiso de los contratistas y la gestión por parte de la dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña.

Constantemente, para el desarrollo de proyectos relacionados con el mantenimiento, rehabilitación y construcción de vías, se requiere de información preliminar como lo son el precio de materiales e insumos, el precio de la mano de obra, el rendimiento de cuadrillas y maquinarias, entre otros datos importantes, que generalmente, son exportados manualmente a las hojas de cálculo para cada APU, es un procedimiento que puede tomar mucho tiempo, por tal motivo, se realizó el aporte en cuanto a una base de datos desarrollada en Excel que permite optimizar y automatizar el proceso, de esta forma, se pretende, disminuir el tiempo de trabajo invertido y aumentar la calidad en cuanto a la estimación del valor unitario de cada actividad, teniendo en cuenta, datos reales de rendimientos de mano de obra observados en el desarrollo de los proyectos viales en el periodo de las pasantías, así mismo, datos actualizados relacionados con el precio de la mano de obra y el precio de materiales e insumos consultados por proveedores locales del municipio de Ocaña.

La dependencia de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña, constantemente ejecuta proyectos que tienen el objetivo de generar desarrollo y dar comodidad a las personas que se ven beneficiadas con este tipo de obras, pero indirectamente, estas actividades pueden generar riesgos técnicos laborales a las personas que ejecutan directamente el proyecto, así mismo, el impacto ambiental puede ser una problemática mucho mayor, lo anterior se da siempre y cuando los procesos no son llevados siguiendo un conducto regular que permita o garantice amortiguar el riesgo y el impacto ambiental, por este, se desarrolla el manual titulado

“Manual de gestión de riesgos técnicos y ambientes en los contratos de obra de infraestructura vial” y que desde la fecha de finalización de pasantías queda a disposición de la dependencia para que empiece a regir y ser aplicado en cada uno de los proyectos ejecutados, así mismo, los contratistas deben garantizar con el cumplimiento de todos los parámetros y lineamientos establecidos en el manual.

6. Recomendaciones

El periodo de diseño de una vía en pavimento flexible o pavimento rígido, depende de muchos factores, pero generalmente, se estima que esté debe ser de alrededor de 20 a 25 años, es frecuente que las vías no alcanzan este periodo de funcionamiento en condiciones óptimas, debido a la ausencia de mantenimiento, por tal motivo, se recomienda a la oficina de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda realizar supervisión técnica constante a los diferentes sectores del Municipio de Ocaña, con el objetivo de realizar las obras de mantenimiento cuando aún la malla vial pueda ser reparada, alargando así la vida útil, aclarando que en la mayoría de los casos es más económico y factible realizar el mantenimiento de una falla, que reparar toda la estructura que se encuentre afectada.

Para el cálculo del presupuesto de un proyecto intervienen muchas variables importantes, desde los precios ofertados por los proveedores en cuanto a materiales e insumos, los rendimientos de obra para la ejecución de actividades de acuerdo a un tipo de cuadrilla, el precio de alquiler de maquinaria y equipos y el precio de la mano de obra calificada y no calificada, todas estas variables no tienen un precio estándar que se mantenga constante con el paso del tiempo, por tal motivo se recomienda a la Secretaria de Vías, Vivienda e Infraestructura actualizar los precios unitarios cada año, para la realización de los presupuestos de muros de contención, alcantarillado, pavimentación en concreto rígido y flexible, para así contar con la información más acertada a la realidad y evitar grandes desfases en el momento de ejecutar un proyecto.

Debido a la cantidad de solicitudes de supervisión que recibe la Secretaria de Vías Infraestructura y Vivienda es necesario adoptar un modelo o formato, que permita estimar cual de todas las solicitudes podrán ser atendidas teniendo en cuenta la capacidad económica del

municipio, la severidad de las fallas, el riesgo que genera la comunidad, el impacto en el comercio, la dificultad de las obras de ingeniería y demás aspectos o variables importantes; de esta forma se podrá determinar cuáles de los sectores pueden ser atendidos con mayor urgencia que otros.

Dentro de la ejecución de obras de infraestructura viales que permitan el desarrollo económico del Municipio de Ocaña, se encuentran diferentes actores que pueden generar impactos ambientales y riesgos técnicos que involucran al medio ambiente, a la mano de obra, y a la población que se beneficia de este tipo de proyectos, por tal motivo, se recomienda que la secretaria de Vías adopte estrictamente todos los lineamientos establecidos en el manual desarrollado por el autor, titulado “Manual de gestión de riesgos técnicos y ambientes en los contratos de obra de infraestructura vial” y así garantizar la seguridad de la mano de obra y de la misma forma, la viabilidad de proyectos sostenibles que no generen grandes impactos en el ecosistema.

Las actividades desarrolladas en proyecto por las cuadrillas de trabajo, pueden generar riesgos técnicos que generalmente, pueden ser evitados llevando procesos adecuados y, utilizado equipo de seguridad de acuerdo a la normativa, sin embargo, nunca se está exento de accidentes o emergencias, por tal motivo, todos los integrantes de un proyecto deben estar preparados para reaccionar de forma segura y eficiente ante cada situación, de esa forma, se recomienda para cada proyecto ejecutado por la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda el establecimiento de un comité de primeros auxilios, en donde se desarrollen talleres de primeros auxilios y capacitación operacional que permitan los buenos procedimientos de acción de los empleados en el momento de una emergencia.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Ocaña. (2015). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial*. Ocaña: Alcaldía Municipal de Ocaña.
- Alcaldía Municipal de Ocaña. (26 de Enero de 2018). *Organigrama* . Obtenido de Alcaldía Municipal de Ocaña: <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/tema/alcaldia>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá; Secretaría del Medio Ambiente de Medellín; Empresas Públicas de Medellín. (2010). *Manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción* . Medellín: Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos. (2012). *Materiales granulares*. Obtenido de AsoGravas: Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos
- Conesa Fernandez, V. (2010). *“GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL” - Cuarta Edición*. Madrid: Mundi- Prensa.
- Congreso de la Republica. (1993). *Ley 80*. Bogotá D.C: Congreso de la Republica.
- Congreso de la Republica. (2011). *Ley 1474* . Bogotá D.C: Congreso de la Republica.
- Construmatica. (2016). *Ensayo CBR*. Obtenido de Construmatica: <https://www.construmatica.com/>
- FANDIÑO, N. Z., & REYES, O. L. (2012). *DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL EN COLOMBIA*. UNIVERSIDAD EAN.
- Ibañez, W. (1992). *Costos y Tiempos en Carreteras*. Editorial Macro.
- Icontec. (2007). *NTC OHSAS 18001*. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación (Icontec).
- Icontec. (2010). *NTC 673*. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Tecnicas Y Certificación (Icontec).
- Icontec. (2011). *GTC 45*. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Tecnicas Y Certificación (Icontec).
- Icontec. (2012). *GTC 45 DE 2012*. Bogotá D.C.: Icontec.
- Icontec. (2015). *NTC ISO 14001*. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación (Icontec).
- Instituto Nacional de Vias . (2012). Explanaciones. En I. N. Vias, *Normas y Especificaciones* . Instituto Nacional de Vias .
- INVIAS. (2013). *INVE 161-13 Ensayos para subbase y base*. Instituto Nacional de Vias.
- INVIAS. (2013). *INVE 410 13 Ensayo para Resistencia a la Comprensión*. Instituto Nacional de Vias.
- Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (2017). *Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito*. Bogotá D.C: Departamento Nacional de Planeación.
- Universidad Industrial de Santander. (2014). *Manual de supervisión e interventoría UIS*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Apéndices

Apéndice A. Actas de visita técnicas de cada uno de los proyectos ejecutados en la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda.

Ver archivo adjunto

Apéndice B. Lista de Chequeo de las especificaciones técnicas de construcción para la ejecución de obras y actividades para cada uno de los proyectos desarrollados en la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña Norte de Santander.

Ver archivo adjunto

Apéndice C. Formatos con los resultados de los ensayos de densidades en campo y resistencia a la compresión realizados por el contratista en los proyectos supervisados por la Secretaria de Vías, Infraestructura del Municipio de Ocaña Norte de Santander.

Ver archivo adjunto

Apéndice D. Análisis de precios unitarios de los proyectos ejecutados en la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña Norte de Santander.

Ver archivo adjunto

Apéndice E. Manual de gestión de riesgos técnicos y ambientales en obras de infraestructura vial urbana para la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda de la Alcaldía Municipal de Ocaña Norte de Santander.

Ver archivo adjunto

Apéndice F. Base de datos de presupuestos y análisis de precios unitarios para pavimento rígido, por medio de las herramientas de programación de visual Basic integrado a MS Excel, para los proyectos de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda.

Ver archivo adjunto

Apéndice G. Guía para la Base de datos de presupuestos y análisis de precios unitarios para pavimento rígido, por medio de las herramientas de programación de visual Basic integrado a MS Excel, para los proyectos de la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda.

Ver archivo adjunto