

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE LA  
ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE PURACÉ – COCONUCO,  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**Presentado por:  
KARLY MARLETH VÁSQUEZ GUAITARILLA  
CÓDIGO: 100413020714**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE  
POPAYÁN  
2019**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE LA  
ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE PURACÉ – COCONUCO,  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**Presentado por:  
KARLY MARLETH VÁSQUEZ GUITARILLA  
CÓDIGO: 100413020714**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**Director:  
Ing. HUGO YAIR OROZCO DUEÑAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE VÍAS  
POPAYÁN  
2019**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

El director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan a la egresada para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.

---

**Ing. HUGO YAIR OROZCO DUEÑAS**  
**Director de Pasantía**

---

**Ing. JESUS EFRAIN SOLANO**  
**Jurado Único**

Popayán, febrero 2019

## DEDICATORIA

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio. A mis padres y hermano por quererme mucho, creer en mí y porque siempre fueron mi pilar fundamental con su apoyo. A mis abuelitos que desde el cielo me cuidan y celebran mis anhelados triunfos. A mis compañeros que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional; A mis amigos que han sido incondicionales y a todas las personas que a lo largo mi formación académica estuvieron a mi lado aconsejándome y apoyándome.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, a Dios por bendecirme con la vida, la salud, por guiarme a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer.*

*A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.*

*A mi hermano por darme ese apoyo y cariño incondicional durante todo este proceso.*

*A mis dos mejores amigos, por aconsejarme en los momentos más difíciles y no dejarme desistir de este sueño.*

*A mi padre por infundirme esta profesión tan bonita e inculcarme que con esfuerzo todo se puede lograr.*

*A mis primas por apoyarme cuando más las necesitaba, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.*

*Al ingeniero Harold Fernández Sánchez por compartirme su conocimiento y sabiduría y por su apoyo incondicional como persona.*

*Al grupo de trabajo de la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco por abrirme las puertas y acogieron en las mejores condiciones para realizar mi práctica profesional.*

*Al ingeniero Hugo Yair Orozco Dueñas, por ser mi maestro, amigo y brindarme su conocimiento y apoyo en la carrera profesional.*

*Por último, agradecer a la Universidad del Cauca por abrirme sus puertas para cumplir este sueño y a todos mis maestros por la formación recibida.*

.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
2. RESUMEN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4. JUSTIFICACIÓN	12
5. DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD RECEPTORA	13
5.1 ENTIDAD RECEPTORA	13
5.2 INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	15
5.2.1 Misión	17
5.2.2 Visión	17
5.3 INFORMACIÓN GENERAL DE PROYECTOS A CONTROLAR	17
6. METODOLOGÍA	19
7. DESARROLLO DE LA PASANTÍA	20
7.1 SUPERVISIÓN DE PAVIMENTOS	20
7.1.1 Pavimento rígido en la Cra 3 entre Cll 2 y Cll 3, Corregimiento de Santa Leticia, Cauca.	21
7.1.2 Placa huella sobre la Cra 2 entre Cll 1 y Cll 2 corregimiento Santa Leticia – Puracé.	30
7.1.3 Ensayos de laboratorio	38
7.1.4 Avance de la obra general	38
7.2 SUPERVISIÓN DEL ACANTARILLADO	39
7.2.1 AVANCE DE OBRA	41
7.3 SUPERVISIÓN EN LA PARTE ADMINISTRATIVA	41
7.3.1 Mejoramiento del colegio educativo “Margarita Legarda, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.	45
7.3.2 Mantenimiento, reparación y adecuación de la institución educativa del colegio agropecuario Paletará, escuela rural mixta Rio Claro, municipio de Puracé, cauca.	48
7.3.3 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Vega Candelaria, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Purace, Cauca	50
7.3.4 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Pisanrrabó, Corregimiento de Coconuco, municipio de Purace, cauca.	52
7.3.5 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del sector el crucero, Vereda Campamento, Municipio de Purace, Cauca.	54
8. CONCLUSIONES	56
9. BIBLIOGRAFÍA	57
10. ANEXOS	58

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Unidades administrativas e instancias de gestión de la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco	13
Figura 2. Localización general del municipio de Puracé-Coconuco.	15
Figura 3. Ubicación de las veredas del Municipio de Puracé-Coconuco	16
Figura 4. Localización general y específica de los proyectos en el municipio de Puracé.	18
Figura 5 Ubicación de las vías objeto de intervención en el contrato de obra, en el corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé	21
Figura 6. Dimensionamiento de la estructura para la unidad de diseño	22
Figura 7. Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular	22
Figura 8. Suministro, riego y compactación de Base Granular	23
Figura 9. Pavimento de Concreto Hidráulico ( $MR = 40 \text{ Kg/cm}^2$ )	23
Figura 10. Detalle de la preparación de vigas para el ensayo a flexión	24
Figura 11. Detalle del Acero de refuerzo (Grado 60) para pasadores y anclajes en el pavimento rígido	25
Figura 12. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, afirmado, base, sub base.	25
Figura 13 Evidencia de la socialización de la obra por parte de los administrativos de la alcaldía Municipal Puracé-Coconuco	26
Figura 14. Detalle ítem no previsto: Descapote	27
Figura 15. Diseño del muro de contención	27
Figura 16. Detalle ítem no previsto: Solado de concreto espesor 5 cm en concreto clase F (14 Mpa)	28
Figura 17. Detalle ítem no previsto: Acero de refuerzo para muro de contención	28
Figura 18. Detalle de inspección del pavimento rígido en la Cra 3 entre Cll 2 y Cll 3.	29
Figura 19. Detalle pavimento rígido en la Cra 3 entre Cll 2 y Cll 3	29
Figura 20 Detalle sección transversal de la placa huella sobre la Cra 2 entre Cll 1 y Cll 2, Santa Leticia.	30
Figura 21. Detalle de la Planta placa huella	30
Figura 22. Localización y replanteo de Vía	31
Figura 23. Excavación en material común, medido en sitio.	31
Figura 24. Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular	32
Figura 25. Suministro, riego y compactación de Base Granular	32
Figura 26. Acero de refuerzo para placas ( $f_y=420 \text{ Mpa}$ )	33
Figura 27. Suministro Concreto Clase D 21 MPA incluye formaleta	33
Figura 28. Concreto Ciclópeo 14 MPa Relación 60C/40P	34
Figura 29. Detalle inspección Concreto Clase D (Sardinel 0.35 m x 0.15 m)	35
Figura 30. Comité de obra para presentar el informe de avance por parte del Consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ y acuerdos de ítem no previstos	35
Figura 31. Ítem no previsto - Descapote	36

Figura 32. Detalle del diseño de muro de contención	36
Figura 33. Solado de concreto espesor 5 cm en concreto clase F (14 Mpa)	37
Figura 34. Acero de refuerzo para muro de contención	37
Figura 35. Detalle de inspección de obra	38
Figura 36 Inspección de Administrativos de la Alcaldía Municipal Purace-Coconuco	40
Figura 37. Diseño del sistema de alcantarillado-Barrio tres de noviembre	40
Figura 38 Evidencia de las viviendas afectadas.	41
Figura 39. Detalle elaboración de ficha técnica	43
Figura 40. Continuación ficha técnica	44
Figura 41. Localización específica del corregimiento de Santa Leticia	45
Figura 42. Reparación de juntas y enchape de piso	46
Figura 43. Detalle del mejoramiento de cubierta de Kiosco	46
Figura 44. Inspección de muro de protección	47
Figura 45. Inspección- instalación de combos sanitarios	47
Figura 46. Localización del corregimiento de Paletará	48
Figura 47. Inspección de obra – Medición de bajantes	49
Figura 48. Inspección de canales	49
Figura 49. Inspección de instalación de reja de protección de los ventanales	50
Figura 50. Inspección de la construcción de tanques de almacenamiento	51
Figura 51. Evidencia de la instalación de tubería PVC a presión 1" RDE 21.	51
Figura 52. Localización específica la vereda Pisanrrabó-Corregimiento de Coconuco	52
Figura 53. Inspección de enchape de tanque de almacenamiento	53
Figura 54. Evidencia visita realizada al sistema de abastecimiento de Pisanrrabó	53
Figura 55. Localización específica del corregimiento de Puracé	54
Figura 56 Inspección de obra - Zapatas	55
Figura 57. Inspección refuerzo de columnas y zapatas	55

## INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes retos de un ingeniero civil es tener una formación académica interdisciplinaria determinada por las diferentes ciencias constructivas a nivel profesional como la física, las matemáticas y la parte socio-humana, necesarias para analizar, planear, licitar, diseñar y ejecutar obras de infraestructura; siendo capaz de contribuir a la demanda tecnológica que se ve reflejada a medida que avanza el tiempo. El conocimiento adquirido está determinado en el ámbito universitario desde una perspectiva teórica, indispensable y necesaria para ser implementada mediante la práctica profesional para así, constituir la formación académica requerida, bajo la supervisión de profesionales del mismo campo que ayudarán a fortalecer el conocimiento para su futuro desempeño en los diferentes entornos laborales como Ingeniera Civil. Adicionalmente, al estar en contacto con obras se profundiza sobre los diferentes procesos constructivos, legales y de diseño, previamente conocidos en las cátedras universitarias; obteniendo la claridad necesaria para realizar una buena planeación, dirección, organización, regulación y control de actividades constructivas empleadas durante el desarrollo de determina obra.

Para la ejecución de proyectos públicos y privados es indispensable la realización de labores de control técnico, administrativo y contractual, que garanticen el correcto desarrollo de los mismos, es por eso, que se aprovecha la oportunidad de realizar la práctica profesional en la secretaría de planeación de la administración municipal de Puracé – Coconuco, Departamento del Cauca, en la cual se realizarán diferentes actividades como: la realización de presupuestos, inspección de obras desarrolladas en el área de influencia del municipio, supervisión de la correcta elaboración de planos, verificación de la aplicación de las especificaciones de construcción, control de calidad de materiales a utilizar, aplicación de las normas de seguridad, uso racional de los recursos ambientales y control de los cronogramas de obra establecidos en los diferentes contratos

La práctica se desarrolló de acuerdo a los horarios establecidos con la secretaría de Planeación, conforme a esto la pasante está ligada a los requisitos y normas de esta dependencia.

## 2. RESUMEN

La estudiante KARLY MARLETH VÁSQUEZ GUAITARILLA desarrollo su trabajo de grado en la modalidad práctica profesional, y fue llevado a cabo entre los meses septiembre a diciembre del año 2018; desempeñándose como Auxiliar de ingeniería en la secretaría de planeación de la Administración Municipal de Puracé-Coconuco, departamento del Cauca, colaborando en el seguimiento y supervisión de las obras que se estaban desarrollando en ese periodo en el municipio.

Durante los meses de permanencia en la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco se desarrolló la pasantía basada en dos aspectos, el técnico y el administrativo, realizando actividades de supervisión e inspección de obras a cargo del secretario de planeación, ingeniero Harold Fernández, verificando el cumplimiento de los contratos vigentes en las diferentes veredas que hacen parte del municipio. Igualmente, se ejecutaron actividades de orden administrativo, tal como el apoyo en la elaboración de presupuestos de obra.

Las actividades ejecutadas para lograr los objetivos propuestos, se realizaron de manera progresiva cumpliendo con el tiempo establecido en el cronograma, adquiriendo como resultado final una práctica llena de conocimientos y experiencias que fomentó el aprendizaje y complemento de todos aquellos conocimientos técnicos, teórico – prácticos y sociales, que se han adquirido durante el periodo de formación académica en la Universidad del Cauca.

Durante la pasantía se llevó a cabo el seguimiento de la ejecución de contratos, revisando informes mensuales, semanales, ensayos de laboratorio, actas de interventoría y de obra. Se realizaron visitas periódicas a las obras con el fin de revisar el avance de las obras y verificación de los ítems no previstos presentados por los contratistas.

Se resalta que toda la información descrita, es resultado de la práctica y que la información que se anexa es fruto del trabajo de la pasante, el cual ha sido visado por el secretario de planeación, ingeniero Harold Fernández Sánchez y el Alcalde Municipal, Doctor Jairo Rolando Certuche.

Para la pasante fue una gran experiencia conocer el trabajo que realiza la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco, departamento del Cauca, desde el área técnica y administrativa ejecutando políticas, estrategias, planes y proyectos en beneficio de los programas educativos, acueductos y sistemas de abastecimiento, vías, sistema de alcantarillado y edificaciones (viviendas). Por lo tanto, lo aprendido en la pasantía ha representado un complemento para la formación como ingeniera civil, obteniendo una visión más amplia acerca de las competencias que se deben desarrollar en el campo práctico y laboral.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Laborar como auxiliar de ingeniería en la secretaria de planeación de la administración Municipal de Puracé – Coconuco, Departamento del Cauca, en temas relacionados con la supervisión de obras ingenieriles y realización de presupuestos.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apoyar en el seguimiento, revisión, control y programación de obra para: edificaciones (casas), acueductos, alcantarillados y mejoramiento de vías, vigiladas por la Administración Municipal de Puracé – Coconuco.
- Acompañamiento a la elaboración de planos y cumplimiento de las especificaciones técnicas de construcción, de tal forma que se contribuya a obtener el mejor resultado de las obras vigiladas por Administración Municipal de Puracé – Coconuco.
- Brindar asistencia administrativa y operativa, de acuerdo con instrucciones del representante de la Secretaría de Planeación del Municipio de Puracé-Coconuco.

## 4. JUSTIFICACIÓN

Al realizar esta práctica profesional la Universidad del Cauca le brinda la oportunidad a los estudiantes de optar por este medio para obtener el título profesional, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como estudiante y así, acercarse a la realidad de la vida laboral, teniendo en cuenta que durante su formación académica los aportes son de ámbito teórico, siendo de gran importancia aplicarlos en obras reales, permitiendo de esta forma involucrar el manejo de situaciones ingenieriles presentadas dentro de una compañía o institución, y a su vez, participar en adquirir experiencias dentro del campo laboral aportando soluciones a los diferentes impases que se puedan llegar a presentar en las obras durante su ejecución

La Administración Municipal realiza un trabajo de seguimiento a las obras ingenieriles de construcción, acueductos, alcantarillados y mejoramiento de vías, a través de la secretaría de Planeación, donde se debe garantizar la correcta ejecución de éstas. Aquella labor permite tener una idea global de la calidad de obras que se están desarrollando en el municipio de Puracé – Coconuco, aplicando las especificaciones técnicas de construcción como medidas de control para garantizar el adecuado comportamiento y funcionamiento de las obras a lo largo de su vida útil.

La finalidad como auxiliar de ingeniería en la secretaria de planeación de la administración municipal Puracé – Coconuco, fue brindar apoyo mediante los conocimientos en el ámbito de ingeniería, contribuyendo al buen desempeño y al fortalecimiento de la calidad de proyectos de Ingeniería Estructural, Hidráulica, Sanitaria, Vial, Métodos y Planificación de la Construcción de Obras.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD RECEPTORA

### 5.1 ENTIDAD RECEPTORA

Entidad: ALCALDÍA MUNICIPAL PURACÉ-COCONUCO  
Nit: 891.500.721-0  
Alcalde: Abogado e Ingeniero de minas: Jairo Rolando Certuche Garcés  
Dirección: Carrera 3 No. 9-81  
Coconuco, Cauca, Colombia.

El Municipio de Puracé-Coconuco ofrece a la comunidad en general oportunidades de desarrollo y crecimiento, basándose en la cultura, sentido de pertenencia y amabilidad, brindando espacios de encuentro con las diferentes comunidades en donde se fomenta el fortalecimiento empresarial y la generación de empleo.

La Alcaldía de Puracé-Coconuco está constituida por unidades administrativas e instancias de gestión tal como se describe en la Figura 1.

**Figura 1 Unidades administrativas e instancias de gestión de la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco**



Fuente: ALCALDÍA MUNICIPAL PURACÉ-COCONUCO. Manual Especifico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal del Municipio de Puracé – Cauca, Coconuco, 2003

**La Secretaría de Planeación Municipal en la cual se desarrollará el trabajo de grado en la modalidad de pasantía, tiene como funciones:<sup>1</sup>**

1. Dirigir la elaboración del Plan de Desarrollo del municipio y coordinar con las dependencias el proceso de armonización presupuestal
2. Dirigir la asesoría a las distintas dependencias y entidades municipales, en la elaboración de los planes sectoriales y planes de acción institucionales, en concordancia con los lineamientos de las políticas nacionales, departamentales y regionales.
3. Dirigir y coordinar el diseño y organización de los sistemas de evaluación de gestión y de resultados de la administración, en relación con políticas, planes, programas y proyectos.
4. Dirigir, en coordinación con la Secretaría de Hacienda, la elaboración del Plan Financiero del Municipio, para evaluar la situación fiscal, financiera y recomendar medidas para un eficiente manejo y uso de los recursos propios y de crédito, en materia de inversión.
5. Dirigir la administración del Banco de Programas y Proyectos de Inversión del Municipio y asesorar a los entes municipales en la formulación, inscripción y actualización de programas y proyectos.
6. Dirigir las acciones relacionadas con la revisión y ajustes al Esquema de Ordenamiento Territorial, así como el desarrollo de los instrumentos contemplados en la Ley y en sus reglamentos.
7. Dirigir, coordinar y controlar el desarrollo de políticas, planes y programas de desarrollo urbano y espacio público, lo mismo que la regulación y control del uso del suelo en la jurisdicción.
8. Dirigir y supervisar los estudios de mejoramiento de la estructura orgánica, manuales administrativos, escalas de salarios y plantas de empleos de la administración central y descentralizada del Municipio.
9. Determinar las políticas y estrategias de desarrollo, administración y adaptación del talento humano para la Administración Municipal.
10. Dirigir y supervisar el desarrollo de la función administrativa, en su calidad de órgano técnico y especializado de administración de personal, dentro de los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad.

---

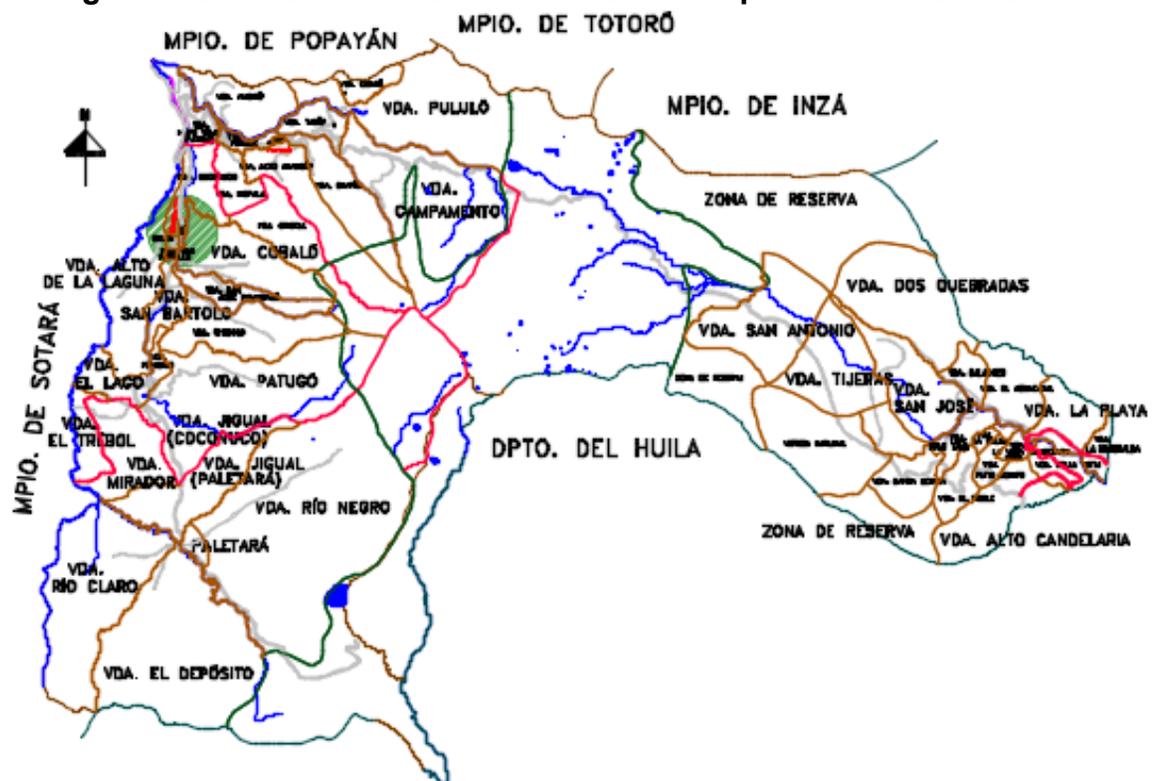
<sup>1</sup> ALCALDIA MUNICIPAL PURACÉ-COCONUCO. Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal del Municipio de Puracé – Cauca, Coconuco, 2003.



Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) considera en algunos de sus estudios 904 Km<sup>2</sup>, pues incluye la zona de Santa Leticia, en litigio con el Departamento del Huila.

Fundado el 1 de diciembre de 1.840, por el general Tomas Cipriano de Mosquera, figura como Municipio desde 1853, época en la que el general Tomás Cipriano de Mosquera fuera su primer alcalde. En 1856 se convierte en distrito y entra a formar parte de la provincia de Popayán, hasta el año de 1892. Según Ordenanza N° 30 del 18 de abril de 1936 la Cabecera Municipal se traslada a Coconuco, regresando posteriormente a Puracé en 1949, hasta que en el año 1962 se sitúa definitivamente en Coconuco, la cual dista 26 Km de Popayán. La cabecera Municipal es Coconuco, está localizada a los 02° 20' 53" de latitud norte y 76° 30' 03" de longitud oeste. La altura sobre el nivel del mar es de 2.850 m. Temperatura media: 16°C. Precipitación media anual: 1.811 mm.

**Figura 3. Ubicación de las veredas del Municipio de Puracé-Coconuco**



Fuente: ALCALDÍA DE PURACÉ (2015-2019). Alcaldía de Puracé, Unión y compromiso... Gobierno y progreso para todos. Puracé, cauca. Recuperado de: [www.Puracé-cauca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/presentación.aspx](http://www.Puracé-cauca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/presentación.aspx), 2015.

### **5.2.1 Misión**

De conformidad con la constitución Política de 1991 y demás normatividad vigente, el municipio como entidad fundamental de la división política, administrativa del estado, debe prestar servicios públicos, construir las obras que demande el progreso local, ordenar y propender por el desarrollo del territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes garantizando seguridad y calidad de vida, en armonía con el entorno natural.

### **5.2.2 Visión**

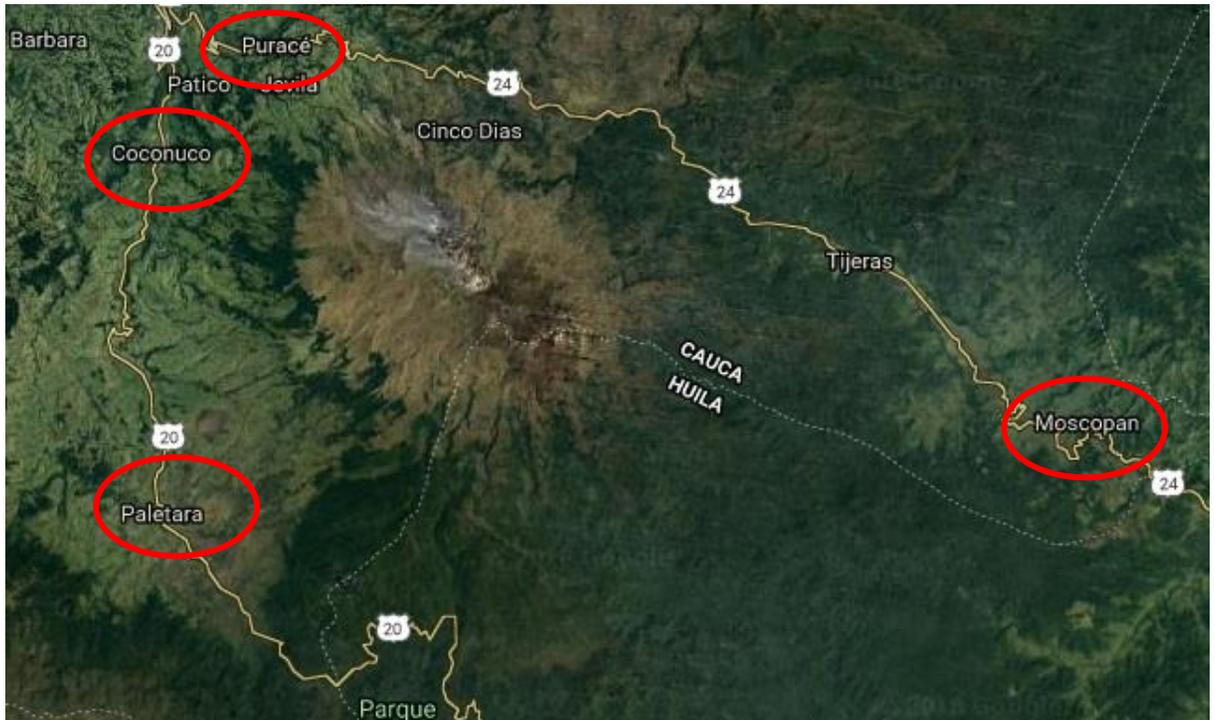
En el año 2026 el municipio de Puracé-Coconuco será reconocido a nivel nacional e internacional como un territorio ecoturístico, etno-cultural, cuidador hídrico, minero-sostenible y agropecuario, respetando las diferencias socioculturales de la región: donde cada habitante del Municipio aporta al desarrollo con una conciencia de su respeto hacia su entorno, disfrutando de unas condiciones de auto sostenible, bienestar y desarrollo integral.

## **5.3 INFORMACIÓN GENERAL DE PROYECTOS A CONTROLAR**

Los proyectos se encuentran ubicados de manera general en el departamento del Cauca, específicamente en el municipio de Puracé-Coconuco, a los cuales la Secretaría de Planeación les realiza seguimiento y sobre los cuales la pasante desarrollara su práctica.

Específicamente, estos proyectos se encuentran ubicados en el corregimiento de Santa Leticia, Puracé, Coconuco y Paletará en donde se llevarán a cabo actividades de mejoramiento vial. En los colegios “Margarita Legarda”, ubicado en Santa Leticia y el colegio agropecuario de Paletará, se llevarán a cabo procesos constructivos para la adecuación de estos centros educativos para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones. Por otro lado, en cuanto a los proyectos de alcantarillado sanitario se adelantará la instalación de éste, en el centro poblado de Coconuco. Finalmente, se realizará inspección de las obras realizadas en el mejoramiento del sistema de acueducto de la vereda Vega Candelaria (Moscopán) y Pisanrrabó (Coconuco), Campamento (Puracé).

**Figura 4. Localización general y específica de los proyectos en el municipio de Puracé.**



Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

## 6. METODOLOGÍA

La práctica profesional permitió al estudiante la continuación del proceso de aprendizaje, en donde se pudo poner en práctica los elementos teóricos aprendidos en su plan de estudios, toda vez que dispone de autonomía técnica para la resolución de problemas ingenieriles presentados.

La práctica profesional propuesta contó con la dirección del profesor de la Universidad del Cauca, Ingeniero Hugo Yair Orozco Dueñas, quien fue el encargado de hacer acompañamiento y evaluación técnica de los trabajos realizados en la práctica profesional.

Por parte de la Alcaldía Municipal, se estuvo bajo supervisión del ingeniero Harold Fernández, quien es ingeniero civil y se desempeña como secretario de planeación. Será el encargado de certificar el cumplimiento de las horas trabajadas y valorará el desempeño de la práctica.

Las actividades a realizar durante el tiempo de la pasantía consistió en participar en procesos constructivos, efectuar visitas a las obras bajo la supervisión del Ingeniero Fernández, apoyar en la programación de obra con las actividades del presupuesto y la inspección de estas durante su desarrollo, actualizar la información de los análisis de precios unitarios y colaborar con la realización del presupuesto de las obras a realizar, además, determinar los recursos asignados en el banco de proyectos del Municipio.

La práctica profesional en la modalidad pasantía, se realizó hasta registrar 576 horas de trabajo en la secretaría de planeación de la Alcaldía Municipal Puracé – Coconuco, durante este tiempo se alternaron, según sea necesario, visitas a las obras y trabajo en oficina para un total de 8 horas diarias y 48 horas semanales.

Se entregaron informes mensuales de la práctica profesional al director de la pasantía y secretario de planeación del municipio, para constatar el avance, alcance y cumplimiento de los objetivos propuestos.

## 7. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

El día 24 de Septiembre del año 2018 mediante Resolución No 200 de 2018 se autorizó la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, Practica Profesional-Pasantía titulado: AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE PURACÉ-COCONUCO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, bajo la dirección del Ingeniero Hugo Yair Orozco Dueñas por parte de la Universidad del Cauca y bajo la supervisión del Ingeniero HAROLD FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, secretario de planeación de la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco. (En el ANEXO 7 se adjunta Resolución)

El desarrollo de la pasantía abarcó tres ítems:

- **Ítem I, Supervisión de pavimentos:** pavimento rígido en la Cra 3 entre Cll 2 y Cll 3 y placa huella sobre la Cra 2 entre Cll 1 y Cll 2 en el corregimiento Santa Leticia – Puracé, Cauca.
- **Ítem II, Supervisión de alcantarillado:** Sistema de alcantarillado sanitario cabecera municipal Coconuco municipio de Puracé – departamento del Cauca
- **Ítem II, Supervisión en la parte administrativa:** Actualización, elaboración de presupuestos e inspección de obras de mejoramiento de los Colegios “Margarita Legarda”, ubicado en Santa Leticia y el colegio agropecuario de Paletará; así como también el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua de la vereda de la vereda Vega Candelaria (Moscopán, Santa Leticia), Pisanrrabó (Coconuco), Campamento (Puracé).

### 7.1 SUPERVISIÓN DE PAVIMENTOS

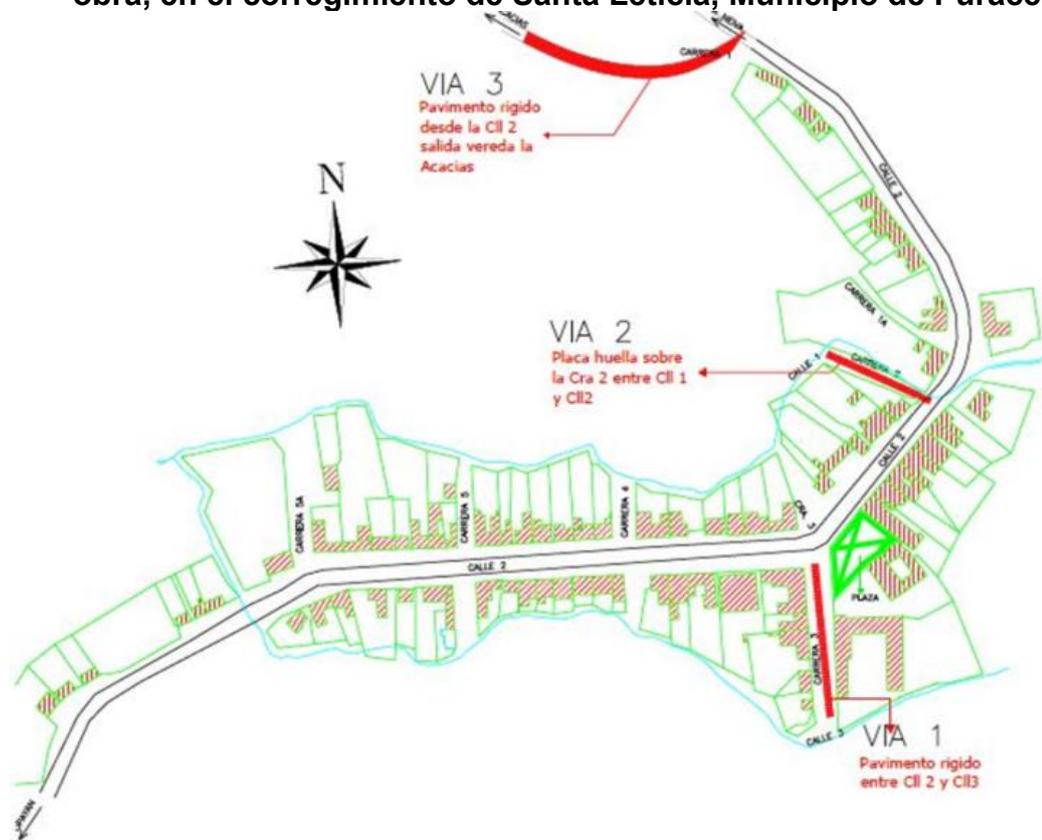
La supervisión de pavimentos correspondió a los siguientes sectores de la cabecera municipal: pavimento rígido en la Cra 3 entre Cll 2 y Cll 3 y placa huella sobre la Cra 2 entre Cll 1 y Cll 2 en el corregimiento Santa Leticia – Puracé, Cauca.

Se realizaron visitas técnicas periódicas durante la construcción de un pavimento rígido y una placa huella, localizados en el casco urbano de Santa Leticia, en donde se realizaba inspección de las actividades especificadas en el presupuesto de obra bajo las especificaciones de construcción necesarias para garantizar la resistencia y durabilidad de estas estructuras.

El principal objetivo de estas visitas fue conocer las vías urbanas intervenidas por parte de la Alcaldía municipal Puracé-Coconuco, revisando el avance de obra de acuerdo con la programación presentada por el consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ, quienes fueron los encargados de ejecutar este contrato como los

ganadores de la licitación publicada por medio del Sistema de Contratación Pública (SECOP I).

**Figura 5 Ubicación de las vías objeto de intervención en el contrato de obra, en el corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé**



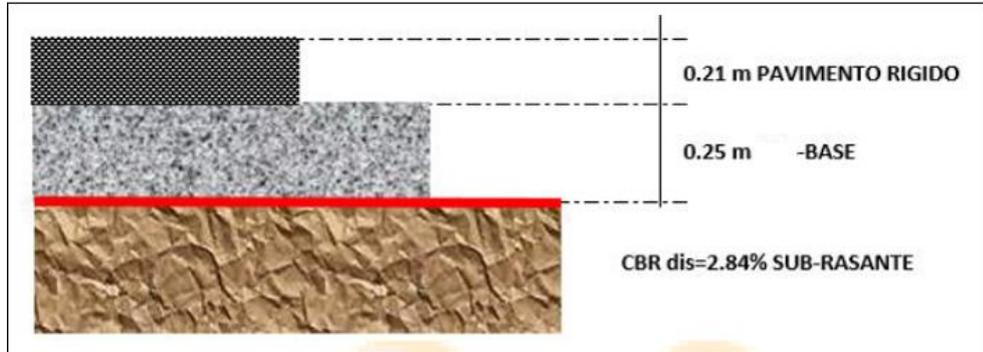
Fuente: Informe mes de noviembre del Contrato MPL 06 – 2018

### 7.1.1 Pavimento rígido en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3, Corregimiento de Santa Leticia, Cauca.

Esta vía es de gran importancia para la comunidad de Santa Leticia, en donde se viabilizó la necesidad de realizar un pavimento rígido, beneficiando a las personas que tienen sus casas en este sector, así como también, a los niños que hacen uso del parque infantil y parque general del centro poblado, con una longitud de 90 m. El costo de este pavimento rígido se vio afectado por el transporte del material granular para el mejoramiento de la subrasante y la base en donde la distancia desde la cantera más cercana hasta la obra fue de 63 km, el consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ en su propuesta económica planteó ser transportado desde este lugar debido a las condiciones del suelo que iba a soportar esta estructura de pavimento y adicionalmente para evitar en un futuro la acción de bombeo en las juntas, grietas y extremos de esta; por otro lado, las condiciones climáticas del casco urbano de Santa Leticia, en su mayoría es lluvioso, por lo que se buscó con la base granular mejorar el drenaje y reducir por tanto al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento.

El diseño de pavimentos fue realizado por Ing. HUGO DAZA DELGADO, especialista en Vías y Geotecnia mediante el método de la PCA, determinando los espesores de las capas de la estructura de pavimento, (Ver Figura 6).

**Figura 6. Dimensionamiento de la estructura para la unidad de diseño**



Fuente: Informe mes de noviembre del Contrato MPL 06 – 2018

**Figura 7. Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular**



Fuente: El autor

Para la formación de la base, se adicionó material granular, luego se realizó el correspondiente riego y después se hizo la compactación mecánica mediante el rodillo vibratorio liso (ver Figura 8), este procedimiento se repetía varias veces con capas uniformes hasta alcanzar el espesor de 0.25 m determinado mediante el diseño de pavimentos. Según las especificaciones particulares del INVIAS 2013 la medida de pago para esta actividad es  $m^3$  y según los análisis de precios unitarios, el valor por  $m^3$  de conformación de base granular es \$ 87.985.

**Figura 8. Suministro, riego y compactación de Base Granular**



Fuente: El Autor

La capa de pavimento rígido con un espesor de 0.21 m fue fundido con concreto hidráulico (ver Figura 9), el cual cumplía con un módulo de rotura de 40 kg/cm<sup>2</sup>. Para la verificación de este parámetro el laboratorio CITEC Ltda, fue el encargo de tomar muestras de este concreto, preparando vigas (ver Figura 9) y luego realizando ensayos a flexión se verificó el cumplimiento de las normas establecidas por el INVIAS. El concreto hidráulico fue vibrado para evitar problemas de vacíos.

**Figura 9. Pavimento de Concreto Hidráulico (MR = 40 Kg/cm<sup>2</sup>)**



Fuente: El Autor

**Figura 10. Detalle de la preparación de vigas para el ensayo a flexión**



Fuente: El Autor

Para las juntas transversales de contracción y expansión, según el diseño de pavimentos fue necesario colocar pasadores de carga, estos son de acero liso de diámetro igual a 7/8 pulgada, una longitud de 0.35 m y espaciados centro a centro 0.30 m. Se recomendó pasadores más largos para evitar fisuraciones de punta, aumentando en 0.30 m su longitud. Las barras usadas en las Juntas Longitudinales, deben ser de acero corrugado de 1/2 pulgada de diámetro, longitud 60 cm y espaciadas aproximadamente cada 0.90 m, y distantes del vértice de la placa en no menos de 0.40 m

Se hizo revisión de pasadores (barra de acero redondo y liso engrasada,  $f_y = 280$  Mpa) (ver Figura 11) para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes, y de las barras de amarre (barras corrugadas  $f_y = 420$  Mpa) con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de juntas; para cual se verificó que se estuviera cumpliendo con las especificaciones del INVIAS descritas en el artículo 500.2.2. En ciertos lugares se observó que la vibración del concreto no se estaba realizando correctamente, por lo tanto, se informó al ingeniero residente y los obreros disminuyeron los vacíos presentados realizando el vibrado de manera uniforme.

**Figura 11. Detalle del Acero de refuerzo (Grado 60) para pasadores y anclajes en el pavimento rígido**



Fuente: El Autor

En una de las visitas realizadas se verificó el material granular (ver Figura 12) proveniente de la cantera Patico, corregimiento de Puracé, justificando el costo adicional de la distancia de transporte, 63 km, para lo cual se planteó en el presupuesto un costo por m<sup>3</sup> de \$64930.

**Figura 12. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, afirmado, base, sub base.**



Fuente: El Autor

Dentro de las visitas realizadas al corregimiento de Santa Leticia, se realizó una socialización del avance de la obra a la comunidad el 4 de diciembre de 2018 por parte del alcalde municipal de Dr. Jairo Rolando Certuche Garcés y la secretaria de planeación a cargo de la arquitecta Lorena Hernández, la coordinadora de gestión de proyectos Mónica ríos y pasante, en donde se explicó el costo total de la obra, especificando cada una de las actividades estipuladas en el presupuesto y las cantidades ejecutadas a esta fecha. (Ver Figura 13)

**Figura 13. Evidencia de la socialización de la obra por parte de los administrativos de la alcaldía Municipal Puracé-Coconuco**



Fuente: El Autor

Por otro lado, en la visita realizada el 4 de diciembre de 2018 se realizó inspección de los ítems no previstos presentados por el contratista, para luego realizar un acuerdo entre contratante y contratista, realizando una adición presupuestal y un acta de ítem no previstos. (Ver ANEXO 1)

En el presupuesto de obra planteado por el contratista no tuvo en cuenta la actividad de descapote argumentado que, en el momento de realizar los estudios de la obra, el lugar no presentaba un área significativa para esta actividad y luego al inicio de la obra la cantidad de descapote se incrementó (ver Figura 14)), viendo la necesidad de plantear un ítem no previsto, teniendo en cuenta el costo adicional por el transporte hasta el sitio final, a una distancia de 300 m donde se encontraba el sitio de botar el descapote.

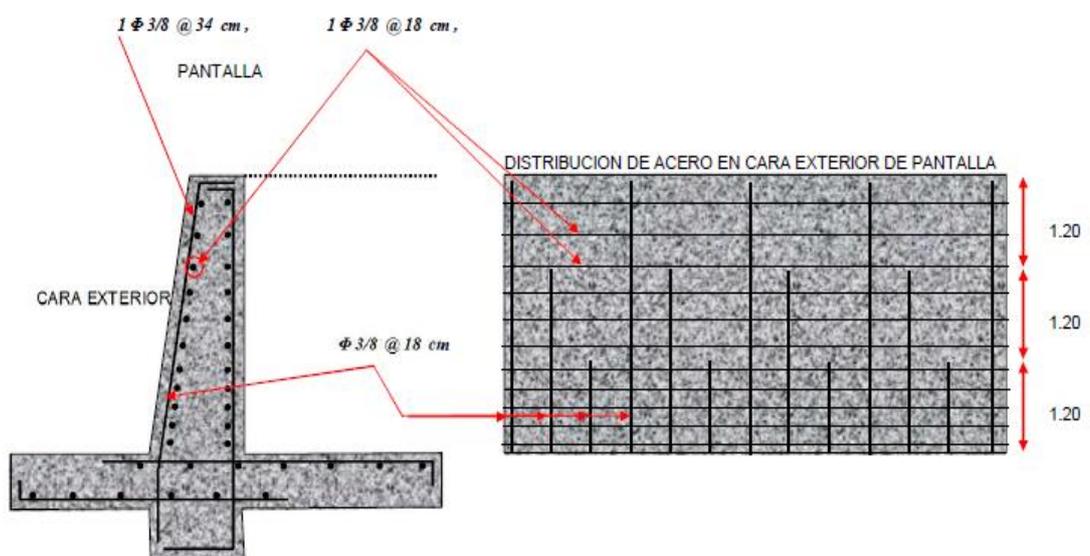
Figura 14. Detalle ítem no previsto: Descapote



Fuente: Informe mes de Octubre del Contrato MPL 06 – 2018

Otro de los ítems no previstos verificados en esta visita fue la de un muro de contención necesario para sostener el pavimento rígido en un sector en donde el nivel del pavimento quedaba más arriba de las casas. En el diseño presentado por el consorcio (ver Figura 15), se detalla el tipo de refuerzo y los espaciamientos, de lo cual se hizo supervisión por parte del ingeniero Harold Fernández y la pasante, inspeccionando la ubicación, diámetros y longitud del diseño (ver Figura 17). En el acuerdo de pago el contratista refiere que no tuvo en cuenta este muro de contención en el presupuesto pero viendo la necesidad se presentó el diseño al ingeniero Fernández para ser aprobado como ítem no previsto, teniendo en cuenta el solado en concreto (ver Figura 16) del muro para que su resistencia no sea afectada por las reacciones que se producen en el suelo

Figura 15. Diseño del muro de contención



Fuente: Informe mes de Octubre del Contrato MPL 06 – 2018

**Figura 16. Detalle ítem no previsto: Solado de concreto espesor 5 cm en concreto clase F (14 Mpa)**



Fuente: El Autor

**Figura 17. Detalle ítem no previsto: Acero de refuerzo para muro de contención**



Fuente: El Autor

Una vez finalizado el pavimento rígido ubicado en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3, el ingeniero Fernández, secretario de planeación, en compañía de la pasante, realizaron la verificación de las actividades estipuladas en el presupuesto de obra, se midió el ancho de calzada (ver Figura 18), longitud el pavimento, medidas de los bordillos (ver Figura 19) , longitud y altura del muro, verificando las cantidades, en donde se determinó que en obra habían realizado todas las actividades y en cantidades superiores a las estipuladas en el contrato. Se tomaron fotos de la supervisión y se realizó un acta de recibo de obra.

**Figura 18. Detalle de inspección del pavimento rígido en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3.**



Fuente: El Autor

**Figura 19. Detalle pavimento rígido en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3**

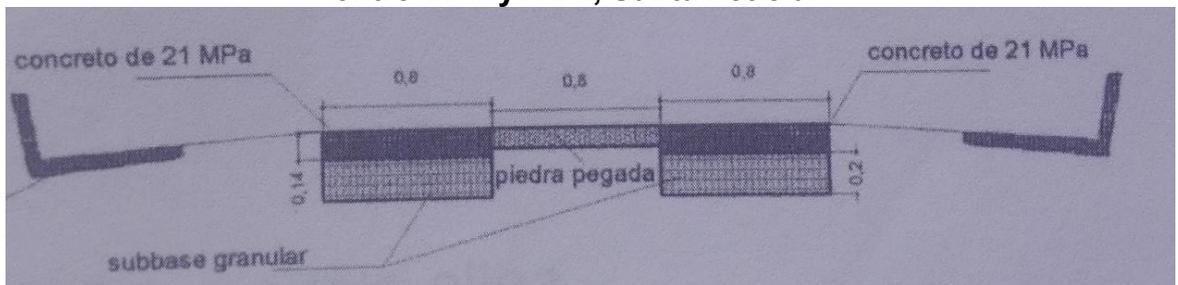


Fuente: El Autor

### 7.1.2 Placa huella sobre la Cra 2 entre CII 1 y CII 2 corregimiento Santa Leticia – Puracé.

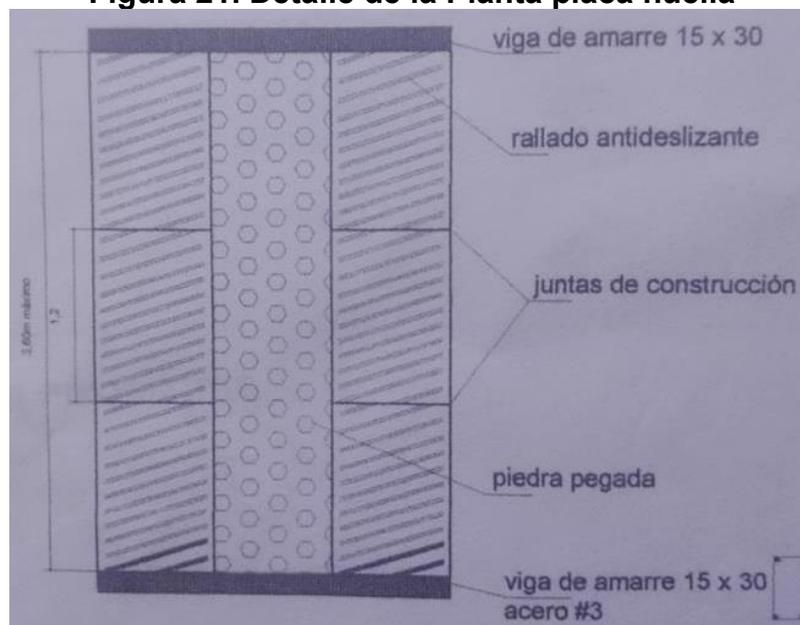
Esta placa huella se encuentra ubicada desde la vía nacional Popayán-La Plata hasta el Colegio Margarita Legarda. El mejoramiento de esta calle fue importante ya que dos meses antes de iniciar obra, la otra vía de acceso al colegio, fue afectada por el colapso del puente que conectaba el colegio con la comunidad de Santa Leticia, por tanto, la única vía disponible fue la Cra 2 entre CII 1 y CII 2, la cual fue intervenida para la construcción de una placa huella de 70 m de longitud, adoptando el diseño mostrado en la Figura 20 y Figura 21, beneficiando directamente a los estudiantes de este colegio, administrativos, profesores, padres de familia y demás personas que se ven involucradas en el sector escolar.

**Figura 20 Detalle sección transversal de la placa huella sobre la Cra 2 entre CII 1 y CII 2, Santa Leticia.**



Fuente: Informe mes de septiembre del Contrato MPL 06 – 2018

**Figura 21. Detalle de la Planta placa huella**

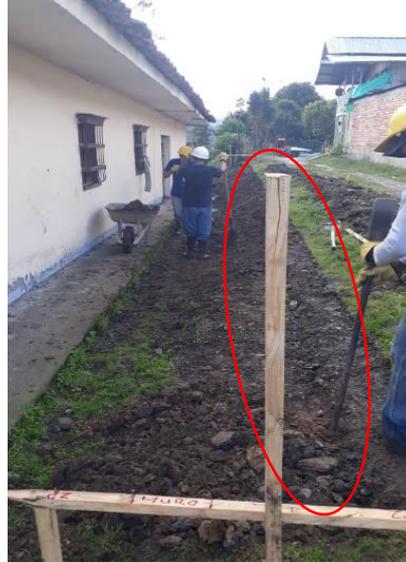


Fuente: Informe mes de septiembre del Contrato MPL 06 – 2018

En la visita realizada el 2 de octubre 2018 se estaba realizando la localización de la vía a intervenir de acuerdo a la línea de chaflanes, en donde se hizo un replanteo de la vía ya que el ancho de la placa huella en un sector (ver Figura 22), era mayor que el ancho disponible de la vía, por lo tanto se observó la

necesidad de un muro de contención para así poder cumplir con las medidas establecidas en el diseño de la placa huella.

**Figura 22. Localización y replanteo de Vía**



Fuente: El Autor

Según el estudio de suelos realizado en esta vía, la capa de materia orgánica tiene un espesor de 0.90 m, la cual fue retirada (ver figura 23) ya que no es apta para el apoyo de la estructura y luego construir sobre la subrasante que tiene las características necesarias para ser soportada. Durante el retiro de la materia orgánica los obreros tuvieron que tomar precauciones para no afectar la tubería de  $\frac{1}{2}$ " del acueducto de Santa Leticia que abastecía a las personas aledañas a la vía y el colegio Margarita Legarda, ya que pasaba a lo largo de la vía, por tanto, el tiempo empleado en la excavación se incrementó a tres días adicionales.

**Figura 23. Excavación en material común, medido en sitio.**



Fuente: El Autor

Para mejorar las condiciones de la subrasante se adicionó material granular (ver Figura 24), luego se mezcló, seguidamente se esparció el agregado a lo largo de la vía, se humedeció, compactó con rodillo vibratorio liso y finalmente se realizó el perfilado, con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor, cumpliendo con la norma INV E-230-13. Según la granulometría del material traído de la cantera Patico, corregimiento de Puracé, cumplía con las especificaciones requeridas para el mejoramiento de la subrasante.

**Figura 24. Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular**



Fuente El Autor

Para la conformación de la base granular (ver Figura 25) con espesor de 0.20 m se colocó el material granular en la vía, luego se humedeció, seguidamente se extendió a lo largo de la vía, se compacto con rodillo vibratorio liso y realizado el terminado de material de sub-base granular, se aprueba la superficie preparada en una o varias capas de conformidad con los alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

**Figura 25. Suministro, riego y compactación de Base Granular**



Fuente: El Autor

Según el diseño para las placas de concreto, se instaló acero de refuerzo de 3/8" cada 0.12 m (ver Figura 26.) en el sentido longitudinal y transversal. En el sentido longitudinal las barras miden 3.52 m y transversalmente 0.72 m de longitud, formando una malla unida en sus intersecciones con alambre dulce, para garantizando un buen comportamiento a tracción necesaria para garantizar la resistencia necesaria en conjunto con el concreto que tiene un buen comportamiento a compresión.

**Figura 26. Acero de refuerzo para placas ( $f_y=420$  Mpa)**



Fuente: El Autor

Para la formación de las losas de concreto de espesor 0.14 m, se utilizó concreto clase D (ver Figura 27), en donde la resistencia a la compresión a los 28 días es de 21 Mpa. Para garantizar esta resistencia CITEC Ltda, laboratorio de geotecnia y geológica tomó unas muestras mediante cilindros los cuales fueron fallados y se determinó que cumplía con estos requisitos de la INV E-630-07. Se utilizaron vibradores para compactar el concreto, logrando una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, sin llegar a causar la segregación de los materiales.

**Figura 27. Suministro Concreto Clase D 21 MPA incluye formaleta**



Fuente: El Autor

El concreto ciclópeo se compone de concreto simple clase F (resistencia a la compresión de 21 Mpa) con un porcentaje de 60%, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%, del volumen total. Para la colocación de la placa central del diseño en concreto ciclópeo, se adicionaba una capa de concreto simple, luego la piedra, hasta llegar al espesor de esta capa, 0.14 m. En su última capa los obreros se les presentó un inconveniente ya que la piedra que quedaba visible en la parte superior tenía contacto con las piedras inferiores y no se podía llegar al nivel uniformemente, por tanto, tuvieron que hacer demasiada presión para poder finalizar el concreto ciclópeo. Por recomendación del ingeniero Fernández se les dijo que hicieran mejor distribución de las capas tanto de concreto simple como piedra para disminuir estos problemas presentados en la parte superior.

**Figura 28. Concreto Ciclópeo 14 MPa Relación 60C/40P**



Fuente: El Autor

En la inspección de obra realizada el 4 de diciembre de 2018 realizada por el ingeniero Fernández y pasante, se verificó el ancho total de la placa huella, ancho de las placas en concreto reforzado y concreto ciclópeo, secciones del sardinel (ver Figura 29), espesores de las placas y longitud total. Determinado que algunas de las actividades consolidadas en el presupuesto de obra ya se habían cumplido en su totalidad y otras aún se estaban ejecutando. Se tomaron fotos como evidencia de la visita.

Una vez realizada la visita al sitio de obra el ingeniero Fernández y la pasante hicieron inspección los ítem no previstos presentados por el contratista en el informe del mes de octubre, en donde se evaluaron en campo, para luego citar el contratista en las instalaciones de la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco, el día 27 de noviembre de 2018, en donde se realizó un acuerdo de costos, teniendo en cuenta los análisis de precios unitarios actualizados por la pasante y se realizó el acta de ítem no previstos. Por otro lado, el comité de obra por parte del consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ expuso a los administrativos de la Alcaldía el avance de obra en cuanto a las actividades desarrolladas a esta fecha y el costo de la obra ejecutada.

Figura 29. Detalle inspección Concreto Clase D (Sardinel 0.35 m x 0.15 m)



Fuente: El Autor

**Figura 30. Comité de obra para presentar el informe de avance por parte del Consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ y acuerdos de ítem no previstos**



Fuente: El Autor

En los ítem no previstos acordados por la Alcaldía y el Contratista, se probó la actividad de descapote (ver Figura 31) que inicialmente no se tuvo en cuenta porque el área no era significativa cuando se realizaron los estudios en el año 2017 y luego esta cantidad se incrementó generando costos adicionales de mano de obra y transporte hasta el sitio de botar el descapote.

Otro de los ítem no previstos presentados por el contratista fue el de un muro de contención, necesario para sostener el suelo que va soportar la placa huella, para lo cual presentaron el diseño mostrado en la Figura 32, se acordó las actividades de solado en concreto clase F ya que es un concreto simple de resistencia 14 Mpa (ver Figura 33), que cumple las especificación de construcción, su espesor es 0.05 m, esta actividad es necesario para separar el suelo de la estructura; otro de los ítem no previstos es el suministro, corte y configurado de acero de refuerzo según el diseño (ver Figura 34) y finalmente el

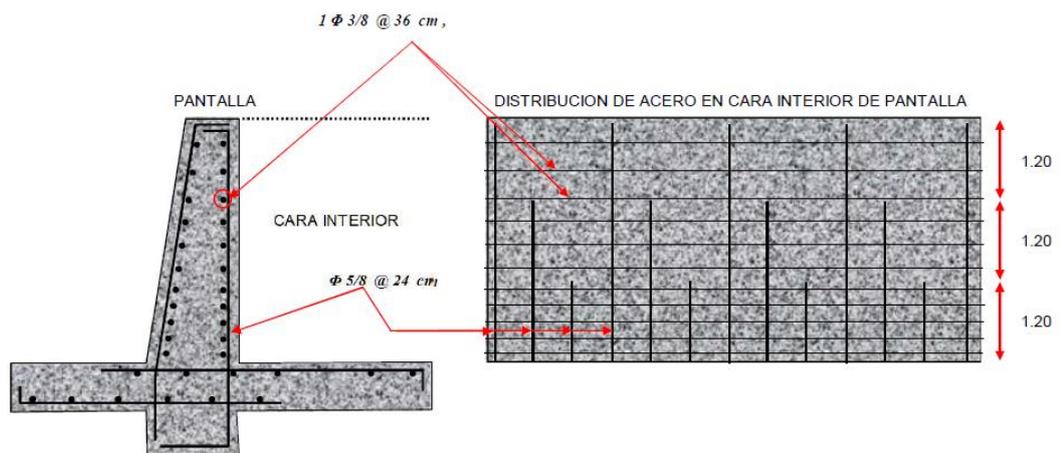
concreto clase D, con una resistencia de 21 Mpa, con dosificación 1:2:2, para así garantizar la resistencia a compresión y tracción de la estructura.

**Figura 31. Ítem no previsto - Descapote**



Fuente: El autor

**Figura 32. Detalle del diseño de muro de contención**



Fuente: Informe mes de Octubre del Contrato MPL 06 – 2018

El muro adicionado fue propuesto teniendo en cuenta que existía una casa a un nivel más abajo de la vía, por lo que el sistema drenaje afectaría directamente a esta vivienda. El diseño del muro fue realizado de tal manera que sobrepasara 20 cm del nivel de la vía, permitiendo el buen funcionamiento del drenaje y evitando posibles daños a terceras personas.

**Figura 33. Solado de concreto espesor 5 cm en concreto clase F (14 Mpa)**



Fuente: El Autor

**Figura 34. Acero de refuerzo para muro de contención**



Fuente: El Autor

En la última visita realizada por parte del ingeniero Fernández, y la pasante, el 4 de diciembre de 2018, se realizó inspección de las cantidades de obra establecidas en el presupuesto y la calidad de la estructura, midiendo las longitudes (ver Figura 35) de las placas en concreto reforzado, concreto ciclópeo, sección del sardinel, longitud del muro de contención y longitud total de la placa huella.

**Figura 35. Detalle de inspección de obra**



Fuente: El Autor

### **7.1.3 Ensayos de laboratorio**

Durante la Supervisión de pavimentos: pavimento rígido en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3 y placa huella sobre la Cra 2 entre CII 1 y CII 2 en el corregimiento Santa Leticia – Puracé, Cauca, el contratista realizó diferentes ensayos de laboratorio necesarios para garantizar la resistencia y durabilidad del pavimento rígido y placa huella, los cuales fueron analizados mediante las especificaciones del INVIAS cumpliendo con todos parámetros.

A continuación, se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

- Granulometría de materiales
- Peso específico y absorción de agregados gruesos
- Densidad Bulk o pesos unitarios de agregados
- Resistencia a la compresión de cilindros de concreto
- Resistencia a la flexión de vigas de concreto
- Ensayo de compactación Proctor modificado
- Límites de consistencia
- Desgaste en la máquina de los ángeles
- Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método cono y arena.

### **7.1.4 Avance de la obra general**

En el informe de noviembre presentado por EL CONSORCIO PURACÉ DIAZ MUÑOZ del contrato pavimento rígido en la Cra 3 entre CII 2 y CII 3, placa huella sobre la Cra 2 entre CII 1 y CII 2 y pavimento rígido ciento diez metros lineales desde CII 2 hasta la salida de la vereda las Acacias en el corregimiento Santa Leticia – Puracé, Cauca ha ejecutado lo correspondiente a un valor en pesos de

trescientos siete millones seiscientos setenta y siete mil cuatrocientos diecinueve pesos (\$307.677.419 M/CTE), lo que determina el avance de la obra, en un porcentaje de cincuenta y nueve por ciento (59%), en comparación al valor total de la obra que es quinientos diecinueve millones cuatrocientos veinticuatro mil ochocientos cuarenta y uno.

**Tabla 1 Presupuesto de obra de las condiciones contractuales y la ejecución.**

CONDICIONES CONTRACTUALES						EJECUCION	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL	CANT.	VALOR
	<b>VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>\$ 399,557,570</b>		<b>\$ 236,674,938</b>
	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 399,557,570</b>		<b>\$ 236,674,938</b>
			ADMINISTRACION	22.00%	\$ 87,902,665		\$ 52,068,486
			IMPREVISTOS	1.00%	\$ 3,995,576		\$ 2,366,749
			UTILIDAD	7.00%	\$ 27,969,030		\$ 16,567,246
			<b>TOTAL AIU</b>	<b>30.00%</b>	<b>\$ 119,867,271</b>		<b>\$ 71,002,481</b>
			<b>VALOR OBRA</b>		<b>\$ 519,424,841</b>		<b>\$ 307,677,419</b>

Fuente: Informe 5 – Consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ

## 7.2 SUPERVISIÓN DEL ALCANTARILLADO

El proyecto se licito en el año 2017 por la Alcaldía Municipal Purace-Coconuco, en donde el ganador fue el Ing. José Guillermo Narváez Campo, según la propuesta presentada fue la más viable tanto económica como de tipo técnico, iniciación la ejecución de la obra que consistía en el mejoramiento del sistema de alcantarillado. La interventoría realizaba sus correspondientes inspecciones de obra e informa a la Alcaldía Municipal sobre el avance de obra, de igual manera el doce (12) de octubre de 2018 se recibió una queja formal ante la Alcaldía Municipal por parte de personas del barrio tres de noviembre, en la que exponían la inconformidad con la ubicación de una recamara, en donde la tubería sanitaria debería ascender con una pendiente del 15% para poder llegar hasta la recamara, por lo que este problema no permitiría el funcionamiento del sistema de alcantarillado para estas viviendas. Ante esta queja presentada, la Alcaldía municipal de Puracé realizó una inspección de obra para verificar el problema presentado a cargo del Alcalde Municipal, secretario de planeación y pasante (ver Figura 36). El ingeniero Fernández dialogó con el ingeniero residente de la obra y se toma la determinación por parte del contratista de realizar un ajuste al diseño en el sector involucrado para dar solución al problema.

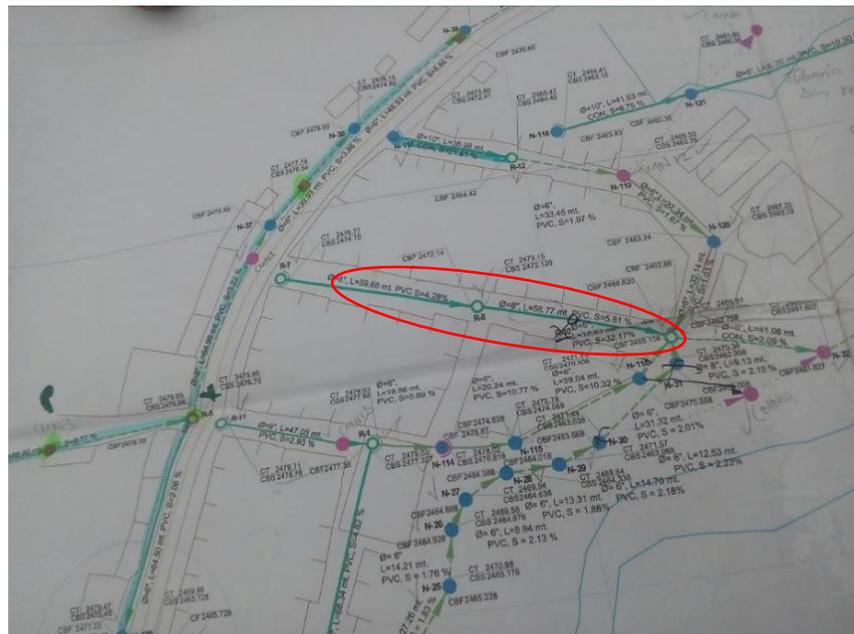
**Figura 36 Inspección de Administrativos de la Alcaldía Municipal Purace-Coconuco**



Fuente: El Autor

Al revisar el diseño de alcantarillado mostrado en la Figura 37, se observó que el problema en el diseño dependía de la cota del terreno, ya que registraba una cota superior a la real, por tanto las casas quedaban a un nivel inferior de la cota de la recámara, quien era la encargada de recolectar a ocho casas (ver Figura 38)

**Figura 37. Diseño del sistema de alcantarillado-Barrio tres de noviembre**



Fuente: Informe de septiembre del contrato MPL-048 de 2017

Figura 38 Evidencia de las viviendas afectadas.



Fuente: El Autor

### 7.2.1 AVANCE DE OBRA

**Tabla 2. Avance de obra del sistema de alcantarillado del casco urbano de Coconuco**

Costo total del proyecto	\$ 2.332.291.533
Costo total ejecución	\$ 1.889.156.142
Porcentaje avance de obra	81 %

Fuente: El Autor

En el informe presentado en diciembre por el contratista describió las actividades desarrolladas, en donde el mejoramiento del sistema de abastecimiento se había realizado en 12 barrios del casco urbano de Coconuco y quedaban por intervenir tres barrios, entre los que se encuentra el barrio tres de noviembre donde surgió el problema con la recámara.

### 7.3 SUPERVISIÓN EN LA PARTE ADMINISTRATIVA

En la Alcaldía de Puracé-Coconuco para la asignación de recursos a cada uno de los sectores, se realiza un análisis de demanda presentado en el año anterior, para luego priorizar los sectores que requieren mayor recurso económico, estos sectores están divididos así: vías, acueductos, alcantarillados y mejoramiento de viviendas.

El número de veredas a cargo del municipio de Puracé-Coconuco son 54, para lo cual el alcalde Jairo Rolando Certuche, dispone de un recurso económico que se asigna a las veredas según el grado de necesidad en los diferentes sectores antes mencionados.

Para la asignación de recursos se realiza mediante convenios solidarios, entre la Alcaldía como contratante y el presidente de la Junta de acción comunal de la vereda a intervenir. El Alcalde es el encargado de estimar el recurso para cada una de las veredas, seguidamente la encargada de realizar los presupuestos de mejoramientos de obra y/o su respectiva actualización, fue la pasante Karly Marleth Vásquez, quien verificaba si la asignación de los recursos para la obra ejecutar, si se estaba realizando correctamente o era necesario incrementar o disminuir el recurso económico asignado, bajo la supervisión del ingeniero Harold Fernández; Por otro lado la pasante brindaba explicación a cada uno de los presidentes de las juntas de los requisitos necesarios para la asignación de recursos y luego se elaboraba la ficha técnica (ver Figura 39 y Figura 40) a inscribir en el banco de proyectos, bajo la supervisión de la arquitecta Lorena Hernández, coordinadora del banco de proyectos, para luego seguir con el proceso de contratación.

**Figura 39. Detalle elaboración de ficha técnica**

 Libertad y Orden	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CAUCA ALCALDÍA MUNICIPAL DE PURACÉ NIT: 891.500.721 - 0			 ALCALDÍA MUNICIPAL DE PURACÉ
	BANCO DE PROYECTOS			
	CÓDIGO SPMC:	VERSIÓN: 01	APROBADO: DIC/2018	
CODIGO POSTAL 193001	CARRERA 3 N°5 -22 COCONUCO	TELEFAX 8277108	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL secretariaplaneacion@purace-cauca.gov.co	
<b>BANCO DE PROYECTOS</b>				
<b>FICHA TÉCNICA MGA</b>				
Nombre del Proyecto	Mejoramiento del colegio "Margarita Legarda", Corregimiento de Santa, Municipio de Purace, Cauca.			
Sector al que pertenece				
<b>CONTRIBUCIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA</b>				
Plan de Desarrollo Departamental	Cauca, Territorio de Paz			
Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental	Territorio de paz y para el buen vivir.			
Programa del Plan de Desarrollo Departamental	Educacion			
Plan de Desarrollo Municipal	Unión y compromiso... Gobierno y progreso para todos.			
Estrategia Plan de Desarrollo Municipal	Dimensión económica			
Resguardo	-			
Sector al que pertenece	Proyectos educativos			
<b>PROBLEMÁTICA</b>				
Problema central	Falta de comodidad para realizar sus actividades escolares.			
Efectos directos del Problema	Dificultad para desplazarse en optimas condiciones a traves ddel colegio, los estudiantes presentan inseguridad dentro de algunas instalaciones del colegio.			
Efectos Indirectos del problema	Incremento de desercion escolar.			
Causas directas del problema	Deterioro de los colegios del Municipio de Purace, Departamento del Cauca.			
Causas Indirectas del problema	Falta de gestión de proyectos de inversión y poco presupuesto para intervenir en el mejoramiento de los colegios.			
Descripción de la situación existente	El colegio Margarita Legarda con el uso sus instalaciones por parte de los estudiantes se ha venido deteriorando de tal manera que algunas baterias sanitarias no estan funcionando correctamente, en cuanto a los sitios de descanso como lo es el kiosco, su estructura y cubierta se ha deteriorado, ademas de que los pisos de varias aulas requieren mantenimiento debido a su mal estado.			
Magnitud actual del problema e indicadores de referencia	( REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA PROBLEMÁTICA EXISTENTE - EVIDENCIAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA VÍA)			

Fuente: El Autor

**Figura 40. Continuación ficha técnica**

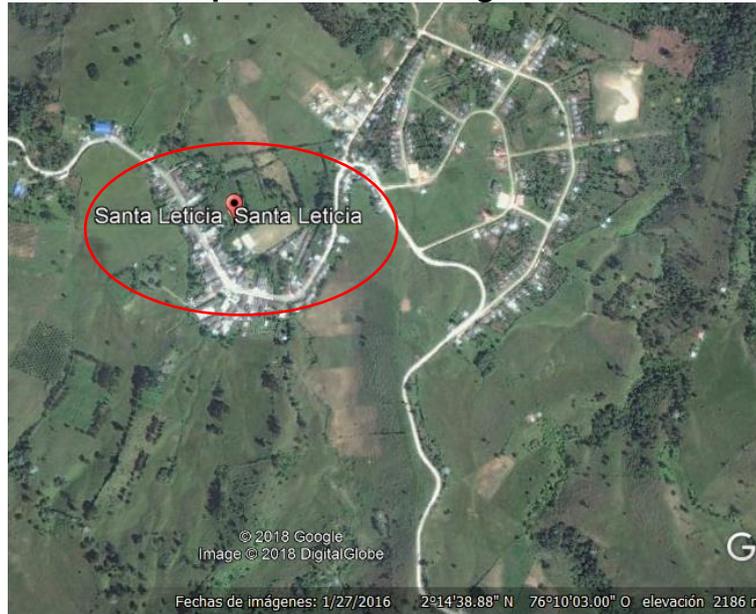
IDENTIFICACION						
Identificación de los participantes						
Participante 1						
Actor (Marque con una X)	Departamental	Distrital	Embajada	Municipal	Nacional	
Entidad	ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE PURACE - CAUCA					
Posición (Marque con una X)	Beneficiario	Cooperante	Perjudicado	Oponente		
Intereses o expectativas	Los estudiantes del Colegio puedan desempeñar sus actividades escolares comodamente. Tener sitios estrategicos y comodoss de descanso. Brindar seguridad en las instalaciones del colegio.					
Contribución o gestión	de obra mediante mingas y alimentación para las personas que asisten a estas actividades.					
ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES						
Indicar el tipo de consulta y coordinación que se ha dado o se dará entre los participantes						
La Administacion Municipal Puracé-Coconuco aportará económicamente y contribuira en conjunto con la escuela rural mixta de la vereda Bellavista para realizar el mantenimiento de los baños.						
POBLACIÓN						
Poblacion afectada por el problema	Número	Fuente de información	Sector	Rural	Urbano	Resguardo
	150	Censo propio del Colegio Margarita Legarda.		x		
Población objetivo de intervención	Número	Fuente de información	Sector	Rural	Urbano	Resguardo
	150	Censo propio del Colegio Margarita Legarda.		x		
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO						
Edad	0 a 14 años	15 a 19 años	20 a 59 años	Mayores de 60 años		
	67	82	1	0		
Grupos étnicos	Indígena		Afrocolombianos		Raizales	
Género	Masculino	72	Femenino	78		
Población Vulnerable	Desplazados		Discapacitados		Víctimas	
OBJETIVOS						
Objetivo general	Mejoramiento del colegio educativo "Margarita Legarda", Corregimiento de Santa, Municipio de Purace, Cauca.					
Indicador para medir el objetivo general	Nombre	Unidad de medida	Meta	Fuente de Verificación	Tipo de Fuente	
	Personas beneficiadas del Colegio "Margarita Legarda"	m2	8.4	Colegio educativo "Margarita Legarda". Registro Fotografico.	Registro fotografico.	
Objetivos específicos	Mejorar los pisos de tres aulas del Colegio Margarita Legarda					
	Cambiar baterías sanitarias					
	Reforzar un muro de contención en un aula de clase.					
	Completar el camino peatonal					
	Reparar cubierta del restaurante escolar.					
ALTERNATIVA						
Nombre de la alternativa	Mejoramiento del colegio educativo "Margarita Legarda", Corregimiento de Santa, Municipio de Purace, Cauca.					
Descripción de la alternativa de solución	El colegio Margarita Legarda en el momento presenta no se encuentra en optimas condiciones para brindar la seguridad necesaria para ofrecer a sus estudiantes.					

Fuente: El Autor

### 7.3.1 **Mejoramiento del colegio educativo “Margarita Legarda, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.**

El proyecto de mejoramiento para colegio educativo “Margarita Legarda” se encuentra ubicado en el Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé-Coconuco, Cauca, con coordenadas 2°28′38.88” N 76°10′03.00” O y con una altura de 2186 msnm, en donde se va desarrollar esta obra con el fin de mejorar la condiciones de comodidad de los estudiantes.

**Figura 41. Localización específica del corregimiento de Santa Leticia**



Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth

Para el proyecto del colegio “Margarita Legarda” inicialmente se desarrolló el correspondiente presupuesto de obra en la secretaria de planeación, bajo la supervisión del ingeniero Harold Fernández en donde se determinaron las actividades de mejoramiento para realizar en el Colegio, teniendo en cuenta los recursos disponibles que le ofrece el Estado a los centros educativos por medio del programa de Calidad administrado mediante la Alcaldía, este recurso económico es asignado de acuerdo al número de estudiantes matriculados en el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Se tuvieron en cuenta los procesos constructivos desde la parte técnica, para determinar las actividades de reparación de juntas, enchape de pisos, suministro e instalación de combos sanitarios, suministro e instalación de sanitarios, Camino peatonal en concreto clase D, muro de protección en concreto clase D y Cubierta del Quiosco, en donde se realizó la actualización a través de los análisis de precios unitarios, determinando las cantidades de obra y finalmente el presupuesto (Ver ANEXO 2).

Una vez finalizado el plazo de la obra, se realizó la supervisión del contrato, en donde la reparación de juntas se determinó midiendo el área reparada y así mismo el enchape de piso instalado (ver Figura 42).

**Figura 42. Reparación de juntas y enchape de piso**



Fuente: El autor

En la cubierta del kiosco se realizó el cambio de perlines y zinc y se aplicó pintura de protección (ver Figura 43). Esta actividad se realizó porque los estudiantes del colegio presentaban inseguridad al hacer uso de este sitio de descanso y no tienen otro lugar dentro de las instalaciones brindadas, para verificar el cumplimiento se midió la cubierta de acuerdo al área intervenida.

**Figura 43. Detalle del mejoramiento de cubierta de Kiosco**



Fuente: Autor

En la parte posterior del laboratorio se presentaba humedad en las paredes debido al contacto del muro del laboratorio con el suelo, por lo tanto, se construyó

un muro de protección de espesor 0.15 m, longitud 5.0 m y una altura de 0.80 m con acero de refuerzo longitudinal y transversal de 3/8". Para la verificación de esta actividad, se midió la sección del muro, longitud y altura (ver Figura 44), determinando el área construida, en donde la cantidad estipulada en el presupuesto fue menor que la realizada.

**Figura 44. Inspección de muro de protección**



Fuente: El autor

En los baños del colegio "Margarita Legarda" existían varios baños que no estaban funcionando debido al grado deterioro, por lo tanto, se instalaron combos sanitarios, permitiendo poner todos los baños al servicio de los estudiantes y administrativos. Para la verificación de esta actividad se contaron todos los baños y lavamanos instalados (ver Figura 45), teniendo en cuenta que estos fueran nuevos y estuvieran en óptimas condiciones.

**Figura 45. Inspección- instalación de combos sanitarios**



Fuente: El Autor

### 7.3.2 **Mantenimiento, reparación y adecuación de la institución educativa del colegio agropecuario Paletará, escuela rural mixta Rio Claro, municipio de Puracé, cauca.**

El colegio Agropecuario Paletará se encuentra ubicado en el centro poblado de Paletara, sus coordenadas son 2°14'04.47" N 76°27'54.33" O y tiene una altura de 3075 m.s.n.m, en donde se realizó el mejoramiento de este colegio.

**Figura 46. Localización del corregimiento de Paletará**



Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth

Para el mejoramiento del colegio agropecuario de Paletará, inicialmente se desarrolló el correspondiente presupuesto de obra (Ver ANEXO 3) en la secretaria de planeación, bajo la supervisión del ingeniero Fernández en donde se determinaron las actividades a realizar de acuerdo a la necesidad de las institución educativa, planteando las actividades de suministro e instalación de canales en lámina galvaniza, suministro e instalación de bajante en PVC, Parrilla para hornilla y pintura para puertas, para cual se brindó asesoría en los procesos constructivos desde la parte técnica, actualizando los precios y asesoría en el proceso de contratación.

Después de finalizado el tiempo estipulado en el contrato se realizó una visita para determinar el cumplimiento de las actividades propuestas.

El colegio de Paletará no contaba con canales para recolectar el agua proveniente de la cubierta, así como también los bajantes en PVC, presentando altos niveles de humedad en sus muros por lo tanto se determinó realizar estas actividades para disminuir el problema presentado. Para su verificación la pasante midió la longitud de los canales (ve Figura 48), bajantes (ver Figura 47) y su diámetro; además inspeccionó la calidad de los materiales instalados.

**Figura 47. Inspección de obra – Medición de bajantes**



Fuente: El Autor

**Figura 48. Inspección de canales**



Fuente: El Autor

Por otro lado, se plateo la actividad de suministro e instalación de reja para evitar que los estudiantes quebraran los vidrios de los ventanales de manera constante ya que el polideportivo queda justo al lado del salón y con los balones involuntariamente generaban este daño. Para la verificación de esta actividad se midió el área del ventanal (ver Figura 49) y coincidía con la cantidad estipula en el contrato de obra.

Luego de realizada la visita y cumplir con la totalidad de la obra, se hace el acta de liquidación.

**Figura 49. Inspección de instalación de reja de protección de los ventanales**



Fuente: El Autor

### **7.3.3 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Vega Candelaria, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca**

En la vereda vega Candelaria, corregimiento de Santa Leticia, existen algunas familias que no tienen acceso a un sistema de abastecimiento de agua, por lo que se viabilizo la necesidad de implementar dos tanques de almacenamientos que permitan suplir a 15 familias, adicionando una red de tubería de PVC de 1" de tal manera que el agua llegara hasta cada una de las casas que necesitan este recurso.

Luego se desarrolló el correspondiente presupuesto de obra (ver ANEXO 4) en la secretaria de planeación, bajo la supervisión del ingeniero Harold Fernández en donde se determinaron las actividades a realizar para mejorar las condiciones del sistema de abastecimiento de agua, las cuales fueron las siguiente: Excavación, muros en concreto de 21 Mpa, acero de refuerzo 3/8", Losa de piso, suministro e instalación de tubería a presión 1" RDE 21, bajo los diferentes procesos constructivos desde la parte técnica , actualizando los precios y brindando asesoría de los documentos necesarios para la contratación.

Durante el desarrollo de la pasantía, esta obra solo llego hasta un 60% del desarrollo total, debido que el plazo para este contrato fue de dos meses y le restaba un mes para realizar entrega de obra.

En una de las visitas realizadas se verifico la construcción de los tanques de almacenamiento, midiendo el espesor, altura y longitud (ver Figura 50); así como también se midió el avance en la instalación de tubería de PVC. de 1" (ver Figura 51)

**Figura 50. Inspección de la construcción de tanques de almacenamiento**



Fuente: El Autor

**Figura 51. Evidencia de la instalación de tubería PVC a presión 1" RDE 21.**



Fuente: El Autor

### 7.3.4 **Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Pisanrrabó, Corregimiento de Coconuco, municipio de Puracé, cauca.**

El proyecto para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Pisanrrabó se desarrolló en una de las veredas del corregimiento de Coconuco, en donde sus coordenadas son 2°19'14.98" N 76°29'12.20" y una altura de 2686 m.s.n.m., beneficiando a 35 familias de esta vereda.

**Figura 52. Localización específica la vereda Pisanrrabó-Corregimiento de Coconuco**

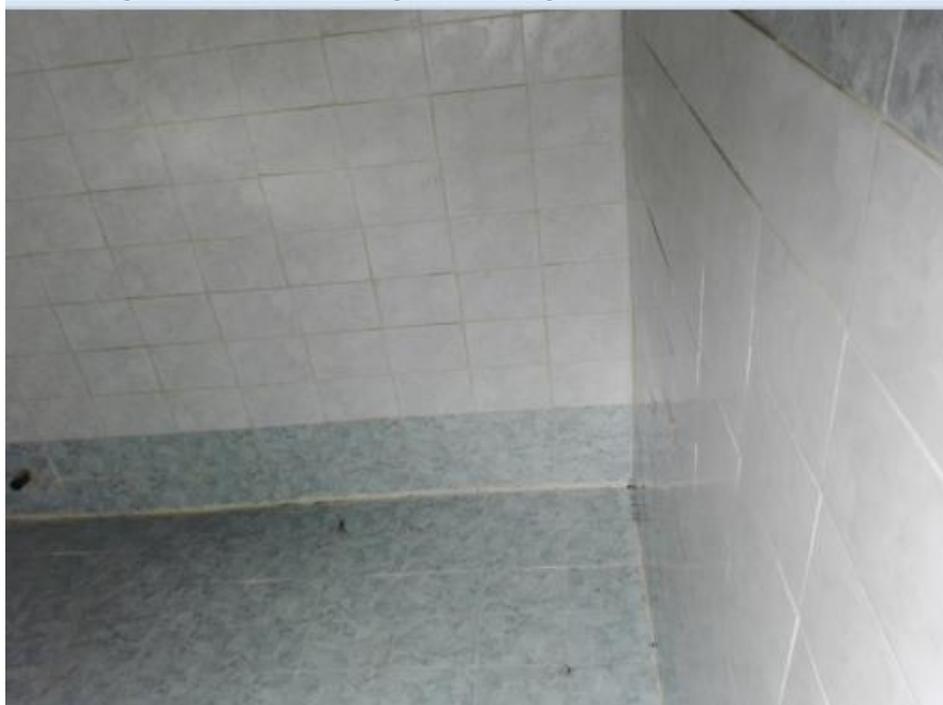


Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth

Al analizar la necesidad que presento la vereda Pisanrrabó, se encontró que el tanque de almacenamiento mostraba filtración a través de sus paredes, en donde este tanque tiene capacidad de 39 m<sup>3</sup> y en el momento estaba almacenando sólo 9,7 m<sup>3</sup>, afectando a las personas beneficiarias del sistema de abastecimiento, por tanto se tomó la decisión de sellar las fisuras y luego enchapar los muros y pisos del tanque de almacenamiento, logrando así disminuir la filtración y obtener el volumen de agua necesario para abastecer a todas las familias beneficiarias, luego se actualizaron los análisis de precios unitarios, cálculo de cantidades de obra y finalmente la elaboración del presupuesto.

Después de finalizado el tiempo estipulado en el contrato se realizó una visita para determinar el cumplimiento de las actividades propuestas, la pasante verifico el área de enchape, el tipo de enchape y nivelación de este (ver Figura 53 y 54), de tal manera que al cumplirlas a satisfacción todas las actividades se realiza la liquidación de este contrato.

**Figura 53. Inspección de enchape de tanque de almacenamiento**



Fuente: El Autor

**Figura 54. Evidencia visita realizada al sistema de abastecimiento de Pisanrrabó**

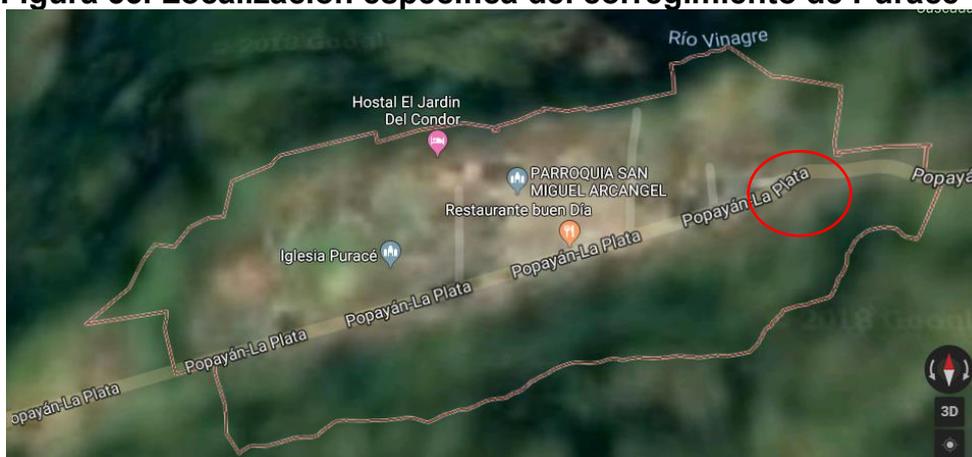


Fuente: El Autor

### 7.3.5 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del sector el crucero, Vereda Campamento, Municipio de Puracé, Cauca.

El proyecto Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua en el sector Crucero se encuentra ubicado en una de las veredas del corregimiento de Puracé, con coordenadas 2°22'52.62" N 76°27'18.84" O y una altura de 2629, beneficiando a 30 familias de la vereda Campamento.

**Figura 55. Localización específica del corregimiento de Puracé**



Fuente: Elaboración propia sobre imagen Google Map.

Para el proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua en el sector crucero, vereda campamento, inicialmente se desarrolló el correspondiente presupuesto de obra (Ver ANEXO 6) en la secretaria de planeación, bajo la supervisión del ingeniero Harold Fernández en donde se determinaron las actividades a realizar de acuerdo a la necesidad de la vereda, en donde el terreno por donde pasa la distribución de agua es montañoso, por tanto se requería de unas columnas que ayudaran a sostener la distribución mediante tubería a presión, de tal manera que esta quedara a un mismo nivel y así evitar el incremento de velocidad en las partes con mayor pendiente teniendo en cuenta los diferentes procesos constructivos desde la parte técnica, actualizando los precios y elaboración presupuesto, determinado las siguientes actividades: columnas 0.25 x 0.25 m, Acero de refuerzo de ¼" y 3/8", zapatas 0.8 x 0.8 x 0.6 m y suministro e instalación de tubería a presión  $\varnothing=2"$ .

Durante el desarrollo de la pasantía esta obra llegó solo hasta un 50% debido a que el plazo para este contrato fue de un mes y le restan quince días, en donde las actividades que se han realizado se verificaron durante una visita- La pasante midió el largo, ancho y altura de la zapata (ver Figura 56) cumpliendo con las cantidades propuestas, además, se verifico el acero de refuerzo de 3/8 y ¼" localizados a lo largo de las columnas. (Ver Figura 57)

**Figura 56 Inspección de obra - Zapatas**



Fuente: El Autor

**Figura 57. Inspección refuerzo de columnas y zapatas**



Fuente: El Autor

## 8. CONCLUSIONES

Fue una gran experiencia, conocer el trabajo que realiza la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco, departamento del Cauca, desde el área técnica y administrativa ejecutando políticas, estrategias, planes y proyectos en beneficio de programas educativos, de acueductos y sistemas de abastecimiento, de vías sistema de alcantarillado y finalmente edificaciones (viviendas)

La ejecución de la pasantía ha representado un complemento indispensable en la formación como ingeniera civil, debido a que ha permitido obtener una visión más amplia y clara acerca de las competencias que se deben desarrollar en el campo práctico y laboral.

Todas las actividades anteriormente expuestas se cumplieron satisfactoriamente, por lo tanto, el proceso de pasantía durante estos meses, otorgó un beneficio para la pasante muy importante, afianzar sus conocimientos previos adquiridos en la Universidad del Cauca.

En la elaboración de presupuestos es indispensable realizar la actualización de precios de manera constante y tener en cuenta los estudios necesarios para la ejecución de obra.

El apoyo técnico en la inspección de obras del Municipio de Puracé-Coconuco fue de gran importancia, para llevar a cabo un buen seguimiento, control y vigilancia, con el fin de obtener los resultados esperados y así entregar un producto de calidad, cumpliendo con las especificaciones de construcción, brindando durabilidad y resistencia de las obras realizadas.

En el seguimiento de los contratos se aplicaron los conocimientos respecto a la normatividad de contratación pública, adquiridos previamente en la Universidad del Cauca, con lo cual se logró hacer aportes para un correcto proceso de contratación.

La Universidad del Cauca apporto los conocimientos necesarios para realizar la inspección de obras, permitiendo contribuir en los procesos de construcción, elaboración de presupuestos, ajustes de ítem no previstos, la correcta evaluación de las actividades establecidas en los presupuestos de obra y determinación de los errores constructivos, posibles causas y soluciones.

La realización de ensayos de laboratorio en una obra son de vital importancia para así garantizar la resistencia de los materiales, capacidad portante del suelo y durabilidad de la estructura una vez finalizada.

La planeación dentro de una Alcaldía Municipal es indispensable para la correcta contratación pública, ejecución de las obras y viabilización de estas de acuerdo al grado de necesidad que presente cada uno de los sectores pertenecientes.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE PURACÉ (2015-2019). Alcaldía de Puracé, Unión y compromiso... Gobierno y progreso para todos. Puracé, cauca. Recuperado de: [www.Puracé-cauca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/presentación.aspx](http://www.Puracé-cauca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/presentación.aspx).

ALCALDÍA MUNICIPAL PURACÉ-COCONUCO. Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal del Municipio de Puracé – Cauca, Coconuco, 2003.

ICONTEC INTERNACIONAL. EL COMPENDIO DE TESIS Y OTROS TRABAJOS DE GRADO. [En línea]. [Consultado Mayo 2018]. Disponible en:[http://www.ICONTEC.org/Bancoconocimiento/C/compendio\\_de\\_tesis\\_y\\_otros\\_trabajos\\_de\\_grado/compendio\\_de\\_tesis\\_y\\_otros\\_trabajos\\_de\\_grado.asp?CodIdioma=ESP](http://www.ICONTEC.org/Bancoconocimiento/C/compendio_de_tesis_y_otros_trabajos_de_grado/compendio_de_tesis_y_otros_trabajos_de_grado.asp?CodIdioma=ESP)

Normas Internacionales American Society for Testing and Materials (ASTM), Bogotá, 1898.

Normas Técnicas Colombianas (NTC 1536), Bogotá, 2008.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Resolución No 281. Reglamento para trabajos de Grado En La Facultad De Ingeniería Civil. Popayán. 10 de junio de 2005. Facultad de Ingeniería Civil.

## 10. ANEXOS

ANEXO 1 Balance de obra realizado entre la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco y consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ

ANEXO 2. Presupuesto mejoramiento del colegio educativo “Margarita Legarda”, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.

ANEXO 3. Presupuesto mantenimiento, reparación y adecuación de la institución Educativa Colegio Agropecuario Paletará, escuela rural mixta Rio Claro, Municipio de Puracé, Cauca.

ANEXO 4 Presupuesto Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Vega Candelaria, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.

ANEXO 5. Presupuesto mejoramiento de sistema de abastecimiento de la vereda Pisanrrabó, corregimiento de Coconuco, Municipio de Puracé, Cauca

ANEXO 6. Presupuesto Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del sector el crucero, vereda Campamento, Municipio de Puracé, cauca.

ANEXO 7 Resolución No. 200 de 2018

ANEXO 8 Certificado de pasantía por la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco

ANEXO 1 Balance de obra realizado entre la Alcaldía Municipal Puracé-Coconuco y consorcio PURACÉ DIAZ MUÑOZ

CONDICIONES CONTRACTUALES						MODIFICACIONES Y/ O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>VIA 1 (Carrera 3 entre calles 2 y calle 3)</b>				<b>\$ 167,648,978</b>		<b>-\$ 2,901,085</b>		<b>\$ 164,747,892</b>
1.1	<b>PRELIMINARES (Carrera 3 entre calles 2 y 3)</b>								
1.1.1	Localización y replanteo de Vías	M2	735.63	\$ 2,074	\$ 1,525,697	-74.98	-\$ 155,509	660.65	\$ 1,370,188
1.1.2	Conformación y Compactación de la subrasante CBR=95%	M2	558.37	\$ 3,416	\$ 1,907,392	-31.92	-\$ 109,039	526.45	\$ 1,798,353
1.1.3	Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular	M3	55.84	\$ 64,930	\$ 3,625,691	8.27	\$ 537,076	64.11	\$ 4,162,767
1.2	<b>PAVIMENTOS (Carrera 3 entre calles 2 y 3)</b>								
1.2.1	Suministro, riego y compactación de Base Granular	M3	83.76	\$ 87,985	\$ 7,369,624	-1.88	-\$ 165,412	81.88	\$ 7,204,212
1.2.2	Pavimento de Concreto Hidraulico (MR = 40 Kg/cm2)	M3	101.04	\$ 724,598	\$ 73,213,382	-5.66	-\$ 4,101,225	95.38	\$ 69,112,157
1.3	<b>ESTRUCTURAS (Carrera 3 entre calles 2 y 3)</b>								
1.3.1	Excavación en material común bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio. H<2.0mts	M3	272.80	\$ 17,510	\$ 4,776,728	77.94	\$ 1,364,729	350.74	\$ 6,141,457
1.3.2	Relleno para estructuras	M3	31.91	\$ 65,200	\$ 2,080,532	21.31	\$ 1,389,412	53.22	\$ 3,469,944
1.3.3	Acero de refuerzo (Grado 60) para pasadores y anclajes	KLS	954.48	\$ 4,933	\$ 4,708,450	104.17	\$ 513,871	1058.65	\$ 5,222,320
1.3.4	Concreto Clase D (Sardinel 0,35m x 0,15m)	ML	177.26	\$ 55,736	\$ 9,879,763	-22.76	-\$ 1,268,551	154.50	\$ 8,611,212
1.3.5	Acero de refuerzo (Grado 60) para placas	KG	3626.04	\$ 4,836	\$ 17,535,529	-1238.15	-\$ 5,987,693	2387.89	\$ 11,547,836
1.4	<b>SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO (Carrera 3 entre calles 2 y 3)</b>								
1.4.1	Línea de Demarcación con pintura en frío Espesor = 0,10 m	ML	348.26	\$ 2,009	\$ 699,654	-348.26	-\$ 699,654	0.00	\$ -
1.4.2	Marca Vial con pintura en frío	M2	72.00	\$ 26,630	\$ 1,917,360	-72.00	-\$ 1,917,360	0.00	\$ -
1.4.3	Señalización Vertical Grupo I (75 cm x 75 cm)	UND	4.00	\$ 264,784	\$ 1,059,136	-4.00	-\$ 1,059,136	0.00	\$ -
1.5	<b>ANDENES (Carrera 3 entre calles 2 y 3)</b>								
1.5.1	Relleno tipo I: material limo arcilloso	M3	17.73	\$ 57,585	\$ 1,020,982	-17.73	-\$ 1,020,982	0.00	\$ -
1.5.2	Malla electrosoldada de 5 mm 15 cm x 15 cm M - 0,84	Kg	331.48	\$ 7,870	\$ 2,608,748	-331.48	-\$ 2,608,748	0.00	\$ -
1.5.3	Placa contrapiso de e=0,10 m concreto 210 kg/cm² (3.000 psi)	M2	177.26	\$ 66,452	\$ 11,779,282	-177.26	-\$ 11,779,282	0.00	\$ -
1.6	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES (Carrera entre calles 2 y 3)</b>								
1.6.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, afirmado, base, sub base para distancias mayores de 1000m	M3-KM	17154.83	\$ 1,279	\$ 21,941,028	7518.85	\$ 9,616,609	24673.68	\$ 31,557,637
1.7	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>								
1.7.1	Descapote	M2		\$ 5,000		313.22	\$ 1,566,100	313.22	\$ 1,566,100
1.7.2	Demolición placa tipo andén E= 7 a 12cm (Incluye acarreo interno manual y acopio)	M2		\$ 10,520		44.00	\$ 462,880	44.00	\$ 462,880
1.7.3	Solado de limpieza espesor 5 cm en concreto clase F (14 Mpa). Incluye formaleta, suministro, acarreo interno, vaciado y curado	M2		\$ 25,000		14.28	\$ 357,000	14.28	\$ 357,000
1.7.4	Acero de refuerzo (Grado 60) para muro de contención, incluye figurado según diseño, acarreo interno y amarre	KG		\$ 5,520		973.67	\$ 5,374,680	973.67	\$ 5,374,680
1.7.5	Muro en concreto reforzado Clase D 3000psi. Incluye formaleta, acarreo interno, lagrimales, vaciado y curado	M3		\$ 853,981		7.95	\$ 6,789,149	7.95	\$ 6,789,149
<b>SUBTOTAL VIA 1 (Carrera 3 entre calles 2 y calle 3)</b>					<b>\$ 167,648,978</b>		<b>-\$ 2,901,085</b>		<b>\$ 164,747,892</b>

CONDICIONES CONTRACTUALES						MODIFICACIONES Y/O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR. TOTAL
<b>2</b>	<b>VIA 3 (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)</b>				<b>\$ 154,685,372</b>		<b>-\$ 24,906,530</b>		<b>\$ 129,778,843</b>
2.1	PRELIMINARES (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)								
2.1.1	Localización y replanteo de Vías	M2	576.40	\$ 2,074	\$ 1,195,454	-122.00	-\$ 253,028	454.40	\$ 942,426
2.1.2	Conformación y Compactación de la subrasante CBR=95%	M2	576.40	\$ 3,416	\$ 1,968,982	-113.70	-\$ 388,399	462.70	\$ 1,580,583
2.1.3	Mejoramiento de la subrasante con adición de material granular	M3	57.64	\$ 64,930	\$ 3,742,565	-11.37	-\$ 738,254	46.27	\$ 3,004,311
2.2	PAVIMENTOS (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)								
2.2.1	Suministro, riego y compactación de Base Granular	M3	86.46	\$ 87,985	\$ 7,607,183	-17.05	-\$ 1,500,144	69.41	\$ 6,107,039
2.2.2	Pavimento de Concreto Hidráulico (MR = 40 Kg/m <sup>2</sup> )	M3	104.50	\$ 724,598	\$ 75,720,491	-22.89	-\$ 16,586,048	81.61	\$ 59,134,443
2.3	ESTRUCTURAS (Calle 2 Vía al Huila)								
2.3.1	Excavación en material común bajo cualquier grado de humedad, medido en sito. H<2.0mts	M3	279.80	\$ 17,510	\$ 4,899,298	-18.70	-\$ 327,437	261.10	\$ 4,571,861
2.3.2	Relevo para estructuras	M3	38.50	\$ 65,200	\$ 2,510,200	-9.45	-\$ 616,140	29.05	\$ 1,894,060
2.3.3	Acero de refuerzo (Grado 60) para pasadores y anclajes	KLS	1373.46	\$ 4,933	\$ 6,775,278	-126.16	-\$ 622,347	1247.30	\$ 6,152,931
2.3.4	Concreto Clase D (Sardinel 0,35m x 0,15m)	ML	220.00	\$ 55,736	\$ 12,261,920	-54.00	-\$ 3,009,744	166.00	\$ 9,252,176
2.3.5	Acero de refuerzo (Grado 60) para placas	KG	2493.04	\$ 4,836	\$ 12,056,341	174.45	\$ 843,621	2667.49	\$ 12,899,962
2.4	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)								
2.4.1	Línea de Demarcación con pintura en frío Espesor = 0,10 m	ML	421.15	\$ 2,009	\$ 846,090	-421.15	-\$ 846,090	0.00	\$ -
2.4.2	Marca Vial con pintura en frío	M2	50.00	\$ 26,630	\$ 1,331,500	-50.00	-\$ 1,331,500	0.00	\$ -
2.4.3	Señalización Vertical Grupo I (75 cm x 75 cm)	UND	4.00	\$ 264,784	\$ 1,059,136	-4.00	-\$ 1,059,136	0.00	\$ -
2.5	TRANSPORTE DE MATERIALES (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)								
2.5.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, afirmado, base, sub base para distancias mayores de 1000m	M3-KM	17756.79	\$ 1,279	\$ 22,710,984	468.75	\$ 599,531	18225.54	\$ 23,310,466
2.6	ITEMS NO PREVISTOS								
2.6.1	Demolición placa tipo andén E= 7 a 12cm (Incluye acarreo interno manual y acopio)	M2		\$ 10,520	\$ -	9.95	\$ 104,674	9.95	\$ 104,674
2.6.2	Demolición de Estructura de concreto reforzado tipo viga 0,35x0,25 (Incluye acarreo interno manual y acopio)	ML		\$ 36,000	\$ -	11.50	\$ 414,000	11.50	\$ 414,000
2.6.3	Muro en concreto reforzado Clase D 3000psi. Incluye brumalete, acarreo interno, brumalete, vaciado y curado	M3		\$ 853,981	\$ -	0.48	\$ 409,911	0.48	\$ 409,911
<b>SUBTOTAL VIA 3 (Cra 1 Vía salida vereda las Acacias)</b>					<b>\$ 154,685,372</b>		<b>-\$ 24,906,530</b>		<b>\$ 129,778,843</b>

CONDICIONES CONTRACTUALES						MODIFICACIONES Y/O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR. TOTAL
<b>3</b>	<b>VIA 2 (Placa Huella carrera 2 entre calles 1 y calle 2, Santa Leticia)</b>				<b>\$ 61,100,840</b>		<b>\$ 34,821,052</b>		<b>\$ 95,921,893</b>
3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS (Placa Huella Santa Leticia)								
3.1.1	Localización y redondeo de Vías	M2	308.38	\$ 2,074	\$ 635,432	0.32	\$ 664	308.70	\$ 636,096
3.1.2	Excavación en material común bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio, H=2.0m	M3	100.36	\$ 17,510	\$ 1,757,304	105.84	\$ 1,853,258	206.20	\$ 3,610,562
3.1.3	Compactación y Compensación de la subbase con CBR=95%	M2	306.38	\$ 3,416	\$ 1,046,594	-18.64	\$ 63,674	287.74	\$ 982,920
3.1.4	Mejoramiento de la subbase con adición de material granular	M3	30.64	\$ 64,930	\$ 1,989,455	4.82	\$ 313,283	35.46	\$ 2,302,738
3.2	SUBBASES Y BASES GRANULARES (Placa Huella Santa Leticia)								
3.2.1	Suministro, riego y compactación de Base Granular	M3	45.96	\$ 87,985	\$ 4,043,791	-2.87	\$ 252,517	43.09	\$ 3,791,274
3.3	VIAS DE ACCESO VEHICULAR (Placa Huella Santa Leticia)								
3.3.1	Aceros de refuerzo (Grado 60) para placas	KG	1966.89	\$ 4,836	\$ 9,511,880	-241.39	\$ 1,167,362	1725.50	\$ 8,344,518
3.3.2	Suministro Concreto Clase D 21 MPA incluye formalete	M3	24.77	\$ 498,716	\$ 12,353,195	0.59	\$ 294,242	25.36	\$ 12,647,438
3.3.3	Concreto Ciclopeo 14 MPa Relación 60C/40P	M3	24.12	\$ 342,953	\$ 8,272,026	-4.76	\$ 1,632,456	19.36	\$ 6,639,570
3.3.4	Concreto Clase D (Sardina 0,35m x 0,15m)	ML	130.38	\$ 55,736	\$ 7,266,860	-0.38	\$ 21,180	130.00	\$ 7,245,680
3.3.5	Relleno para estructuras	M3	19.56	\$ 65,200	\$ 1,275,312	69.03	\$ 4,500,756	88.59	\$ 5,776,068
3.4	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO (Placa Huella Santa Leticia)								
3.4.1	Señalización Vertical Grupo I (75 cm x 75 cm)	UND	2.00	\$ 264,784	\$ 529,568	-2.00	\$ 529,568	0.00	\$ -
3.5	TRANSPORTE DE MATERIALES								
3.5.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, afirmado, base, sub base para distancias mayores de 1000m	M3-KM	9710.26	\$ 1,279	\$ 12,419,423	6371.04	\$ 8,148,560	16081.30	\$ 20,567,983
3.6	ITEMS NO PREVISTOS								
3.6.1	Descape	M2		\$ 5,000	\$ -	193.46	\$ 967,300	193.46	\$ 967,300
3.6.2	Soldado de limpieza espesor 5cm en concreto clase F (14 Mpa). Incluye formalete, suministro, acameo interno, vaciado y curado	M2		\$ 25,000	\$ -	36.18	\$ 904,500	36.18	\$ 904,500
3.6.3	Muro en concreto reforzado Clase D 3000psi. Incluye formalete, acameo interno, letrinales, vaciado y curado	M3		\$ 853,981	\$ -	12.90	\$ 11,016,355	12.90	\$ 11,016,355
3.6.4	Malla electrosoldada de 5 mm 15 cm x 15 cm M - 0.84	Kg		\$ 7,870	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
3.6.5	Placa contrapeso de e=0.10m concreto 210 kg/m <sup>3</sup> (3.000 psi)	M2		\$ 66,452	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
3.6.6	Demolición placa tipo andén E= 7 a 12cm (Incluye acameo interno, vaciado y curado)	M2		\$ 10,520	\$ -	59.94	\$ 630,569	59.94	\$ 630,569
3.6.7	Aceros de refuerzo (Grado 60) para muro de contención, incluye fijación según diseño, acameo interno y amate	KG		\$ 5,520	\$ -	1705.13	\$ 9,412,318	1705.13	\$ 9,412,318
3.6.8	Suministro e instalación tubería PVC de 4" para manejo de aguas al final de la placa huella	ML		\$ 24,778	\$ -	18.00	\$ 446,004	18.00	\$ 446,004
<b>SUBTOTAL VIA 2 (Placa Huella carrera 2 entre calles 1 y calle 2, Santa Leticia)</b>					<b>\$ 61,100,840</b>		<b>\$ 34,821,052</b>		<b>\$ 95,921,893</b>

CONDICIONES CONTRACTUALES						MODIFICACIONES Y/O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR. TOTAL
<b>4</b>	<b>(Via Peatonal carrera 3)</b>				<b>\$ 16,122,380</b>		<b>-\$ 6,987,636</b>		<b>\$ 9,134,744</b>
4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS (Via Peatonal cra 3)								
4.1.1	Localización y rediseño de Vías	M2	94.46	\$ 2,074	\$ 195,910	-56.46	-\$ 117,098	38.00	\$ 78,812
4.1.2	Demolicion de Estructura de concreto	M3	6.80	\$ 25,860	\$ 175,848	-2.60	-\$ 67,236	4.20	\$ 108,612
4.1.3	Excavación en material común bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio, H=2.0mts.	M3	14.17	\$ 17,510	\$ 248,117	-10.38	-\$ 181,754	3.79	\$ 66,363
4.2	CONCRETOS (Via Peatonal Cra 3)								
4.2.1	Relleno tipo 1: Material limo arcilloso	M3	14.17	\$ 57,585	\$ 815,979	-14.17	-\$ 815,979	0.00	\$ -
4.2.2	Malla electrosoldada de 5 mm 15 cm x 15 cm M - 0.84	Kg	176.63	\$ 7,870	\$ 1,390,078	-176.63	-\$ 1,390,078	0.00	\$ -
4.2.3	Placa contrapeso de e=0,10m concreto 210 kg/m <sup>3</sup> ( 3,000 psi)	M2	94.46	\$ 66,452	\$ 6,277,056	-94.46	-\$ 6,277,056	0.00	\$ -
4.2.4	Concreto Clase D ( Sardinel 0,35m x 0,15m)	ML	125.94	\$ 55,736	\$ 7,019,392	-125.94	-\$ 7,019,392	0.00	\$ -
4.3	ITEMS NO PREVISTOS								
4.3.1	Demolicion de Muro en concreto existentes con equipo demolidor altura=2,5m, espesor=0,5m ( incluye acarreo interno manual L=29m y acapio)	M3		\$ 185,000	\$ -	8.59	\$ 1,589,150	8.59	\$ 1,589,150
4.3.2	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo viga 0,25x0,25 con equipo demolidor ( incluye acarreo interno manual L=29m y acapio)	ML		\$ 34,000	\$ -	16.70	\$ 567,800	16.70	\$ 567,800
4.3.3	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo viga 0,18x0,20 con equipo demolidor ( incluye acarreo interno manual L=29m y acapio)	ML		\$ 28,000	\$ -	39.00	\$ 1,092,000	39.00	\$ 1,092,000
4.3.4	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo losa reforzada espesor=1,5m con equipo demolidor ( incluye acarreo interno manual L=29m y acapio)	M2		\$ 36,000	\$ -	20.07	\$ 722,520	20.07	\$ 722,520
4.3.5	Excavación en conglomerado bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio 2,0m-H=3,0m, incluye ataque-entibado con tablon y guada, adique de aguas y mottbombeo	M3		\$ 26,500	\$ -	11.35	\$ 300,775	11.35	\$ 300,775
4.3.6	Excavación en roca bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio 2,0m-H=3,0m, incluye ataque-entibado con tablon y guada, adique de aguas y mottbombeo	M3		\$ 87,500	\$ -	22.69	\$ 1,985,375	22.69	\$ 1,985,375
4.3.7	Muro en concreto Ciclopeo 3000psi para nivelacion - cimentación. Incluye formateo, acarreo interno, vaciado y curado.	M3		\$ 549,000	\$ -	3.08	\$ 1,690,920	3.08	\$ 1,690,920
4.3.8	Acero de refuerzo (Grado 60) para muro de contención, incluye fijación, secado, corte, acarreo interno y empuje.	KG		\$ 5,520	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
4.3.9	Muro en concreto reforzado Clase D 3000psi. Incluye formateo, acarreo interno, lasarriado, vaciado y curado.	M3		\$ 853,981	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
4.3.10	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la excavación, canchales y préstamos, demoliciones para distancias mayores de 100m.	M3-KM		\$ 1,279	\$ -	729.02	\$ 932,417	729.02	\$ 932,417
<b>SUBTOTAL (Via Peatonal carrera 3)</b>					<b>\$ 16,122,380</b>		<b>-\$ 6,987,636</b>		<b>\$ 9,134,744</b>

CONDICIONES CONTRACTUALES						MODIFICACIONES Y/O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR.TOTAL
4	(Via Peatonal carrera 3)				\$ 16,122,380		-\$ 6,987,636		\$ 9,134,744
4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS (Via Peatonal carrera 3)								
4.1.1	Localización y rediseño de Vía	M2	94.46	\$ 2,074	\$ 195,910	-56.46	-\$ 117,098	38.00	\$ 78,812
4.1.2	Demolicion de Estructura de concreto	M3	6.80	\$ 25,860	\$ 175,848	-2.60	-\$ 67,236	4.20	\$ 108,612
4.1.3	Excavación en material común bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio H=2,0mts	M3	14.17	\$ 17,510	\$ 248,117	-10.38	-\$ 181,754	3.79	\$ 66,363
4.2	CONCRETOS (Via Peatonal Carrera 3)								
4.2.1	Relleno tipo 1: Material fino arcilloso	M3	14.17	\$ 57,585	\$ 815,979	-14.17	-\$ 815,979	0.00	\$ -
4.2.2	Malla electrosoldada de 5 mm 15 cm x 15 cm M - 0.84	Kg	176.63	\$ 7,870	\$ 1,390,078	-176.63	-\$ 1,390,078	0.00	\$ -
4.2.3	Placa contrapiso de e=0,10 m concreto 210 kg/m <sup>3</sup> (3,000 psi)	M2	94.46	\$ 66,452	\$ 6,277,056	-94.46	-\$ 6,277,056	0.00	\$ -
4.2.4	Concreto Clase D (Sección 0.35m x 0.15m)	ML	125.94	\$ 55,736	\$ 7,019,392	-125.94	-\$ 7,019,392	0.00	\$ -
4.3	ITEMS NO. PREEXISTENTES								
4.3.1	Demolicion de Muro en concreto existentes con equipo demoleedor altura=2,5m, espesor=0,5m (Incluye acarreo interno manual L=29m y acopio)	M3		\$ 185,000	\$ -	8.59	\$ 1,589,150	8.59	\$ 1,589,150
4.3.2	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo viga 0,25x0,25 con equipo demoleedor (Incluye acarreo interno manual L=29m y acopio)	ML		\$ 34,000	\$ -	16.70	\$ 567,800	16.70	\$ 567,800
4.3.3	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo viga 0,18x0,20 con equipo demoleedor (Incluye acarreo interno manual L=29m y acopio)	ML		\$ 28,000	\$ -	39.00	\$ 1,092,000	39.00	\$ 1,092,000
4.3.4	Demolicion de Estructura de concreto reforzado tipo losa reforzada espesor=15cm con equipo demoleedor (Incluye acarreo interno manual L=29m y acopio)	M2		\$ 36,000	\$ -	20.07	\$ 722,520	20.07	\$ 722,520
4.3.5	Excavación en conglomerado bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio 2,0m-H=3,0m, incluye ataque-entibado con bidón y guada, achique de aguas y móbombazo	M3		\$ 26,500	\$ -	11.35	\$ 300,775	11.35	\$ 300,775
4.3.6	Excavación en roca bajo cualquier grado de humedad, medido en sitio 2,0m-H=3,0m, incluye ataque-entibado con bidón y guada, achique de aguas y móbombazo	M3		\$ 87,500	\$ -	22.69	\$ 1,985,375	22.69	\$ 1,985,375
4.3.7	Muro en concreto Cilindrao 3000psi para nivelación-dimensionación. Incluye formalete, acarreo interno, vaciado y curado	M3		\$ 549,000	\$ -	3.08	\$ 1,690,920	3.08	\$ 1,690,920
4.3.8	Acero de refuerzo (Grado 60) para muro de contención, incluye forjado según diseño, acarreo interno y montaje	KG		\$ 5,520	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
4.3.9	Muro en concreto reforzado Clase D 3000psi. Incluye formalete, acarreo interno, lacrimales, vaciado y curado	M3		\$ 853,981	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -
4.3.10	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la excavación, canchales y préstamos, demoliciones para distancias máximas de 1,000m	M3-KM		\$ 1,279	\$ -	729.02	\$ 932,417	729.02	\$ 932,417
SUBTOTAL (Via Peatonal carrera 3)					\$ 16,122,380		-\$ 6,987,636		\$ 9,134,744

CONDICIONES CONTRACTUALES					MODIFICACIONES Y/ O ADICIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VR.TOTAL
<b>VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>\$ 399,557,570</b>		<b>\$ 25,801</b>		<b>\$ 399,583,372</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>									
			<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$ 399,557,570</b>		<b>\$ 25,801</b>		<b>\$ 399,583,372</b>
			ADMINISTRACION	22.00%	\$ 87,902,665		\$ 5,676		\$ 87,908,342
			IMPREVISTOS	1.00%	\$ 3,995,576		\$ 258		\$ 3,995,834
			UTILIDAD	7.00%	\$ 27,969,030		\$ 1,806		\$ 27,970,836
			<b>TOTAL AIU</b>	<b>30.00%</b>	<b>\$ 119,867,271</b>		<b>\$ 7,740</b>		<b>\$ 119,875,012</b>
<b>VALOR OBRA</b>					<b>\$ 519,424,841</b>		<b>\$ 33,541</b>		<b>\$ 519,458,384</b>

**ANEXO 2. Presupuesto mejoramiento del colegio educativo "Margarita Legarda", Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.**

DATOS		
FUENTE DE FINANCIACIÓN	VR. APORTE	%
ALCALDÍA MUNICIPAL DE PURACÉ	\$ 11,700,000	75%
RESGUARDO INDÍGENA		0%
COFINANCIACION J.A.C SANTA LETICIA	\$ 3,800,000	25%
<b>TOTAL APORTE</b>	<b>\$ 15,500,000</b>	<b>100%</b>

Verificación
\$ -
Cumple

ESTADO DE OBRA
Obra Sin Ejecutar

**MUNICIPIO DE PURACÉ**

Convenio solidario No. \_\_\_\_\_ de 2018

OBJETO: "Mejoramiento del colegio educativo "Margarita Legarda", Corregimiento de Santa, Municipio de Puracé, Cauca."

**PRESUPUESTO**

ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES				APORTES DE FINANCIACIÓN			OBRA EJECUTADA	
		UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. APORTE ALCALDÍA	VR. APORTE CABILDO	VR. APORTE JAC	CANT.	VR. TOTAL
1	Suministro y reparación de juntas	m2	35	17,324.00	\$ 606,340.00	\$ 306,340.00		\$ 300,000.00		
2	Enchape de piso	m2	3	267,091.00	\$ 801,273.00	\$ 401,273.00		\$ 400,000.00		
3	Suministro e instalación de combos sanitario(lavamanos y baterías sanitarias)	GL	2	443,151.00	\$ 886,302.00	\$ 686,302.00		\$ 200,000.00		
4	Suministro e instalación de sanitarios	GL	5	323,751.00	\$ 1,618,755.00	\$ 1,618,755.00		\$ -		
5	Suministro e instalación de tapas de sanitarios	GL	4	18,937.00	\$ 75,748.00	\$ 75,748.00		\$ -		
6	Suministro e instalación de kit para tanque sanitario.	GL	5.0	\$ 18,937	\$ 94,685.00	\$ 94,685.00		\$ -		
7	Camino Peatonal	m2	8.4	\$ 54,340	\$ 456,456	\$ 306,456.00		\$ 150,000.00		
8	Reparación de cubierta en eternit	Und	6.0	\$ 40,304	\$ 241,824	\$ 241,824.00		\$ -		
9	Muro de contención	m2	5.2	\$ 83,746	\$ 435,479	\$ 385,479.20		\$ 50,000.00		
10	Columnas	mL	17.6	\$ 55,835	\$ 982,696	\$ 782,696.00		\$ 200,000.00		
11	Vigas	mL	18.0	\$ 57,035	\$ 1,026,630	\$ 526,630.00		\$ 500,000.00		
12	Acero 3/8"	kg	100.0	\$ 4,684	\$ 468,400	\$ 468,400.00		\$ -		
13	Acero 1/4"	kg	72.0	\$ 4,684	\$ 337,248	\$ 337,248.00		\$ -		
14	Cubierta del Quiosco	m2	29.0	\$ 165,575	\$ 4,801,675	\$ 2,801,675.00		\$2,000,000.00		
COSTO DIRECTO					\$ 12,833,511.20	\$ 9,033,511	\$ -	\$ 3,800,000		\$ -
COSTO INDIRECTO					AIU %	20.78%	\$ 2,666,488.80	\$ 2,666,489		\$ -
COSTO TOTAL					\$ 15,500,000	\$ 11,700,000.00	\$ -	\$ 3,800,000		\$ -

GERARDO MANQUILLO  
PRESIDENTE J.A.C SANTA LETICIA

HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ  
Secretario de Planeación Mpal

**ANEXO 3. Presupuesto mantenimiento, reparación y adecuación de la institución Educativa Colegio Agropecuario Paletará, escuela rural mixta Rio Claro, Municipio de Puracé, Cauca.**

**MUNICIPIO DE PURACÉ**

Convenio solidario No. _____ de 2018										
OBJETO: "MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADECUACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVAS COLEGIO AGROPECUARIO PALETARA, ESCUELA RURAL MIXTA RIO CLARO, MUNICIPIO DE PURACÉ, CAUCA."										
PRESUPUESTO										
ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES				APORTES DE FINANCIACIÓN			OBRA EJECUTADA	
		UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. APORTE ALCALDÍA	VR. APORTE CABILDO	VR. APORTE JAC	CANT.	VR. TOTAL
1	Suministro e instalación de canales en lámina galvanizada.	mL	60.0	36,542	\$ 2,192,520	\$ 1,542,520.0		\$ 650,000		
2	Suministro e instalación de bajante en PVC D=3"	mL	34	13,915.00	\$ 473,110	\$ 323,110		\$ 150,000		
3	Suministro e Inst. de Reja en varilla cuadrada 2 X 1.20 m	Und	1	263,691.00	\$ 263,691	\$ 263,691				
4	Suministro e Inst. de parilla para hornilla 1 x 0,6 m	Und	1	183,691.00	\$ 183,691	\$ 183,691				
5	Pintura de puertas (Incluye anticorrosivo)	M2	1.36	47,437.00	\$ 64,514	\$ 64,514				
COSTO DIRECTO					\$ 3,177,526.32	\$ 2,377,526		\$ 800,000		
COSTO INDIRECTO		AIU %	19.58988%		\$ 622,473.68	\$ 622,474				
COSTO TOTAL					\$ 3,800,000	\$ 3,000,000.00	\$ -	\$ 800,000		

**JAIME HERVEY COQUE**

Representante Legal Resguardo de Paletará  
Municipio de Puracé

**HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ**

Secretario de Planeación Mpal

ANEXO 4 Presupuesto Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Vega Candelaria, Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé, Cauca.

Convenio solidario No. \_\_\_\_\_ de 2018

OBJETO: "Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda Vega Candelaria, Corregimiento de Santa, Municipio de Puracé, Cauca."

PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES				APORTES DE FINANCIACIÓN			OBRA EJECUTADA	
		UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. APORTE ALCALDÍA	VR. APORTE CABILDO	VR. APORTE JAC	CANT.	VR. TOTAL
1	Excavación	m3	204.0	\$ 10,458	\$ 2,133,432	\$ 1,133,432.00		\$ 1,000,000		
2	Muros en concreto 21 Mpa e=0.15m	m2	8.7	\$ 93,746	\$ 815,590	\$ 815,590.20				
3	Suministro e instalación de tapas en concreto 21 Mpa	m2	1.5	\$ 37,864	\$ 56,796	\$ 56,796.00				
4	Acero de refuerzo 3/8"	kg	75.0	\$ 3,904	\$ 292,800	\$ 292,800.00				
5	Losa de piso e=0,15m	m2	1.7	\$ 80,527	\$ 135,285	\$ 135,285.36				
6	Suministro e Instalación de tubería a presión 3/4" RDE 21	mL	840.0	\$ 6,315	\$ 5,304,600	\$ 5,304,600.00				
7	Suministro e Instalación de tubería a presión 1/2" RDE 21	mL	859.0	\$ 5,198	\$ 4,465,082	\$ 4,465,082.00				
COSTO DIRECTO					\$ 13,203,585.56	\$ 12,203,586		\$ 1,000,000		
COSTO INDIRECTO		AIU %	21.18%		\$ 2,796,414.44	\$ 2,796,414				
COSTO TOTAL					\$ 16,000,000	\$ 15,000,000.00	\$ -	\$ 1,000,000		

**HOOBERT LEDEZMA**

REPRESENTANTE LEGAL J.A.C VEREDA VEGA CANDELARIA  
Corregimiento de Santa Leticia, Municipio de Puracé

**HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ**

Secretario de planeación Mpal

ANEXO 5. Presupuesto mejoramiento de sistema de abastecimiento de la vereda Pisanrrabó, corregimiento de Coconuco, Municipio de Puracé, Cauca

**MUNICIPIO DE PURACÉ**

Convenio solidario No. \_\_\_\_\_ de 2018

**OBJETO: "Mejoramiento del sistema de abastecimiento de la vereda Pisanrrabó, Corregimiento de Coconuco, Municipio de Puracé, Cauca."**

**PRESUPUESTO**

		CONDICIONES CONTRACTUALES				APORTES DE FINANCIACIÓN			OBRA EJECUTADA	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. APOORTE ALCALDÍA	VR. APOORTE CABILDO	VR. APOORTE JAC	CANT.	VR. TOTAL
1	Enchape de pisos y muros	m2	60.0	\$ 41,704	\$ 2,502,240	\$ 2,002,240.0		\$ 500,000		
		COSTO DIRECTO			\$ 2,502,240.00	\$ 2,002,240		\$ 500,000		\$ -
		COSTO INDIRECTO	AIU %	19.89258%	\$ 497,760.00	\$ 497,760				\$ -
		COSTO TOTAL			\$ 3,000,000	\$ 2,500,000.00	\$ -	\$ 500,000		\$ -

**JUAN ANTONIO HOL**

Representante legal junta de Acción comunal de la Pisanrrabó

**HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ**

Secretario de planeación Mpal

**ANEXO 6. Presupuesto Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del sector el crucero, vereda Campamento, Municipio de Puracé, cauca.**

MUNICIPIO DE PURACÉ										
Convenio solidario No. _____ de 2018										
OBJETO: "Mejoramiento de abastecimiento de agua del Sector el crucero, Vereda Campamento, Municipio de Puracé, Cauca."										
PRESUPUESTO										
ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES				APORTES DE FINANCIACIÓN			OBRA EJECUTADA	
		UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. APORTE ALCALDÍA	VR. APORTE CABILDO	VR. APORTE JAC	CANT.	VR. TOTAL
1	Columnas 0.25 X 0.25 m	mL	15.0	\$ 82,875	\$ 1,243,125.0	\$ 863,125.00		\$ 380,000.00		
2	Acero 1/4"	kg	180.0	\$ 3,704	\$ 666,720.0	\$ 666,720.00		\$ -		
3	Acero 3/8"	kg	74.0	\$ 3,704	\$ 274,096	\$ 274,096.00		\$ -		
4	Zapatas 0.8 X 0.8 X 0.6 m	m3	1.92	\$ 462,015	\$ 887,069	\$ 767,068.80		\$ 120,000.00		
5	Suministro e instalación de Tubería a Presión D=2" RDE 21	mL	36.0	\$ 19,037	\$ 685,332	\$ 685,332.00		\$ -		
COSTO DIRECTO					\$ 3,756,341.80	\$ 3,256,342		\$ 500,000		
COSTO INDIRECTO		AIU %	19.80%		\$ 743,658.20	\$ 743,658				
COSTO TOTAL					\$ 4,500,000	\$ 4,000,000.00	\$ -	\$ 500,000		

**REINEL CALDON QUIRA**  
 REPRESENTANTE LEGAL J.A.C VEREDA CAMPAMENTO  
 Municipio de Puracé

**HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ**  
 Secretario de planeacion Mpal

ANEXO 7 Resolución No. 200 de 2018



Facultad de Ingeniería Civil  
Consejo de Facultad

**RESOLUCIÓN No. 200 DE 2018**  
**24 DE SEPTIEMBRE**  
8.3.2-90.13

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director.  
EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

**C O N S I D E R A N D O**

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

**R E S U E L V E**

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **KARLY MARLETH VASQUEZ**, con código 100413020714 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Auxiliar de Ingeniería en la Secretaría de Planeación de la Administración Municipal de Purace-Coconuco departamento del Cauca, bajo la dirección del Ingeniero(a) Hugo Yair Orozco Dueñas, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

**C O M U N I Q U E S E Y C Ú M P L A S E**

Se expide en Popayán, a los veinticuatro (24) días del mes de septiembre de dos mil dieciocho (2018)

Ing. JAVIER ERNESTO FERNANDEZ MERA  
Decano (E)

SÁNDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL  
Secretaria

Código Entidad 0

Calle 24 Calle 15N Campus Universitario de Talía  
Departo Cauca Colombia  
Teléfono: (202) 254 2240 2241 2245 2245  
E-mail: [de@univcauca.edu.co](mailto:de@univcauca.edu.co)



 Puracé y Orán	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CAUCA MUNICIPIO DE PURACÉ NIT: 891.500.721-0			 Puracé
	SECRETARIA DE PLANEACION			
CODIGO POSTAL: 193001	CODIGO: SPMC	VERSION: 01	APROBADO: DICIEMBRE 2013	planeacion@purace-cauca.gov.co
CARRERA 3 No. 5-22 COCONUCO		TELEFAX 8277108		

S.P.M.P. -

Coconuco,

LOS SUSCRITOS ALCALDE MUNICIPAL y SECRETARIO DE PLANEACIÓN  
MUNICIPAL DE PURACÉ – COCONUCO

HACEMOS CONSTAR:

Que, la estudiante **KARLY MARLETH VASQUEZ GUAITARILLA**, identificada con cedula de ciudadanía No. 1.061.785.223 de Popayán y con código 100413020714, realizó la pasantía en la Alcaldía Municipal de Puracé - Coconuco durante 576 horas necesarias para su práctica profesional de Ingeniería Civil, en donde desarrollo actividades de actualización de presupuestos, visitas técnicas e inspección de obras realizadas en el Municipio, y que realizó todas las actividades a entera satisfacción.

  
**JAIRO ROLANDO CERTUCHE**  
 Alcalde Municipal

  
**HAROLD FERNANDEZ SANCHEZ**  
 Ingeniero Civil

Elaboró: Nayley V  
 Revisó: Harold Fernandez Sanchez  
 E: planeacion 2013/Justificaciones Talento Humano

"UNION Y COMPROMISO... GOBIERNO Y PROGRESO PARA TODOS"  
[www.purace-cauca.gov.co](http://www.purace-cauca.gov.co)