



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

---

**PROYECTO PRÁCTICA PROFESIONAL**

**INGENIERO DE APOYO DE PROYECTOS EN LA SECRETARÍA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**SEBASTIAN GONZALO GONZALES BARREDA**  
**Cód. 100411023773**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**POPAYÁN**  
**2022**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

---

**INGENIERO DE APOYO DE PROYECTOS EN LA SECRETARÍA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**SEBASTIAN GONZALO GONZALES BARREDA**

**Trabajo de Pasantía para optar al título de Ingeniero Civil**

**LIBIO HERNANDO ORTEGA ERAZO**  
**Profesional Universitario**  
**Supervisor**

**INES DAMARIS MUÑOZ PEÑA**  
**Ingeniera Civil**  
**Directora de Pasantía**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**POPAYÁN**  
**2022**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

---

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Director**

---

**Firma del Jurado**

Popayán, diciembre de 2022



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres, Rommel Gonzales y Blanca Barreda por apoyarme en todo este proceso. Estoy agradecido de tener unos padres que me cuidan y quieren lo mejor para mí, agradezco su amor y dedicación, por enseñarme los valores para ser una mejor persona cada día, a ser perseverante y resiliente, por el esfuerzo que realizaron para que no me falte nada en todo trayecto.

Agradezco a mis hermanos César Vargas, Hernán Gonzales y José Leyva, por todo el apoyo moral que me han dado y por acompañarme en todo mi estudio profesional.

Agradezco a Silvana Orozco, por su ayuda, apoyo incondicional, paciencia y comprensión, ella es quien me acompaña a progresar y desarrollar todo mi potencial.

Agradezco a todos los docentes que estuvieron en toda mi formación académica, por la gran labor de transmitir sus conocimientos, los cuales siempre aplicaré y tendré en cuenta para mi desarrollo profesional.

Agradezco a mis amigos y compañeros por tantas experiencias vividas, tanto académicas como recreativas.

Agradezco a todos los funcionarios la oficina de Proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, por orientarme y ayudarme en mi desarrollo profesional.



## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado y mi título Universitario está dedicado a la memoria de mi hermano, el Licenciado en Matemáticas Hernán Franco Gonzales Barreda (1992-2020), quien en vida siempre estuvo a mi lado en todo momento y creyó en mí.



## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Contenido  |    |
| INTRODUCCIÓN .....   | 9  |
| 1 JUSTIFICACIÓN .....  | 10 |
| 2 OBJETIVOS .....  | 11 |
| 2.1 GENERAL .....  | 11 |
| 2.2 ESPECIFICOS .....  | 11 |
| 3 INFORMACIÓN GENERAL.....                                   | 12 |
| 3.1 NOMBRE DEL PASANTE .....                                 | 12 |
| 3.2 ENTIDAD RECEPTORA .....                                  | 12 |
| 3.3 MISIÓN .....   | 12 |
| 3.4 VISIÓN .....   | 12 |
| 3.5 SEDE DE TRABAJO .....                                    | 12 |
| 3.6 TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD .....                  | 12 |
| 3.7 SUPERVISOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA .....       | 13 |
| 3.8 DURACIÓN .....   | 13 |
| 4 METODOLOGÍA .....  | 14 |
| 5 DESARROLLO DE LA PASANTÍA.....                             | 15 |
| 5.1 CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....               | 15 |
| 5.1.1 Municipio de Balboa – Tramo La Lomita. ....            | 16 |
| 5.1.2 Municipio de Buenos Aires – Tramo Bello Horizonte..... | 16 |
| 5.1.3 Municipio de Cajibío – Tramo Ortega. ....              | 17 |
| 5.1.4 Municipio de El Tambo – Tramo Juntas. ....             | 17 |
| 5.1.5 Municipio de La Vega – Tramo Santa Bárbara.....        | 18 |
| 5.1.6 Municipio de Páez - Tramo El Cabuyo. ....              | 18 |
| 5.1.7 Municipio de Páez - Tramo El Canelo. ....              | 19 |
| 5.1.8 Municipio de Páez - Tramo El Colorado. ....            | 19 |
| 5.1.9 Municipio de San Sebastián: Tramo Porvenir.....        | 20 |
| 5.1.10 Municipio de Totoró: Tramo Bella Vista.....           | 20 |
| 5.2 CAPITULO II: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE PLANOS .....     | 21 |
| 5.2.1 PLANOS DE DISEÑO PLANTA Y PERFIL.....                  | 21 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.2.2 | ELABORACIÓN DE PLANOS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES .....   | 23 |
| 5.2.3 | PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT .....   | 25 |
| 5.2.4 | PLANO DE MODULACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO CON PLACA HUELLA.....   | 27 |
| 5.2.5 | PLANOS DE SEÑALIZACIÓN.....  | 29 |
| 5.3   | CAPITULO III: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMES.....   | 31 |
| 5.3.1 | INFORME DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN.....  | 31 |
| 5.3.2 | INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO.....   | 31 |
| 5.3.3 | INFORME DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT .....  | 31 |
| 5.3.4 | INFORME DE PLAN DE APLICACIÓN DEL PROTOCOLO SANITARIO PARA LA OBRA - PAPSO .....   | 32 |
| 5.4   | CAPITULO IV: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.....  | 33 |
| 5.4.1 | CANTIDADES DE DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS .....   | 33 |
| 5.4.2 | CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO .....  | 34 |
| 5.5   | CAPITULO V: APOYO EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA.....   | 35 |
| 5.5.1 | LOCALIZACIÓN DE FUENTES DE MATERIALES .....  | 35 |
| 5.5.2 | APOYO EN LA ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE OBRA ...   | 35 |
| 5.6   | CAPITULO VI: CAPACITACIÓN METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA).....  | 38 |
| 5.6.1 | CAPACITACIÓN METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA) ...  | 38 |
| 5.6.2 | APOYO EN ELABORACIÓN DE CADENA DE VALOR .....  | 39 |
| 5.7   | CAPITULO VII: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS .....  | 42 |
| 5.7.1 | APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN DE INTERVENTORÍA.....   | 42 |
| 5.7.2 | APOYO EN COTIZACIÓN DE INSUMOS .....   | 43 |
| 5.7.3 | ELABORACIÓN DE PLANO DE PAISAJISMO Y URBANISMO .....   | 44 |
| 5.7.4 | APOYO EN EL PROYECTO “MANTENIMIENTO DE LA VÍA 31CC02 EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE PADILLA Y PUERTO TEJADA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA” ..... | 47 |
| 6     | CONCLUSIONES .....   | 53 |



7 BIBLIOGRAFÍA ..... 54





## LISTA DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Ubicación de los Centros Poblados .....  | 15 |
| <b>Tabla 2.</b> Cantidades de Demolición y Remoción de Alcantarillas, Centro Poblado de Ortega ..... | 33 |
| <b>Tabla 3.</b> Cantidades de acero de refuerzo, Centro Poblado de Ortega .....                      | 34 |
| <b>Tabla 4.</b> Tabla de fuentes de materiales de construcción .....                                 | 36 |
| <b>Tabla 5.</b> Cronograma de Obra, Centro Poblado de Ortega .....                                   | 37 |
| <b>Tabla 6.</b> Sección de Actividades Preliminares .....  | 39 |
| <b>Tabla 7.</b> Sección APU - Localización y replanteo .....   | 40 |
| <b>Tabla 8.</b> Cálculo Cadena de Valor .....  | 41 |



LISTA DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Ubicación Centro Poblado La Lomita .....   | 16 |
| <b>Ilustración 2.</b> Ubicación Centro Poblado Bello Horizonte .....                                     | 16 |
| <b>Ilustración 3.</b> Ubicación Centro Poblado Ortega.....   | 17 |
| <b>Ilustración 4.</b> Ubicación Centro Poblado Juntas .....  | 17 |
| <b>Ilustración 5.</b> Ubicación Centro Poblado Santa Bárbara.....  | 18 |
| <b>Ilustración 6.</b> Ubicación Centro Poblado El Cabuyo .....   | 18 |
| <b>Ilustración 7.</b> Ubicación Centro Poblado El Canelo .....   | 19 |
| <b>Ilustración 8.</b> Ubicación Centro Poblado El Colorado .....   | 19 |
| <b>Ilustración 9.</b> Ubicación Centro Poblado El Porvenir .....   | 20 |
| <b>Ilustración 10.</b> Ubicación Centro Poblado Bella Vista.....   | 20 |
| <b>Ilustración 11.</b> Plano Diseño Planta Perfil del Centro poblado de Ortega.....                      | 22 |
| <b>Ilustración 12.</b> Sección Transversal Típica de la Placa huella .....                               | 23 |
| <b>Ilustración 13.</b> Plano de Secciones Transversales, Centro Poblado de Ortega ..                     | 24 |
| <b>Ilustración 14.</b> Plano de Plan de Manejo de Tránsito - PMT, Centro Poblado de Ortega .....         | 26 |
| <b>Ilustración 15.</b> Plano de Modulación de la Estructura del Pavimento Centro Poblado de Ortega ..... | 28 |
| <b>Ilustración 16.</b> Plano de Señalización, Centro Poblado de Ortega .....                             | 30 |
| <b>Ilustración 17.</b> Sección Plan de Desarrollo .....  | 38 |
| <b>Ilustración 18.</b> Cotización de insumos .....   | 43 |
| <b>Ilustración 19.</b> Plano de Urbanismo y Paisajismo.....  | 45 |
| <b>Ilustración 20.</b> Sección típica del andén .....  | 46 |
| <b>Ilustración 21.</b> Sección del Paradero.....   | 46 |
| <b>Ilustración 22.</b> Detalle del andén .....   | 46 |
| <b>Ilustración 23.</b> Plano de ubicación del proyecto.....  | 48 |
| <b>Ilustración 24.</b> Plano de Ubicación de la Planta PETRAE S.A.S .....                                | 49 |
| <b>Ilustración 25.</b> Ubicación de la Planta Cachibí.....   | 50 |
| <b>Ilustración 26.</b> Esquemmatización en el Inicio de obra.....  | 51 |
| <b>Ilustración 27.</b> Esquemmatización del Fin de Obra .....  | 52 |



## **ANEXOS DIGITALES**

**ANEXO 1.** Documentación General Recepción de Proyectos.

**Documentos para Construcción de placa huella comunitaria en centros poblados de la red vial a cargo del departamento del Cauca.**

**ANEXO 2** Informe de Especificaciones técnicas, 10 archivos.

**ANEXO 3.** Informe de Proceso Constructivo, 10 archivos.

**ANEXO 4.** Informe de Plan de Manejo de Tránsito - PMT, 10 archivos.

**ANEXO 5.** Informe de Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario Para la Obra - PAPSO, 10 archivos.

**ANEXO 6.** Memoria de cálculo con Cantidades de Obra, 10 archivos.

**ANEXO 7.** Memoria de cálculo con Presupuestos de Obra, 10 archivos.

**ANEXO 8.** Archivo AutoCAD dwg.

**ANEXO 9.** Plano de Planta Perfil, 10 archivos.

**ANEXO 10.** Plano de Secciones Transversales, 31 archivos.

**ANEXO 11.** Plano de Plan de Manejo de Tránsito - PMT, 10 archivos.

**ANEXO 12.** Plano de Modulación de la Estructura del Pavimento, 10 archivos.

**ANEXO 13.** Plano de Señalización, 10 archivos.

### **Actividades complementarias**

**ANEXO 14.** Cotización en la ferretería MILMUGA PATIA SAS ZOMAC.

**ANEXO 15.** Plano de Paisajismo y Urbanismo Proyecto Ciudad del Campo.

**ANEXO 16.** Informe de Plan de Manejo de Tránsito - PMT, Padilla - Puerto Tejada.

**ANEXO 17.** Plano de Ubicación de la vía Padilla - Puerto Tejada.

**ANEXO 18.** Plano de Ubicación de la vía Padilla - Puerto Tejada y la planta Petrae.

**ANEXO 19.** Plano de Ubicación de la vía Padilla - Puerto Tejada y la planta Cachibí.



## **INTRODUCCIÓN**

La Ingeniería Civil es una rama que tiene como objetivo llevar a cabo toda clase de infraestructura y cubrir las necesidades de la sociedad, se considera una herramienta básica para la construcción social y crea un impacto directo en la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos.

En el programa de pregrado de la Universidad del Cauca, se brindan los conocimientos que deben ser fortalecidos con la práctica; el estudiante deberá aplicar dichos conocimientos y habilidades adquiridas por medio de la experiencia, de esta manera se le brindará al pasante una formación para la vida laboral.

Para obtener el título de ingeniero civil, el Consejo de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, hace uso de sus competencias estatutarias, especialmente las conferidas por el acuerdo No. 027 de 2012 emitido por el consejo superior universitario, reglamenta el trabajo de grado con la modalidad de pasantía o práctica empresarial, que se desarrollará en la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca para participar como Ingeniero de apoyo de proyectos en las actividades técnicas y administrativas de esta entidad.

Principalmente, se brindó apoyo en el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, el cual abarca diez (10) municipios distribuidos en ocho (8) departamentos, con la finalidad de brindarle a la comunidad una vía que cuente con mejores parámetros de calidad y especificaciones técnicas.



## **1 JUSTIFICACIÓN**

Los ingenieros civiles adaptan su entorno para promover el progreso de la sociedad, la economía y el ambiente; de esta forma, los conocimientos teóricos adquiridos en el proceso de formación académica deben complementarse con una práctica profesional, para desarrollar una profesión seria, ética, transparente y responsable, con el objetivo de evitar errores en el ámbito profesional.

Dado uno de los requisitos de trabajo de grado sugeridos por la Universidad del Cauca para optar por el título de ingeniero civil, en este caso se ejecutará en forma de pasantía, se realizó un convenio con la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación del Cauca, con el fin de cumplir el requerimiento antes mencionado, lo que beneficiará a ambas partes.

La Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca es una dependencia de la Gobernación, dedicada a formular proyectos, diseños, construcción y supervisión de obras civiles, orientada a cumplir con las necesidades y expectativas de los diferentes municipios del departamento del Cauca, para cumplir con los fines esenciales del Estado.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Apoyar la revisión y elaboración de documentos en los proyectos de infraestructura vial e infraestructura en general.

### **2.2 ESPECIFICOS**

- Proyectar los documentos requeridos para adelantar los procesos precontractuales presentados en el área de proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca.
- Proyectar los planos de construcción y de detalle, como planta-perfil, cortes, planos estructurales y obras de drenaje para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
- Elaborar informes de Especificaciones técnicas, Proceso Constructivo, Plan de Manejo de Tránsito (PMT), Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO) del proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
- Apoyo en la elaboración del presupuesto del proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
- Apoyo en la elaboración de ficha de Metodología General Ajustada (MGA) para los proyectos que se gestionan desde la oficina de Proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca.



### **3 INFORMACIÓN GENERAL**

#### **3.1 NOMBRE DEL PASANTE**

SEBASTIAN GONZALO GONZALES BARREDA

#### **3.2 ENTIDAD RECEPTORA**

GOBERNACIÓN DEL CAUCA, SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

#### **3.3 MISIÓN**

El Departamento del Cauca es una entidad territorial que pertenece al nivel intermedio de la división político-administrativa territorial del Estado, que goza de autonomía para la Gestión de sus intereses, la que se manifiesta en términos de ejercer el gobierno, planificar el desarrollo social y económico, promover el bienestar de la comunidad, fomentar el desarrollo integral de sus municipios y demás entidades territoriales de su jurisdicción, mediante el ejercicio de sus funciones administrativas de coordinación complementariedad, concurrencia, subsidiaridad e intermediación, dentro del marco de la Constitución y las leyes (Gobernación del Cauca, s.f).

#### **3.4 VISIÓN**

En el año 2032 la Gobernación del Cauca será una organización reconocida por su liderazgo en la promoción del desarrollo social y económico sostenible y el bienestar de la comunidad en términos de equidad, inclusión y participación mediante las prácticas de buen gobierno (Gobernación del Cauca, s.f).

#### **3.5 SEDE DE TRABAJO**

La pasantía es desarrollada en la oficina de proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, la cual queda ubicada en la carrera 6 con calle 22N, segundo piso - Popayán.

#### **3.6 TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD**

Ing. INES DAMARIS MUÑOZ PEÑA



### **3.7 SUPERVISOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA**

ING LIBIO HERNANDO ORTEGA ERAZO

### **3.8 DURACIÓN**

La pasantía da inicio el día 15 de septiembre del año 2021 y termina el día 15 de enero del año 2022, contando con una duración de 576 horas que son las requeridas por el programa de ingeniería civil de la Universidad del Cauca.





## **4 METODOLOGÍA**

La práctica profesional se llevó a cabo en la ciudad de Popayán en la oficina de Proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, en la cual el supervisor fue el Ingeniero Libio Hernando Ortega Erazo.

Con el desarrollo de esta práctica profesional pretende poner en práctica los conocimientos teóricos que se adquirieron en la Universidad del Cauca, junto a eso, ampliar el entendimiento sobre el desarrollo las actividades administrativas, las cuales son de gran importancia al momento de la formulación de un proyecto, en esta ocasión enfocado en la construcción de un pavimento en placa huella.

Los proyectos en los cuales se trabajaron, iniciaron con una recepción de diseños geométricos de las vías, elaborados en el software Topo3, con topografía tomada desde Google Earth, memorias de cálculo con los presupuestos y cantidades de obra en Excel; para agilizar el proceso de revisión teniendo en cuenta los criterios de los ingenieros a quienes se brinda apoyo.

Se emplearon herramientas que permitieron adquirir mayor destreza en el uso de los Softwares, Google Earth, Topo3, AutoCAD y Excel, entre otros, que ayudaron a promover la realización de actividades como presupuestos, cálculo de cantidades de obra, elaboración de planos e informes necesarios para lograr la viabilidad de los proyectos.

Se colocaron en práctica los conocimientos teóricos que se adquirieron en la Universidad del Cauca, junto a eso, se espera ampliar el conocimiento sobre el desarrollo actividades administrativas, las cuales son de gran importancia al momento de la formulación de un proyecto, en esta ocasión enfocado en la construcción de un pavimento en placa huella.

A continuación, se mencionan los capítulos que se llevaron a cabo en el desarrollo de la pasantía:

**CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

**CAPITULO II: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE PLANOS.**

**CAPITULO III: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMES.**

**CAPITULO IV: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.**

**CAPITULO V: APOYO EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA.**

**CAPITULO VI: CAPACITACIÓN METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA).**

**CAPITULO VII: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.**



## 5 DESARROLLO DE LA PASANTÍA

### 5.1 CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, se distribuye en los municipios de Balboa, Buenos Aires, Cajibío, El Tambo, La Vega, Páez, San Sebastián y Totoró.

Se decide realizar la construcción en placa huella, dado que presenta una mejor alternativa que un pavimento en afirmado, pero con características inferiores a un pavimento rígido y a los bajos volúmenes de tránsito.

El vehículo se diseño es un camión C3, considerando las cargas máximas legales, además, para el conteo vehicular se identificó que los vehículos que circulan normalmente son de este tipo e inferiores.

En la tabla 1 se presenta un resumen de los tramos a intervenir en el proyecto, con las coordenadas localizadas en el inicio y fin de cada obra, estas últimas se obtuvieron en el diseño establecido en el software Topo3.

**Tabla 1.** Ubicación de los Centros Poblados

| MUNICIPIO     | CENTRO POBLADO  | LONGITUD (m) | COORDENADAS |             |            |             |
|---------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|               |                 |              | INICIO      |             | FIN        |             |
|               |                 |              | N           | E           | N          | E           |
| Balboa        | La Lomita       | 199.994      | 712117.674  | 987394.736  | 712244.739 | 987521.912  |
| Buenos Aires  | Bello Horizonte | 293.995      | 813576.082  | 1048606.602 | 813293.269 | 1048599.599 |
| Cajibío       | Ortega          | 304.687      | 789624.346  | 1028791.646 | 789696.566 | 1028907.268 |
| El Tambo      | Juntas          | 182.461      | 769444.725  | 1004315.330 | 769357.359 | 1004419.740 |
| La vega       | Santa Bárbara   | 263.658      | 720031.196  | 1028409.290 | 719838.678 | 1028529.900 |
| Páez          | El Cabuyo       | 238.691      | 793417.070  | 1107198.228 | 793626.373 | 1107229.756 |
|               | El Canelo       | 222.94       | 781541.429  | 1133641.408 | 781423.546 | 1133669.534 |
|               | El Colorado     | 841.874      | 774616.604  | 1133513.043 | 773930.754 | 1133673.198 |
| San Sebastián | Porvenir        | 199.395      | 706508.624  | 1044570.352 | 706503.282 | 1044769.574 |
| Totoró        | Bella Vista     | 306.296      | 776511.075  | 1069803.097 | 776414.311 | 1069945.360 |

**Fuente:** Elaboración propia

Se presentan fotografías tomadas de Google Earth, las cuales muestran la ubicación de los tramos que componen el proyecto a realizar.

### 5.1.1 Municipio de Balboa – Tramo La Lomita.

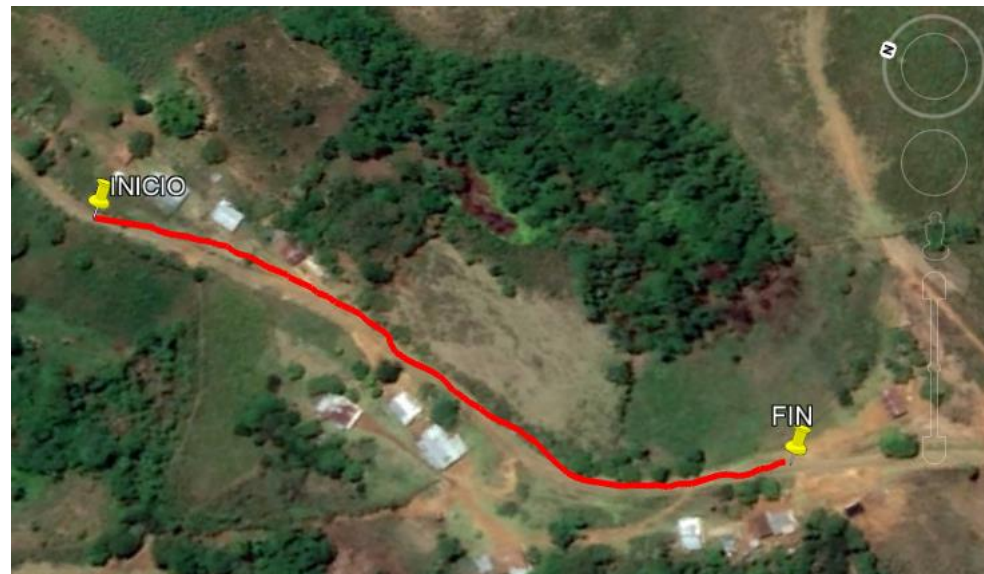
**Ilustración 1.** Ubicación Centro Poblado La Lomita



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.2 Municipio de Buenos Aires – Tramo Bello Horizonte.

**Ilustración 2.** Ubicación Centro Poblado Bello Horizonte



**Fuente:** Google Earth



### 5.1.3 Municipio de Cajibío – Tramo Ortega.

**Ilustración 3. Ubicación Centro Poblado Ortega**



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.4 Municipio de El Tambo – Tramo Juntas.

**Ilustración 4. Ubicación Centro Poblado Juntas**



**Fuente:** Google Earth



### 5.1.5 Municipio de La Vega – Tramo Santa Bárbara.

**Ilustración 5. Ubicación Centro Poblado Santa Bárbara**



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.6 Municipio de Páez - Tramo El Cabuyo.

**Ilustración 6. Ubicación Centro Poblado El Cabuyo**



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.7 Municipio de Páez - Tramo El Canelo.

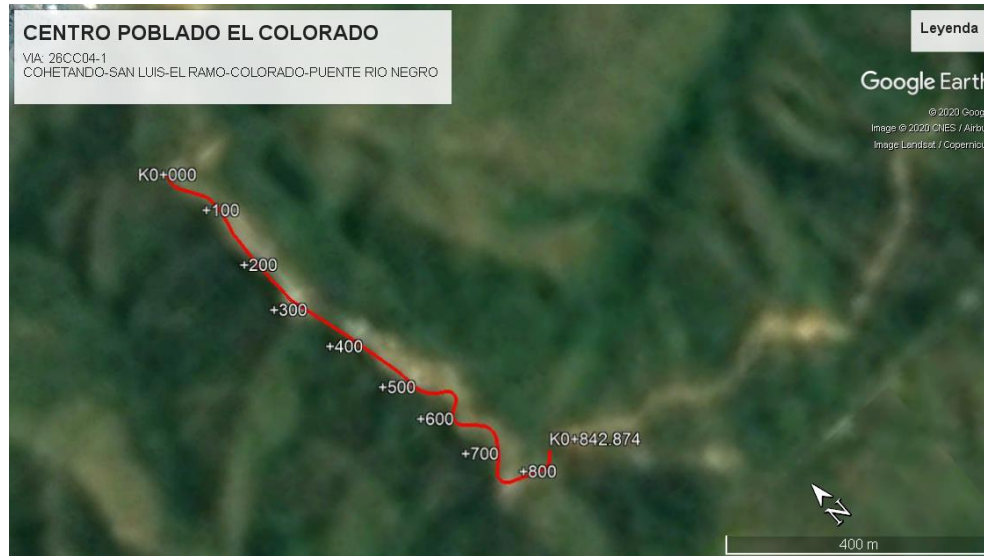
**Ilustración 7. Ubicación Centro Poblado El Canelo**



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.8 Municipio de Páez - Tramo El Colorado.

**Ilustración 8. Ubicación Centro Poblado El Colorado**

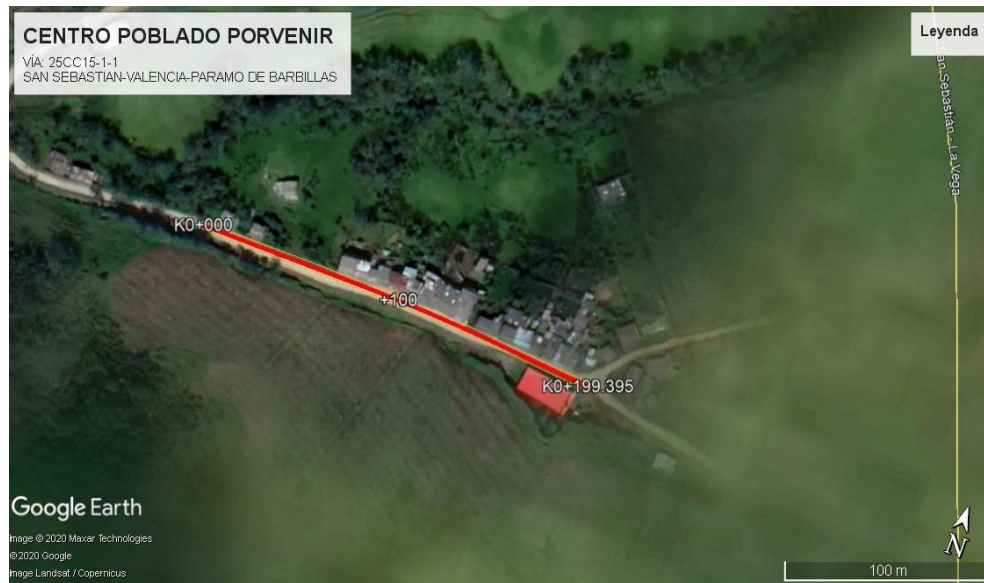


**Fuente:** Google Earth



### 5.1.9 Municipio de San Sebastián: Tramo Porvenir.

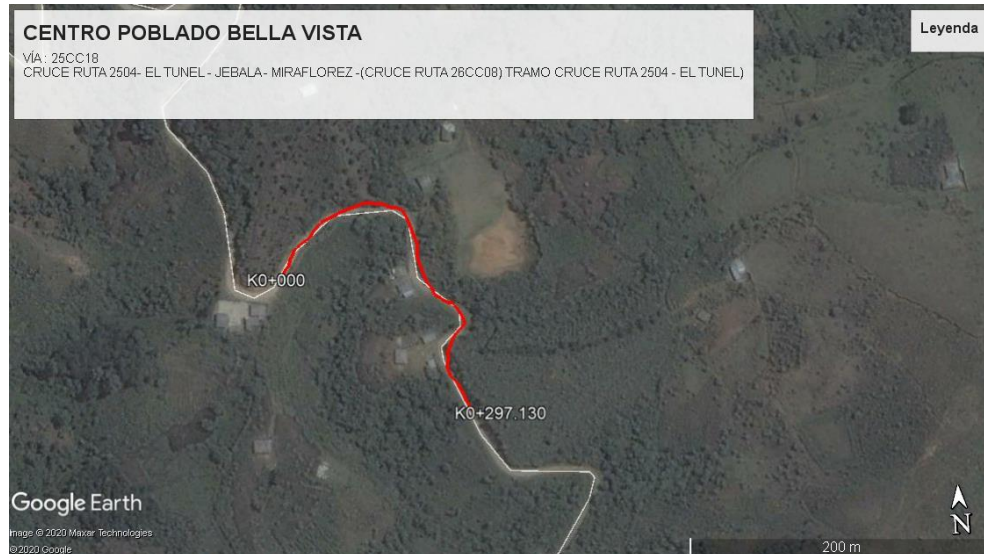
**Ilustración 9. Ubicación Centro Poblado El Porvenir**



**Fuente:** Google Earth

### 5.1.10 Municipio de Totoró: Tramo Bella Vista.

**Ilustración 10. Ubicación Centro Poblado Bella Vista**



**Fuente:** Google Earth



## **5.2 CAPITULO II: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE PLANOS**

### **5.2.1 PLANOS DE DISEÑO PLANTA Y PERFIL**

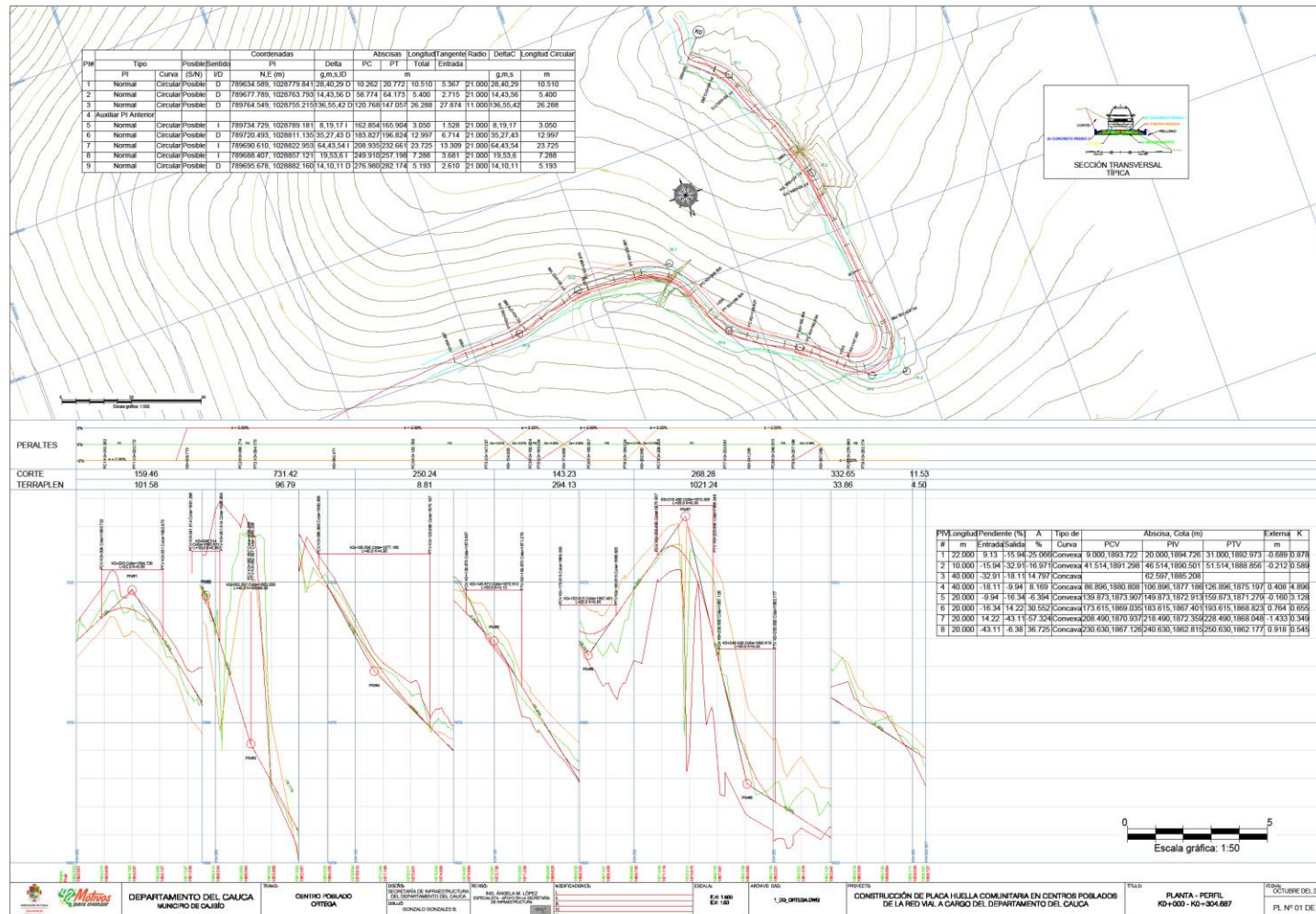
Corresponde a la representación gráfica del diseño del proyecto, tanto horizontal como vertical, con respecto al trazado de la vía. Para efectos de diseño geométrico se debe tener en consideración La Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales del Programa Colombia Rural (Instituto Nacional de Vías - INVIAS y la Universidad de Medellín, 2019) en su versión más reciente. En el plano deben estar representados los elementos horizontales y verticales, transición de peralte, sección típica de la vía y coordenadas.

Se participó en la elaboración completa de los planos, exportando los diseños geométricos junto con los cuadros de elementos verticales y horizontales, previamente recibidos, al software AutoCAD, los cuales fueron revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 9 Se encuentran los planos correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Ilustración 11. Plano Diseño Planta Perfil del Centro poblado de Ortega



Fuente: Elaboración propia.

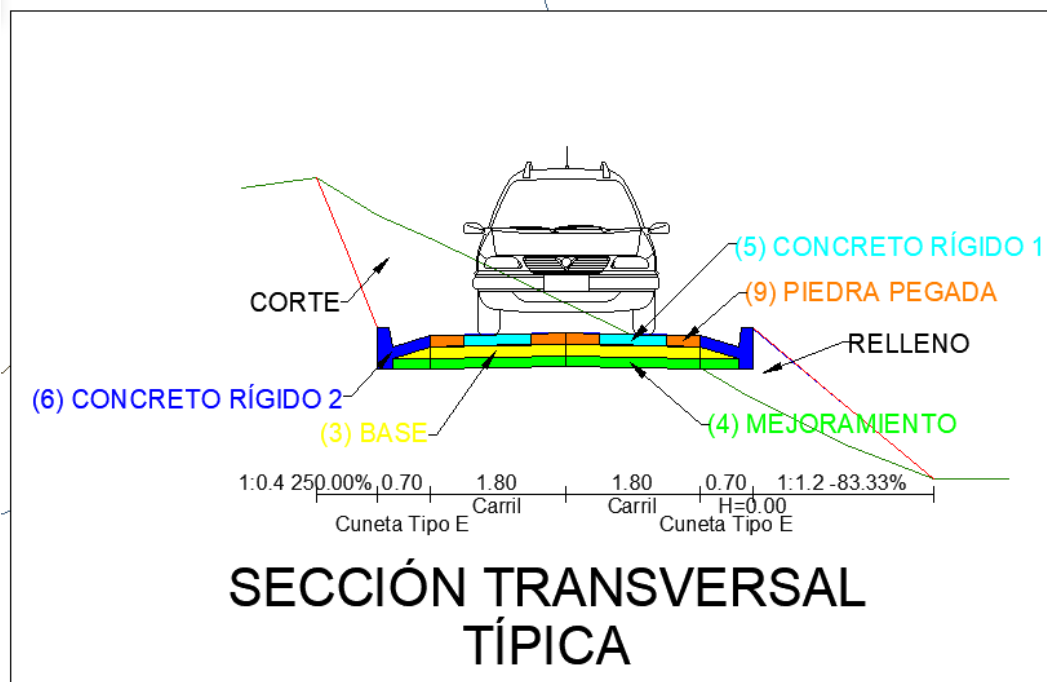
## 5.2.2 ELABORACIÓN DE PLANOS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

Dicha Sección corresponde a un corte perpendicular al eje de la vía, el cual permite precisar con exactitud las dimensiones y distribución de todos los elementos que conforman la vía en un tramo definido. Para la conformidad con el proyecto y sus características los elementos que debe contener la sección típica mencionados en la cartilla Obras menores de drenaje y estructuras viales Programa Colombia Rural (Instituto Nacional de Vías - INVIAS y la Universidad de Medellín, 2019).

Se participó en la elaboración completa de los planos, exportando las secciones desde el software Topo3, después se organizó la información en el software AutoCAD para finalmente ser revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

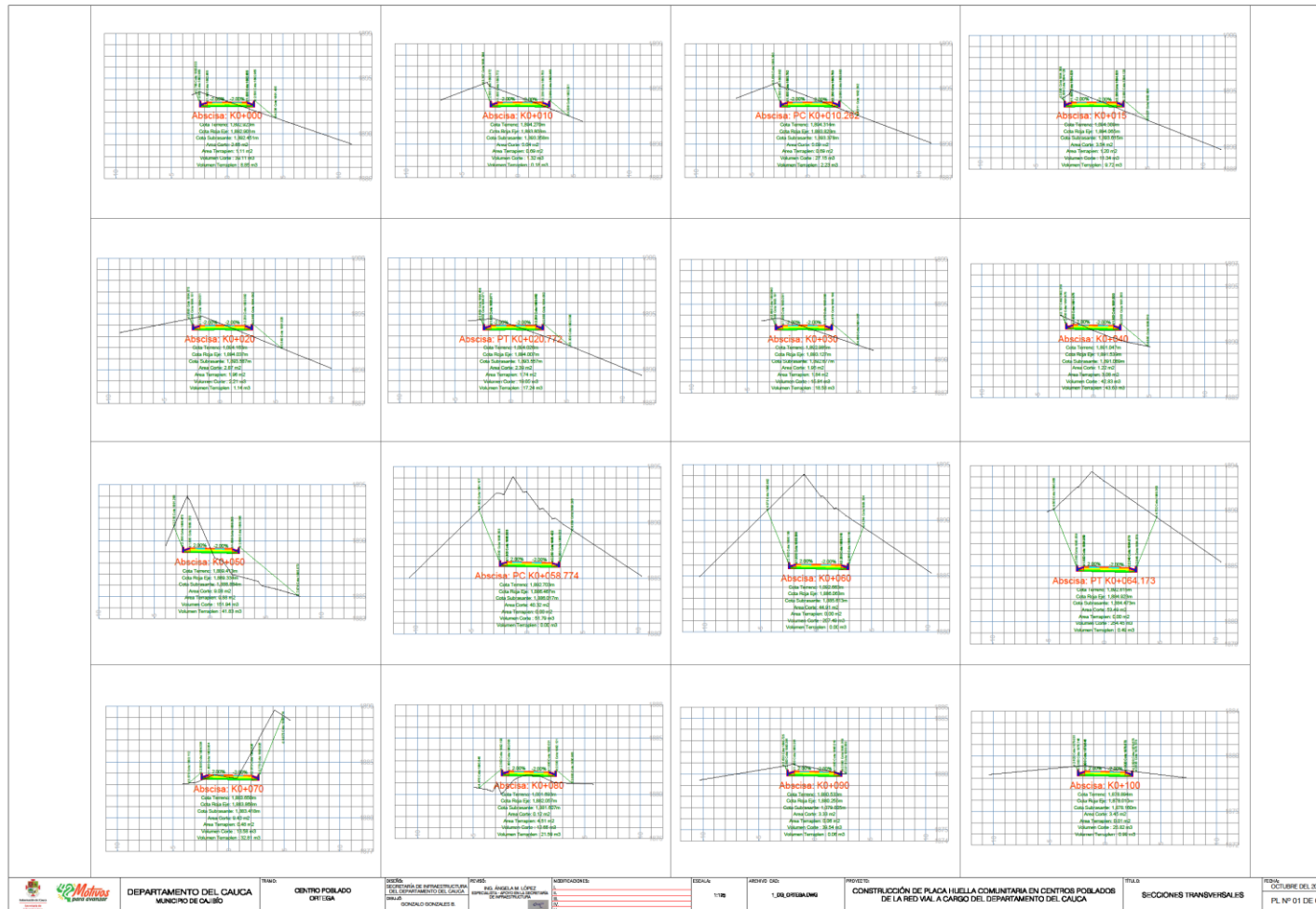
En el ANEXO 10, se encuentran los planos correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

**Ilustración 12.** Sección Transversal Típica de la Placa huella



**Fuente:** Diseño Geométrico, Topo3

Ilustración 13. Plano de Secciones Transversales, Centro Poblado de Ortega



Fuente: Elaboración propia



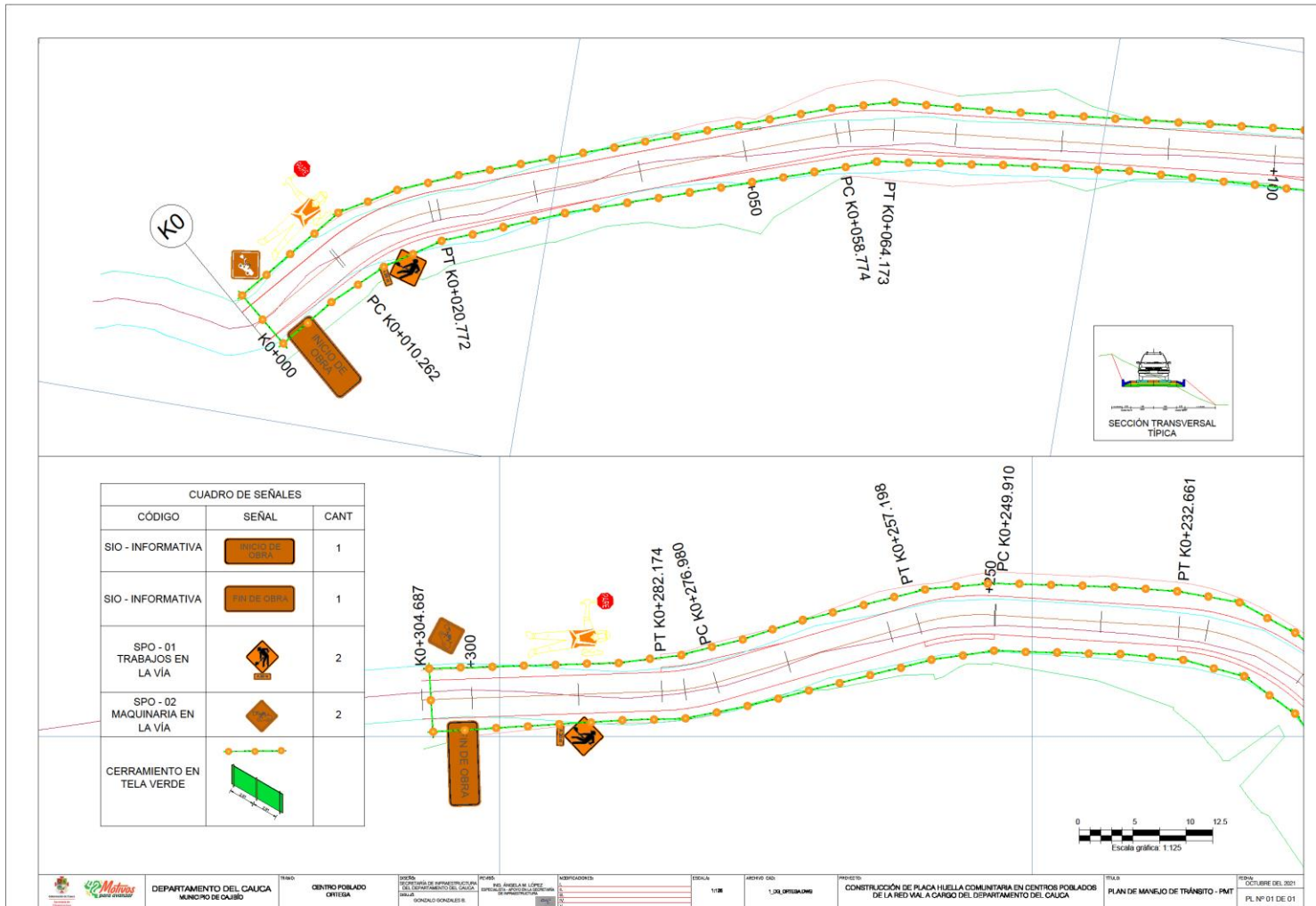
### **5.2.3 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT**

Está conformado por señalización vertical temporal de obra, tales como, señales informativas, preventivas y reglamentarias. Los usuarios deben seguir estas señales de seguridad, para no afectar los trabajos que se estén ejecutando.

Se participó en la elaboración completa de los planos, ubicando los dispositivos temporales necesarios en las vías a intervenir, haciendo uso del software AutoCAD, por último, fueron ser revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 11 se encuentran los planos correspondientes a proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

Ilustración 14. Plano de Plan de Manejo de Tránsito - PMT, Centro Poblado de Ortega



Fuente: Elaboración propia



#### 5.2.4 PLANO DE MODULACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO CON PLACA HUELLA

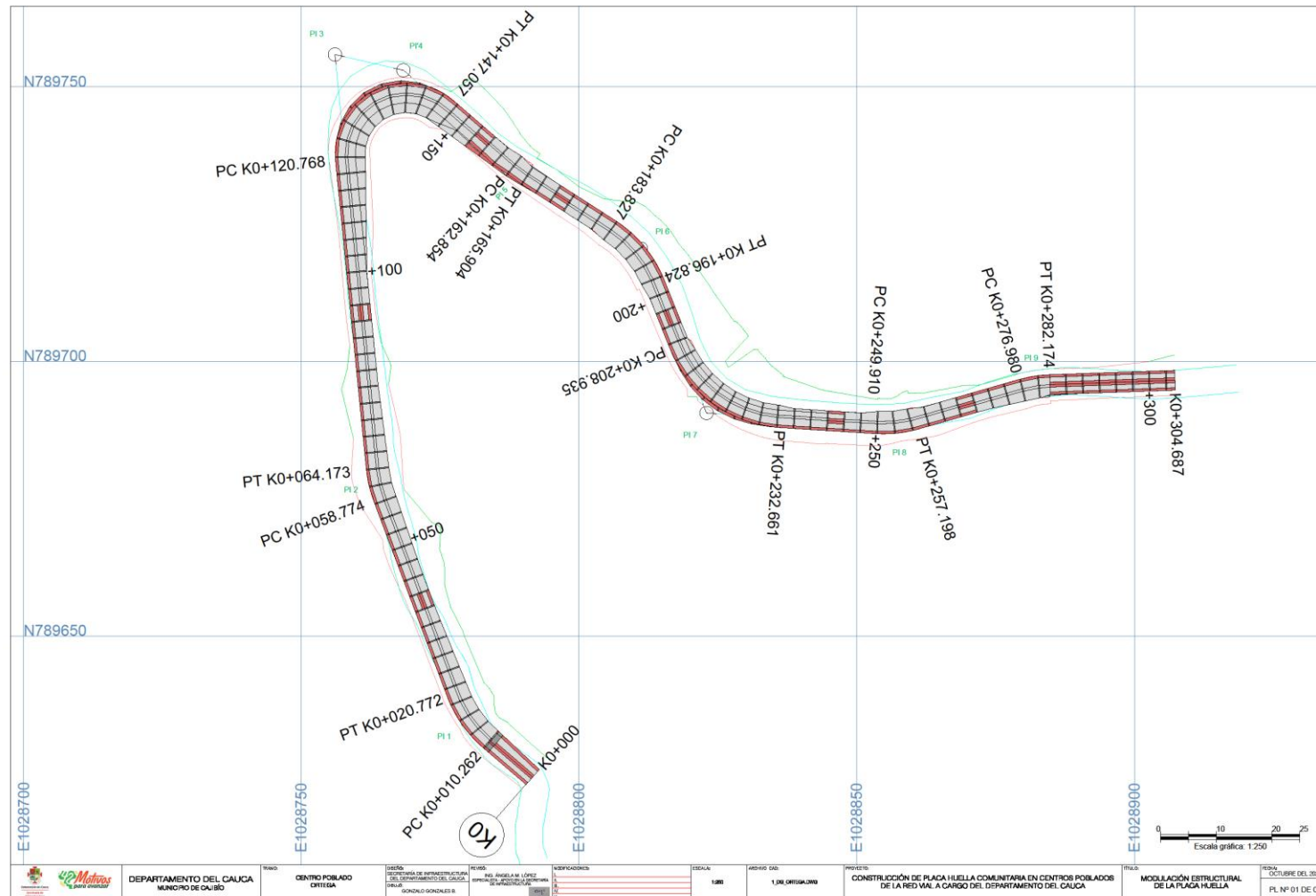
En este plano se indica la modulación de la estructura del pavimento en placa huella, detallando elementos como, las placas de  $3.0m * 0.90m$ , vigas riostras con un ancho de  $0.20m$  y altura de  $0.25m$ , sobre anchos variables que dependen del carril, cunetas Tipo E de  $0.70m$ , entre otros; debido a que la estructura cambia dependiendo del diseño en planta, estos parámetros se tomaron de la cartilla *Obras menores de drenaje y estructuras viales Programa Colombia Rural* (Instituto Nacional de Vías - INVIAS y la Universidad de Medellín, 2019).

Se participó en la elaboración completa de los planos, exportando desde el diseño geométrico, la vista en planta con la proyección de la estructura del pavimento a ser utilizado, al software AutoCAD, para luego ser revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 12 se encuentran los planos correspondientes a proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



Ilustración 15. Plano de Modulación de la Estructura del Pavimento, Centro Poblado de Ortega



Fuente: Elaboración propia



### **5.2.5 PLANOS DE SEÑALIZACIÓN**

En este plano se refleja la ubicación referencial de los dispositivos de señalización que sirven para advertir o guiar a los usuarios de la vía para regular la circulación, estos dispositivos se encuentran en el Manual de Señalización Vial del año 2015, del INVIAS (Ministerio de Transporte, 2015).

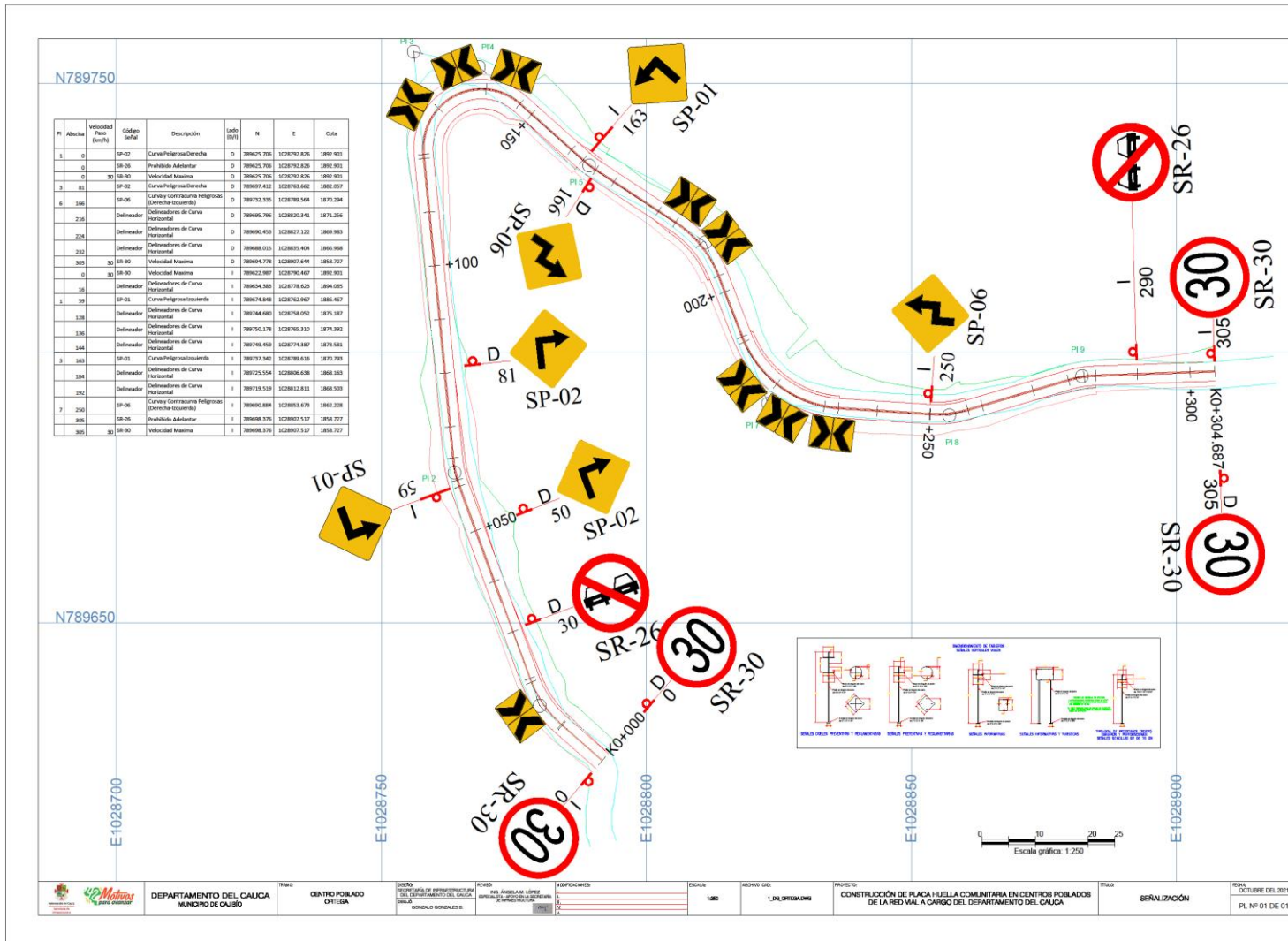
Se participó en la elaboración completa de los planos, exportando el diseño de señalización desde el software Topo3, al software AutoCAD; adicionalmente se importaron desde una memoria de cálculo los listados de los dispositivos necesarios en la nueva señalización vial, finalmente estos fueron revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 13 se encuentran los planos correspondientes a proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.





Ilustración 16. Plano de Señalización, Centro Poblado de Ortega



Fuente: Elaboración propia



### **5.3 CAPITULO III: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMES**

#### **5.3.1 INFORME DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Informe que tiene como objetivo dar los parámetros básicos y normatividad de consulta referente, a tener en cuenta para lograr desarrollar de una manera lógica, segura y armónica las vías incluidas en el proyecto.

Se tuvo participación parcial en la elaboración de los informes, dado que se realizó la redacción de los documentos contando con asesoría del ingeniero contratista a cargo, para luego ser revisados y aprobados.

En el ANEXO 2 se encuentran los informes correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, en los cuales se indica de manera concreta la normatividad a utilizar establecida en el Libro Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, 2013).

#### **5.3.2 INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO**

Informe que tiene como objetivo dar los parámetros básicos y normatividad de consulta referente, a tener en cuenta para lograr desarrollar de una manera lógica, segura y armónica las vías incluidas en el proyecto.

Se tuvo participación completa en la elaboración de los informes, la redacción de estos documentos se realizó utilizando informes base, para luego ser revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 3 se encuentran los informes correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

#### **5.3.3 INFORME DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT**

Informe que presenta los conceptos y procedimientos necesarios para la construcción de una vía con pavimento en placa huella en los municipios incluidos en el proyecto de construcción de placa huella.

También tiene como objetivo, mitigar el impacto realizado por las obras a desarrollar en el proyecto de placa huella, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a la población.

Se tuvo participación completa en la elaboración de los informes, la redacción de estos documentos se realizó utilizando informes base, para luego ser revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.



En el ANEXO 4 se encuentran los informes del PMT correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

#### **5.3.4 INFORME DE PLAN DE APLICACIÓN DEL PROTOCOLO SANITARIO PARA LA OBRA - PAPSO**

Informe que tiene como objetivo especificar estrategias, lineamientos y actividades para la prevención de los riesgos de contagio y mitigación del COVID-19, de manera que asegure la protección de los trabajadores que se encuentran vinculados al proyecto. El presente protocolo aplica a todo el personal directo y visitantes, proveedores de mano de obra, proveedores de materiales y todo personal que tenga relación con el contrato de obra.

Se tuvo participación parcial en la elaboración de los informes, la redacción de estos documentos se realizó utilizando informes base, para luego ser adaptados al proyecto vigente, finalmente fueron revisados y aprobados por el ingeniero contratista a cargo.

En el ANEXO 5 se encuentran los informes del PAPSO correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.



## 5.4 CAPITULO IV: APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

### 5.4.1 CANTIDADES DE DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS

Debido a que existen alcantarillas en mal estado en los tramos a intervenir, se tomó evidencia y, en conclusión, se decidió demoler y reconstruir; por lo tanto; se calculan las cantidades de obra para dicha actividad; considerando las especificaciones técnicas descritas en el Art. 201 del INVIAS. (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, 2013)

**Tabla 2.** Cantidades de Demolición y Remoción de Alcantarillas, Centro Poblado de Ortega

| <b>CANTIDADES DE DEMOLICIÓN PARA ALCANTARILLAS</b> |                |          |                      |   |
|--|----------------|----------|----------------------|---|
| TRAMO: ORTEGA                                      |                |          | MUNICIPIO DE CAJIBÍO |   |
| DIAMETRO ALC.                                      | 24             | in       | # ALC.               | 2 |
| <b>CANTIDADES DE OBRA</b>                          |                |          |                      |   |
| ÍTEM   | UNIDAD         | CANTIDAD |                      |   |
| POCETA   | m <sup>3</sup> | 3.90     |                      |   |
| TUBERÍA  | m              | 7.00     |                      |   |
| CABEZAL  | m <sup>3</sup> | 2.09     |                      |   |
| SOLADO   | m <sup>3</sup> | 0.80     |                      |   |
| <b>CÁLCULO DE VOLUMEN A DEMOLER</b>                |                |          |                      |   |
| ÍTEM   | UNIDAD         | CANTIDAD |                      |   |
| VOLUMEN DEMOLICIÓN                                 | m <sup>3</sup> | 6.79     |                      |   |
| ALCANTARILLAS                                      | m              | 14       |                      |   |

**Fuente:** Elaboración propia



#### 5.4.2 CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO

Haciendo uso de la cartilla de Obras Menores De Drenaje Y Estructuras Viales Del Programa Colombia Rural, identificamos el calibre de las varillas de acero a usar en un pavimento en placa huella. En una memoria de cálculo, teniendo en cuenta la sección promedio y longitud del pavimento, cuantificamos la cantidad de acero requerido en Kg.

**Tabla 3.** Cantidades de acero de refuerzo, Centro Poblado de Ortega

| CANTIDADES ACERO DE REFUERZO |           |                |
|------------------------------|-----------|----------------|
| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD. | UND            |
| # RIOSTRAS                   | 113       | UND            |
| VOL CCTO RIOSTRAS            | 31.10     | m <sup>3</sup> |
| CCTO SOLADO                  | 128.15    | m <sup>2</sup> |
| ACERO REFUERZO               | 9458.22   | Kg             |

**Fuente:** Elaboración propia



## **5.5 CAPITULO V: APOYO EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA**

Después de cuantificar las cantidades de obra y las actividades a realizar, se procede a construir el presupuesto de obra. El presupuesto de obra es una herramienta empleada para planificar, coordinar y mantener controladas las acciones que se realizarán en el desarrollo del proyecto. El apoyo brindado se enfocó en la actualización de datos tomados de las nuevas cantidades obra calculados, incluyendo las distancias de acarreo de materiales de abastecimiento de materiales pétreos, cálculos en los Análisis de Precios Unitarios (APU) teniendo en cuenta la base de datos de DataCauca, la elaboración del Presupuesto Plan De Aplicación del Protocolo Sanitario de Obra (PAPSO) y el cronograma presupuestal de la obra.

### **5.5.1 LOCALIZACIÓN DE FUENTES DE MATERIALES**

Se localizaron las posibles fuentes de materiales, certificadas por la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), de las cuales se planea extraer los materiales granulares para los mejoramientos del suelo y la base. Luego con ayuda del Google Earth, se determinaron las distancias de las fuentes y el centro de masa de la vía, para así determinar las distancias de acarreo. En la tabla 4 se detallan las longitudes de las fuentes de materiales.

### **5.5.2 APOYO EN LA ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE OBRA**

El cronograma de obra es una herramienta con la cual se establece el calendario o plazos de un proyecto. Es donde se define el calendario de ejecución del conjunto de actividades previstas. No es solo la fecha de inicio y el plazo de ejecución, sino la programación de cada una de las partes que la componen. En la tabla 5 se detalla el cronograma de obra.

El Proyecto inicia con las actividades preliminares y al mismo tiempo se debe avanzar con las obras de drenaje, esto debido a que las vías son angostas y se trabajará en medio carril para darle transitabilidad a los usuarios actuales; la construcción de la placa huella se trabajará de la misma forma, a medio carril y finalmente, los dispositivos de señalización establecidos en el plano de señalización.



**Tabla 4.** Tabla de fuentes de materiales de construcción

| <b>CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA</b> |                 |                     |                                      |                       |                    |            |
|---|-----------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| <b>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA - DEPARTAMENTO DEL CAUCA</b>   |                 |                     |                                      |                       |                    |            |
| <b>Municipio</b>  | <b>Tramo</b>    | <b>Longitud (m)</b> | <b>Fuente de Materiales</b>          |                       |                    |            |
|   |                 |                     | <b>Empresa</b>                       | <b>Distancia (Km)</b> | <b>Coordenadas</b> |            |
|   |                 |                     |                                      |                       | <b>N</b>           | <b>E</b>   |
| Balboa  | La Lomita       | 199.994             | Planta Galíndez - Ingeniería de vías | 19                    | 628762.738         | 916249.992 |
| Buenos Aires  | Bello Horizonte | 293.995             | VyTrans Mafa S.A.S                   | 62                    | 921300.735         | 1118348.02 |
| Cajibío   | Ortega          | 304.687             | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 60                    | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 68                    | 818064.887         | 1081177.82 |
| El Tambo  | Juntas          | 182.461             | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 78                    | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 80                    | 818064.887         | 1081177.82 |
| La vega   | Santa Bárbara   | 263.658             | Planta Galíndez - Ingeniería de vías | 69                    | 628762.738         | 916249.992 |
| Páez  | El Cabuyo       | 238.691             | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 115                   | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 107                   | 818064.887         | 1081177.82 |
|   | El Canelo       | 222.94              | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 151                   | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 159                   | 818064.887         | 1081177.82 |
|   | El Colorado     | 841.874             | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 188                   | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 196                   | 818064.887         | 1081177.82 |
| San Sebastián   | Porvenir        | 199.395             | Planta Galíndez Ingeniería de vías   | 111                   | 628762.738         | 916249.992 |
| Totoró  | Bella Vista     | 306.296             | Geoacopio - Concretos y Agregados    | 35                    | 748952.623         | 1044603.83 |
|   |                 |                     | Conexpe S.A                          | 43                    | 818064.887         | 1081177.82 |

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 5.** Cronograma de Obra, Centro Poblado de Ortega

| No       | DESCRIPCIÓN   | SEMANAS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|          |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.1      | Localización y replanteo  | ■       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.2      | Remoción de alcantarillas incluye retiro  | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.3      | Excavación de explanación, canales y prestamos  |         | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.4      | Mejoramiento de subrasante con adición de materiales  |         |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>2</b> | <b>PLACA HUELLA</b>   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.1      | Terraplenes   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |    |    |    |    |
| 2.2      | Sub base granular tipo C  |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |
| 2.3      | Acero de refuerzo $F_y=420$ MPa   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |
| 2.4      | Concreto Resistencia 21 Mpa (D) Huellas   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |
| 2.5      | Concreto Resistencia 21MPa (D) (Vigas y viguetas de Riostras)   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |
| 2.6      | Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| 2.7      | Concreto Resistencia 14MPa (F) (Solado)   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| 2.8      | Concreto Clase D de 21 Mpa, para cuneta y bordillo dimensiones 0,55 m x 0,15 m y 0,20 m de altura de sardinel |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| <b>3</b> | <b>OBRAS DRENAJE</b>  |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.1      | Excavación de explanación, canales y prestamos  |         |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.2      | Concreto Reforzado 21 Mpa (D) para tubería de 900 mm de diámetro interior                                     | ■       | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.3      | Concreto Resistencia 14MPa (F) (Solado de Limpieza)   |         |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.4      | Concreto Resistencia 21MPa (D) (Cabezotes, Elevaciones y Pocetas)   |         |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.5      | Acero de refuerzo $F_y=420$ MPa   | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.6      | Relleno para alcantarillas  |         |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>4</b> | <b>SEÑALIZACIÓN</b>   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 4.1      | Señalización vertical   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ■  | ■  |

**Fuente:** Elaboración propia





## 5.6 CAPITULO VI: CAPACITACIÓN METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)

### 5.6.1 CAPACITACIÓN METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)

Se participó en la capacitación de la página del Departamento Nacional de Planeación (DNP) (Departamento Nacional de Planeación, S.F), para realizar el cargue de información de proyectos, haciendo uso de la Metodología General Ajustada (MGA), la cual fue complementada posteriormente con los videos tutoriales que están incluidos en el sitio web de la MGA (Departamento General de Planeación, S.F), esto con el objetivo de apoyar en el cargue de futuros proyectos que se formulen en la oficina de proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca.

**Ilustración 17.** Sección Plan de Desarrollo

**DNP** Departamento Nacional de Planeación

Identificación Preparación Evaluación Programación Presentar y transferir

### CONSTRUCCIÓN DE UNA BIBLIOTECA EN EL MUNICIPIO DE LETICIA

Plan de desarrollo **Contribución a la política pública**

Problemática 01 - Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Participantes 02 - Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Población 03 - Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Objetivos

Alternativas

\* Campos requeridos

Documentos de soporte Ver comentarios Imprimir Generar XML

Compartir

**Fuente:** Tutorial página del DNP



### 5.6.2 APOYO EN ELABORACIÓN DE CADENA DE VALOR

Se recibió una memoria de cálculo con el presupuesto del proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA: 25CC17 EL CAIRO – CAJIBÍO – EL CARMELO – DINDE – ORTEGA, SECTOR CAJIBÍO - CENEGUETA DEL PR8+027 AL PR13+027 L=5,00 KM, DEL MUNICIPIO DE CAJIBÍO” para generar la cadena de valor correspondiente al Módulo de preparación, en el apartado de Cadena de Valor para subirla a la página del DNP.

La cadena de valor es una relación en secuencia lógica de los insumos, actividades, productos y resultados; se toman los insumos que cuentan con costos asociados y se transforman en productos, luego en condiciones específicas, generan resultados que cumplen con los objetivos formulados en el proyecto de manera parcial o total. La cadena de valor se realiza desglosando el costo de una actividad planteada en los capítulos del presupuesto; en los Análisis de Precios Unitarios (APU) y se calcula el porcentaje correspondiente a cada ítem que conforma la actividad redondeado a dos (2) decimales.

**Tabla 6.** Sección de Actividades Preliminares

| No.   | ITEM DE PAGO | ESP. GENERA | ESP. PARTICULA | DESCRIPCIÓN  | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO        | TOTAL                    |
|---|--------------|-------------|----------------|--|--------|----------|---------------|--------------------------|
| <b>CAPITULO 1. ACTIVIDADES PRELIMINARES</b> |              |             |                |  |        |          |               |                          |
| 1   | 200.P        | ---         | 200.P          | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VÍAS)  | ML     | 5000     | \$ 2,192.00   | \$ 10,960,000.00         |
| 4   | 201.7        | 201         | ---            | DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS) | M3     | 224.19   | \$ 195,152.00 | \$ 43,750,983.78         |
| 8   | 201.15       | 201         | ---            | REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS)             | ML     | 172.61   | \$ 25,441.00  | \$ 4,391,371.01          |
| 10  | 210.2.2      | 210         | ---            | EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS (incluye corte taludes)    | M3     | 4304.19  | \$ 14,784.00  | \$ 63,633,144.96         |
| <b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>                |              |             |                |  |        |          |               | <b>\$ 122,735,499.75</b> |

**Fuente:** Memoria de cálculo del Presupuesto

Se considera el valor de Administración, Imprevistos y Utilidad (AIU), por lo cual cada valor en de costo del presupuesto se incrementa en 30% por lo cual:

$$\begin{aligned} \text{Costo Localización y Replanteo AIU} &= \$10,960,000.00 * 1.30 \\ \text{Costo Localización y Replanteo} &= \$14,248,000.00 \end{aligned}$$



**Tabla 7.** Sección APU - Localización y replanteo

| ITEM                          | DESCRIPCIÓN                     |              |              | GRUPO DE AJUSTE | UNIDAD      | CANTIDAD     |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------|--------------|
| 200.P                         | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VÍAS) |              |              |                 | ML          | 1.00         |
| <b>I. EQUIPO</b>              |                                 |              |              |                 |             |              |
| DESCRIPCIÓN                   | MARCA                           | TIPO         |              | TARIFA/HORA     | RENDIMIENTO | Vr. UNITARIO |
| EQUIPO COMPLETO DE TOPOGRAFÍA |                                 |              |              | \$ 15,897.00    | 100         | \$ 158.97    |
| HERRAMIENTA MENOR (5% MO)     |                                 |              |              |                 |             | \$ 70.40     |
| CAMIONETA D-300               |                                 |              |              | \$ 44,587.00    | 100         | \$ 445.87    |
| <b>SUBTOTAL</b>               |                                 |              |              |                 |             | \$ 675.24    |
| <b>II. MATERIALES</b>         |                                 |              |              |                 |             |              |
| DESCRIPCIÓN                   |                                 | UNIDAD       | CANTIDAD     | PRECIO UNIT.    |             | Vr. UNITARIO |
| ESTACAS EN GUADUA             |                                 | UND          | 0.100        | \$ 395.00       |             | \$ 39.50     |
| PINTURA EN ACEITE             |                                 | GAL          | 0.001        | \$ 48,000.00    |             | \$ 55.20     |
| PUNTILLA DE CABEZA 2"         |                                 | LB           | 0.005        | \$ 2,600.00     |             | \$ 13.78     |
| <b>SUBTOTAL</b>               |                                 |              |              |                 |             | \$ 108.48    |
| <b>III. TRANSPORTES</b>       |                                 |              |              |                 |             |              |
| MATERIAL                      | VOL. o PESO                     | DISTANCIA    | M3 o Ton/Km  | TARIFA          |             | Vr. UNITARIO |
|                               |                                 |              |              |                 |             | \$ -         |
| <b>SUBTOTAL</b>               |                                 |              |              |                 |             | \$ -         |
| <b>IV. MANO DE OBRA</b>       |                                 |              |              |                 |             |              |
| TRABAJADOR                    | JORNAL                          | PRESTACIONES | JORNAL TOTAL | RENDIMIENTO     |             | Vr. UNITARIO |
| TOPOGRAFO                     | 1                               | \$ 83,333.33 | 190%         | \$ 158,333.33   | 200         | \$ 791.67    |
| CADENERO I                    | 1                               | \$ 37,265.22 | 190%         | \$ 70,803.92    | 200         | \$ 354.02    |
| CADENERO II                   | 1                               | \$ 27,603.87 | 190%         | \$ 52,447.35    | 200         | \$ 262.24    |
| <b>SUBTOTAL</b>               |                                 |              |              |                 |             | \$ 1,407.92  |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>    |                                 |              |              |                 |             | \$ 2,192.00  |

**Fuente:** Memoria de cálculo del Presupuesto

En el Análisis de Precios Unitarios (APU) están las subdivisiones por actividad, estas tienen un costo subtotal; para calcular el porcentaje correspondiente, se divide cada Valor Subtotal con respecto al Total del Costo Directo por actividad, aproximado a 2 decimales.

$$Factor = \frac{Subtotal}{TotalCostoDirecto}$$

$$Factor Equipos = \frac{675.24}{2,192.00} = 0.31$$

$$Factor Materiales = 0.05$$

$$Factor Transporte = 0.00$$

$$Factor Mano de Obra = 0.64$$

Como siguiente paso, se multiplica cada Factor por el valor del Costo incrementado con el AIU, así se obtienen los costos que conllevan cada actividad y se obtienen los siguientes valores:

$$Costo Equipos = Costo Localización y Replanteo AIU * Factor Equipos$$

$$Costo Equipos = \$14,248,000.00 * 0.31$$

$$Costo Equipos = \$4,416,880.00$$

$$Costo Materiales = \$712,400.00$$

$$Costo Transporte = \$0.00$$

$$Costo Mano de Obra = \$9,118,720.00$$



**Tabla 8.** Cálculo Cadena de Valor

| CAPITULO 1. ACTIVIDADES PRELIMINARES   | EQUIPOS          | MATERIALES    | TRANSPORTE       | MANO DE OBRA    | SUBTOTALES       |
|--|------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|
| LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VÍAS)  | \$ 4,416,880.00  | \$ 712,400.00 | \$ -             | \$ 9,118,720.00 | \$ 14,248,000.00 |
| DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS) | \$ 46,638,548.71 | \$ -          | \$ 2,275,051.16  | \$ 7,962,679.05 | \$ 56,876,278.92 |
| REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS)             | \$ 4,624,113.67  | \$ -          | \$ 799,229.52    | \$ 285,439.12   | \$ 5,708,782.31  |
| EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS (incluye corte taludes)    | \$ 36,398,158.92 | \$ -          | \$ 43,016,005.99 | \$ 3,308,923.54 | \$ 82,723,088.45 |
| <b>TOTAL</b>   |                  |               |                  |                 | \$159,556,150.00 |

**Fuente:** Elaboración propia

Estos valores de la cadena de valor, se suben a la página del DNP en el apartado Cadena de Valor.



## 5.7 CAPITULO VII: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### 5.7.1 APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN DE INTERVENTORÍA

Se colaboró llenando los formatos para los informes de supervisión de interventoría para los meses 1, 2, 3 y 4; en los cuales se reflejan los avances de obra y financieros, personal involucrado y actas de comité realizadas para el desarrollo de los proyectos INTERVENTORÍA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, JURIDICA Y CONTABLE PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS CONTEMPLADAS EN LOS GRUPOS 4, 5 Y 6 DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

**Grupo 4:** Estudios y Diseños para la Rehabilitación de las vías: 26CC01-1 SUAREZ–ASNAZU–TIMBA DEL PR 9+582,80 AL PR 21+161. L=11,5782 Km, municipios de Suarez y Buenos Aires. 25CC24 SANTANDER DE QUILICHAO–LA BALSA–TIMBA DEL PR 2+882 AL PR 17+144. L=14,262 Km, municipios de Santander de Quilichao y Buenos Aires.

**Grupo 5:** Estudios y Diseños para la Pavimentación de las vías: VÍA 16505 GABRIEL LÓPEZ - TABACO - PORTACHUELO - EL CRUCERO - DE BETANIA, SECTOR GABRIEL LÓPEZ - SANTUARIO VIRGEN DEL TABACO DEL PR0+000 AL PR5+000, L= 5,0 km, DEL MUNICIPIO DE TOTORO. VÍA 26CC08 CRUCE RUTA 2602 - PANIQUITA - MIRAFLORES (CRUCE RUTA 2602A) DEL PR2+000 AL PR6+000, L=4,0 km, DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ. VÍA 26CC09 CRUCE RUTA 2602 - PUEBLITO - CRUCE SILVIA - (RUTA 26CC03), DEL PR24+100 AL PR29+100 L= 5,00 km, DEL MUNICIPIO DE SILVIA.

**Grupo 6:** Estudios y Diseños para la Pavimentación de las vías: VÍA 25CC10 CRUCE RUTA 2503(EL ARADO) - CINCO DIAS - EL TABLON CRUCE RUTA 25CC07 PUENTE RIO TIMBIO), DEL PR4+500 AL PR8+000. L=3,5 Km DEL MUNICIPIO DE TIMBIO. VÍA 12CC03 LA MEDINA (CRUCE RUTA 1203) - PUENTE LA VICTORIA - SAN JOAQUIN - MERCADERES, DEL PR38+610 AL PR43+610, L=5,0 km, DEL MUNICIPIO DE MERCADERES. VÍA 12CC05 GUAYACANES (CR1203) LA HERRADURA ALMAGUER CRUCE RUTA 25CC15-1; SECTOR ALMAGUER - LA HERRADURA DEL PR23+163 AL PR28+363. L= 5.2 km. VÍA 12CC01 PALMITAS LERMA – ALMAGUER CRUCE RUTA 12CC05; SECTOR CRUCERO LA HERRADURA – LLACUANAS DEL PR43+402 AL PR48+202, L= 4.8 km; EN EL MUNICIPIO DE ALMAGUER.



### 5.7.2 APOYO EN COTIZACIÓN DE INSUMOS

Para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE BATERIAS SANITARIAS, DE FAMILIAS RURALES DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA” se requiere cotizar los precios en el mercado actual, esto con el objetivo de trabajar con valores actualizados. Luego se proyectan los precios para el siguiente año, se calcula el presupuesto, seguido se realiza la cadena de valor para así poder subir y cargar la MGA. Se buscó proveedores en los municipios de Florencia, Almaguer y Sucre, pero no hubo respuesta, así que se optó por buscar en municipios aledaños; se consiguió cotizar los insumos en una ferretería en el municipio de El Bordo.

Ilustración 18. Cotización de insumos

| CODIGO |   | CANT                             | DESCRIPCION | VR.UNT | VR. TOTAL | IVA |
|--------|---|----------------------------------|-------------|--------|-----------|-----|
| 1632   | 1 | TEE PRESION 1/2 PVC              | 600         | 600    | 10 %      |     |
| 1625   | 1 | Und UNION HEMBRA 1/2 PVC         | 400         | 400    | 10 %      |     |
| 1645   | 1 | Und CODO PRES 1/2 PVC            | 500         | 500    | 10 %      |     |
| 1616   | 1 | Und UNION MACHO 1/2 PVC          | 300         | 300    | 10 %      |     |
| 1622   | 1 | Und UNION LISA 1/2               | 300         | 300    | 10 %      |     |
| 3054   | 1 | TLLO HEX 10x3/4 P/BROCA CORTO    | 100         | 100    | 10 %      |     |
| 1282   | 1 | Und TLLO HEX 10x1" P/BROCA LARGO | 100         | 100    | 10 %      |     |
| 1281   | 1 | Und TLLO HEX 10x2" P/BROCA LARGO | 150         | 150    | 10 %      |     |
| 1280   | 1 | Und Tllo Hex 10x2,1/2 Pbroca     | 200         | 200    | 10 %      |     |
| 2001   | 1 | Kilo SHIPA CORRU 1/4             | 4.800       | 4.800  | 10 %      |     |
| 2000   | 1 | Kilo SHIPA CORRU 3/8             | 5.000       | 5.000  | 10 %      |     |
| 1345   | 1 | Bulto Pegador X 25 Kilo Gris     | 28.500      | 28.500 | 10 %      |     |
| 2005   | 1 | Und ECOPEGA x 25Kg               | 14.000      | 14.000 | 10 %      |     |
| 2004   | 1 | Und ALFAQUICK x 2 Kg             | 15.500      | 15.500 | 10 %      |     |
| 2102   | 1 | Und Concolor Blanco              | 11.400      | 11.400 | 10 %      |     |
| 2150   | 1 | Und Concolor Tabaco              | 11.400      | 11.400 | 10 %      |     |
| 2836   | 1 | BRIDA FLEXIBLE 4 2910947 COFLEX  | 30.300      | 30.300 | 10 %      |     |
| 2835   | 1 | BRIDA FLEXIBLE 8 PB-150 COFLEX   | 30.100      | 30.100 | 10 %      |     |

Fuente: MILMUGA PATIA SAS ZOMAC

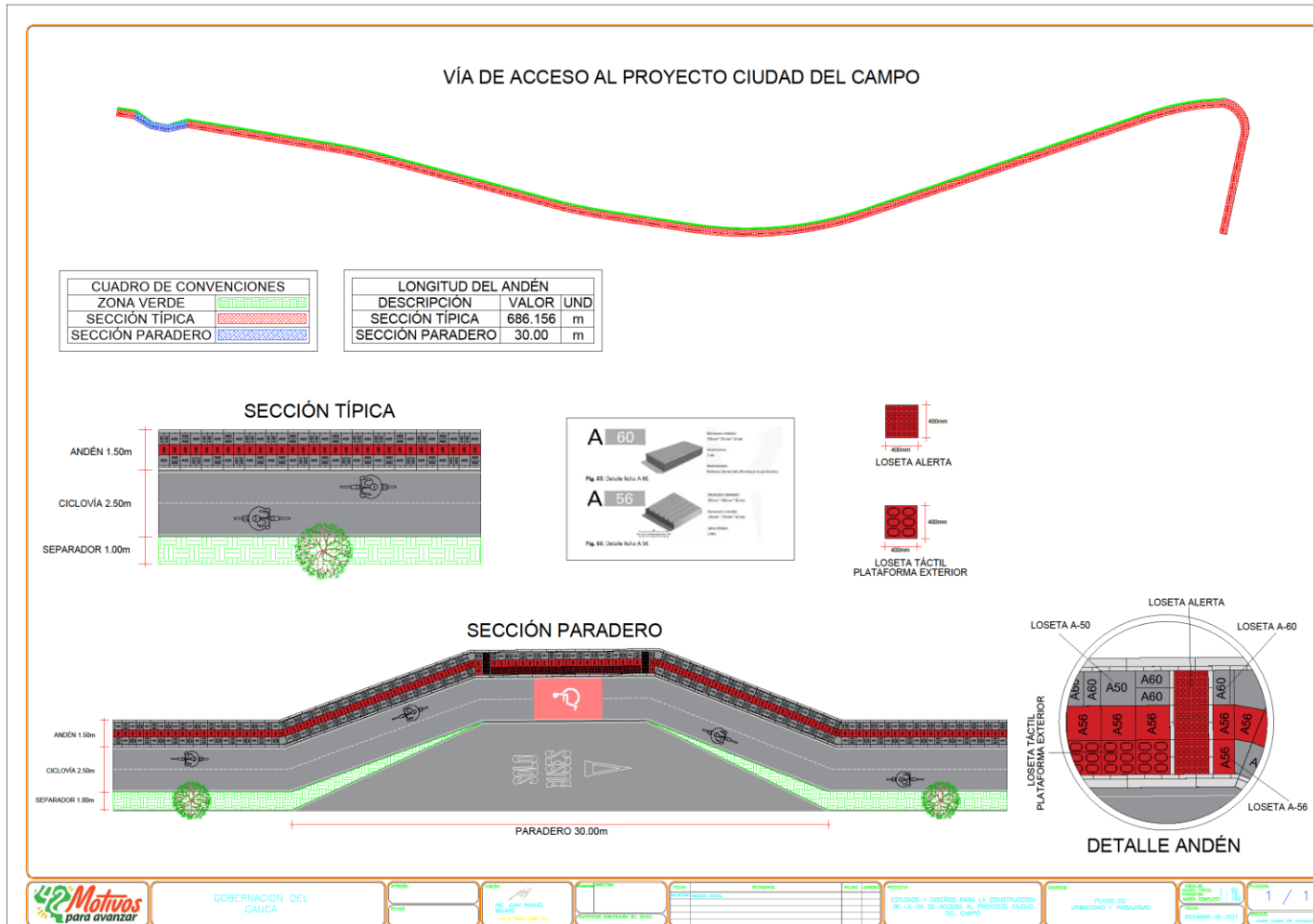


### **5.7.3 ELABORACIÓN DE PLANO DE PAISAJISMO Y URBANISMO**

Se solicitó realizar el plano referente al paisajismo y urbanismo del proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE ACCESO AL PROYECTO CIUDAD DEL CAMPO” Se tuvo como referencia la “Cartilla Espacio Público de Popayán” de Movilidad Futura S.A.S. (Movilidad Futura S.A.S, 2015) y el Documento técnico VOL. IX ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO. El andén está dividido en 686.156 m en sección típica y 30.00 m de sección en paradero.

Se participó en la elaboración completa del plano, se recibió el diseño del andén en AutoCAD; Se proyectaron los diferentes dispositivos que componen el andén, finalmente estos fueron revisados y aprobados por el arquitecto contratista a cargo.

Ilustración 19. Plano de Urbanismo y Paisajismo.

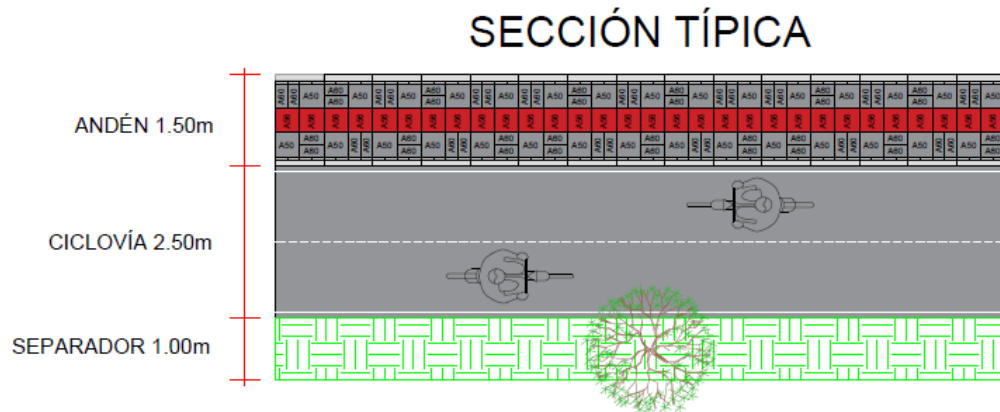


Fuente: Elaboración propia



En la ilustración 20, se muestra la sección típica del andén y sus dimensiones, también se la ciclorruta y el separador de zona verde

**Ilustración 20.** Sección típica del andén



**Fuente:** Elaboración Propia

En la ilustración 21, se indica el diseño del andén en la sección del paradero, debido a la existencia de la ciclorruta, se debe tener una zona de alerta entre el paradero y la ciclorruta por donde vayan a transitar las personas con discapacidad.

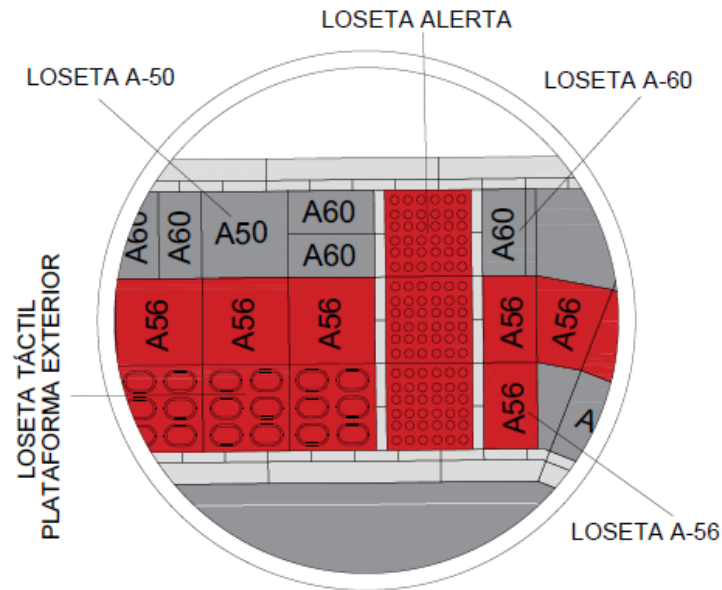
**Ilustración 21.** Sección del Paradero.



**Fuente:** Elaboración propia

En la ilustración 22, se muestra en detalle el acomodo y tipo de losetas normalizadas para la construcción del andén, las losetas deberán ser puestas teniendo en cuenta el posible tránsito de personas invidentes y de baja visión.

**Ilustración 22.** Detalle del andén



## DETALLE ANDÉN

*Fuente:* Elaboración propia

### 5.7.4 APOYO EN EL PROYECTO “MANTENIMIENTO DE LA VÍA 31CC02 EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE PADILLA Y PUERTO TEJADA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”

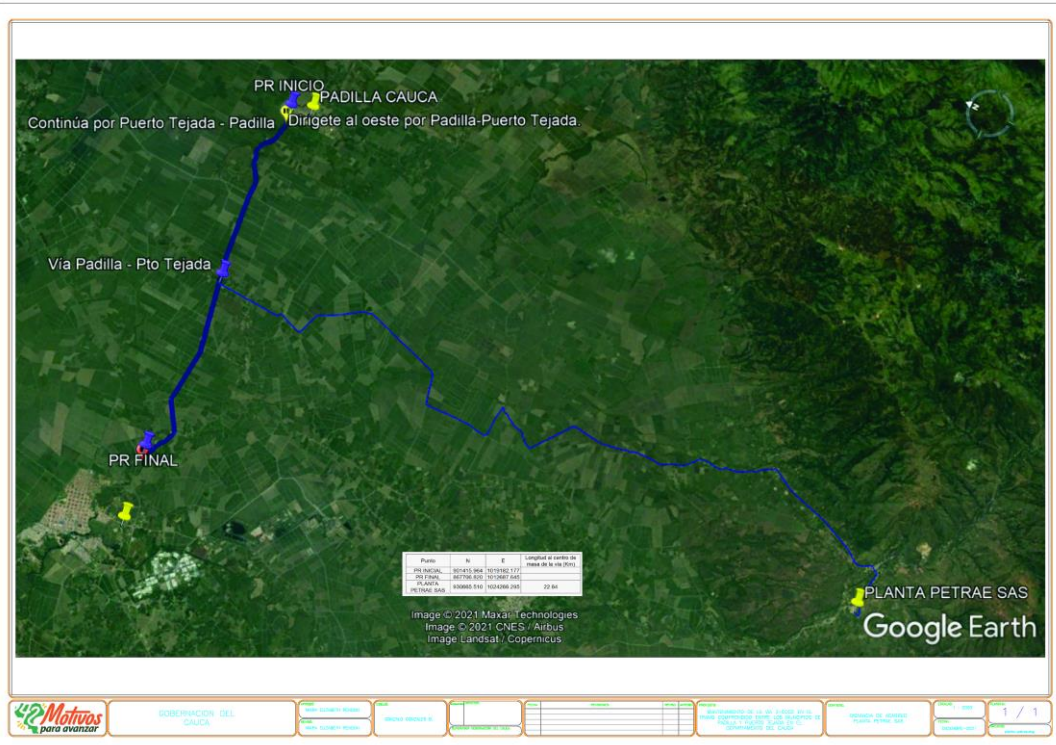
En la vía 31CC02, se va realizar un mantenimiento de tipo bacheo, se ejecutará desde el casco urbano del municipio de Padilla hasta la vía Panamericana en el municipio de Puerto Tejada; la vía tiene una longitud de 11.00 Km y una calzada promedio de 7.00 m. Este mantenimiento se realizará con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo para los conductores.





En la ilustración 24, se presenta la ubicación de la planta que abastecerá de material de Base, necesaria para el proyecto.

**Ilustración 24.** Plano de Ubicación de la Planta PETRAE S.A.S

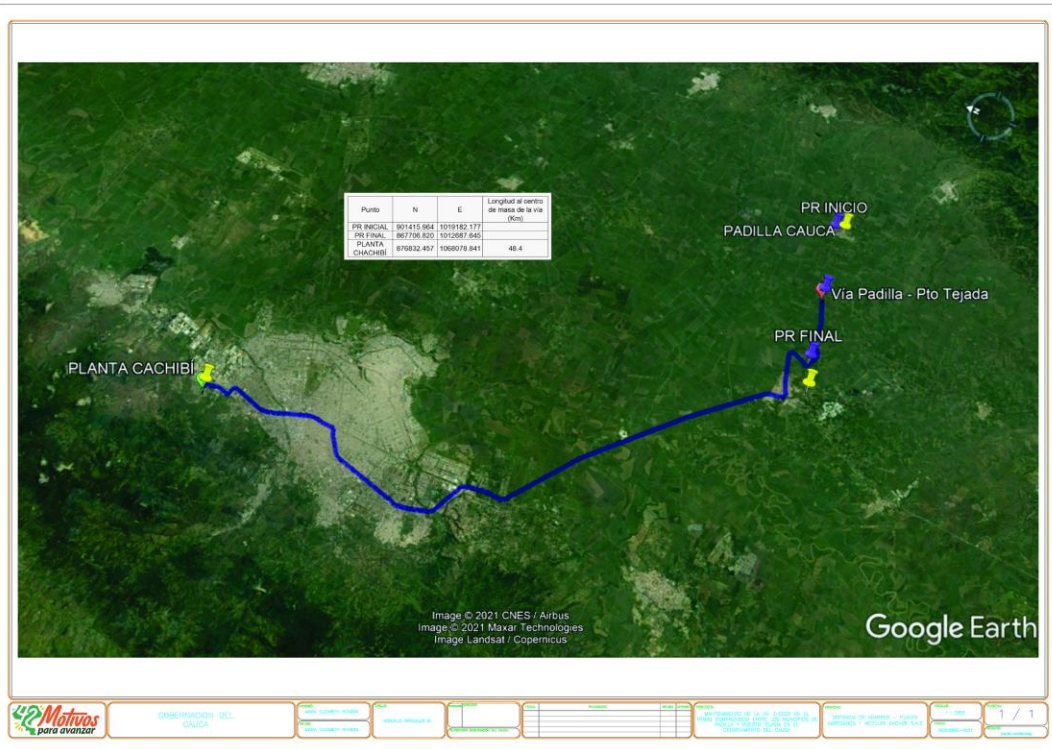


**Fuente:** Elaboración propia



En la ilustración 25 se presenta la ubicación de la planta que abastecerá la mezcla asfáltica.

**Ilustración 25.** Ubicación de la Planta Cachibí



**Fuente:** Elaboración propia

#### 5.7.4.2 ELABORACIÓN DE INFORME DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se realizó el informe de Especificaciones Técnicas para el proyecto “MANTENIMIENTO DE LA VÍA 31CC02 EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE PADILLA Y PUERTO TEJADA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”, en este informe se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados, estas normas son establecidas por el Instituto Nacional De Vías - INVIAS.

### 5.7.4.3 ELABORACIÓN DEL INFORME DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT

En este informe se presentan los conceptos y procedimientos necesarios para el mantenimiento, de tipo bacheo, en la vía 31CC02 comprendida en los municipios de Padilla y Puerto Tejada.

Este informe tiene como objetivo mitigar el impacto realizado por las obras a desarrollar en el proyecto de bacheo, con el propósito de mejorar la calidad vial de la comunidad.

### 5.7.4.4 ELABORACIÓN DEL PLANO DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT

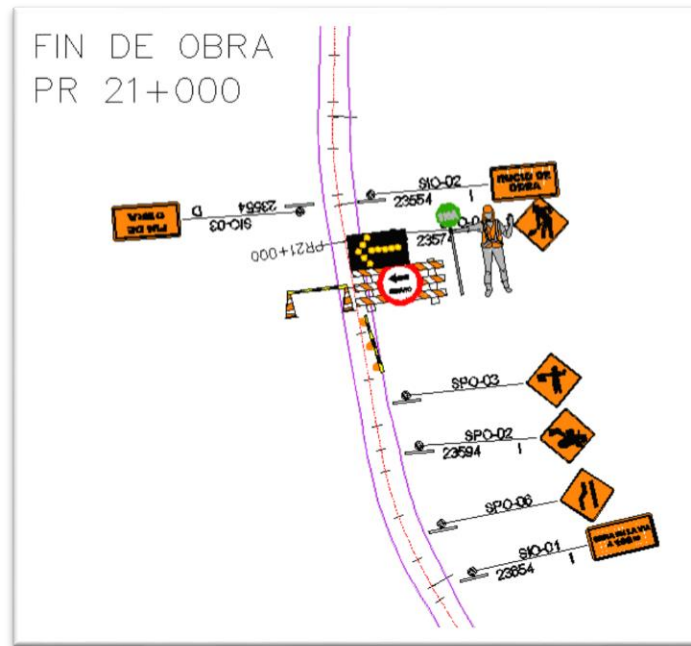
En este plano se ubican los dispositivos controladores de tránsito requeridos para advertir a los usuarios sobre la ejecución de una obra vial, con respecto a este proyecto solo se cerrará un carril y además se tendrá en cuenta rutas alternas.

**Ilustración 26.** Esquematización en el Inicio de obra



**Fuente:** Elaboración Propia

**Ilustración 27.** Esquematización del Fin de Obra



**Fuente:** Elaboración propia.



## **6 CONCLUSIONES**

La pasantía realizada en La Secretaría de Infraestructura permitió la participación en el ámbito laboral, sacando el máximo provecho de los conocimientos adquiridos en la formación académica; brindando la oportunidad de trabajar con profesionales dedicados a prestar asesoría a las diversas inquietudes que se presentaron, lo cual hizo la experiencia enriquecedora.

El pavimento en placa huella es la opción más económica para mejorar las vías de las localidades con bajo flujo vehicular, no requiere una mayor modificación geométrica de la vía existente y requiere un bajo costo en su mantenimiento.

Se realizó la revisión y elaboración de los archivos requeridos, como los planos, informes solicitados y se tuvo participación en la formulación del presupuesto para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA COMUNITARIA EN CENTROS POBLADOS DE LA RED VIAL A CARGO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

Se diligenció la documentación requerida para adelantar los procesos precontractuales requeridos en el área de proyectos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca.

Se brindó apoyo para la creación de la ficha de Metodología General Ajustada (MGA).





## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Departamento General de Planeación. (S.F). *Metodología General Ajustada* .  
Obtenido de <https://mgaweb.dnp.gov.co>
- Departamento Nacional de Planeación. (S.F). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co>
- Gobernación del Cauca. (s.f). *Misión y Visión*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de Misión y Visión: <http://anterior.cauca.gov.co/mision-y-vision>
- Gobernación del Cauca. (s.f.). *Secretaría de Infraestructura*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de Secretaría de Infraestructura:  
<https://www.cauca.gov.co/Dependencias/SecretariadelInfraestructura/Paginas/Default.aspx>
- Instituto Nacional de Vías - INVIAS. (2013). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras*. Bogotá.
- Instituto Nacional de Vías - INVIAS y la Universidad de Medellín. (2019). *Obras menores de drenaje y estructuras viales Programa Colombia Rural*.
- Ministerio de Transporte. (2015). *MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*. Bogotá.
- Movilidad Futura S.A.S. (Diciembre de 2015). *Cartilla Espacio Público de Popayán*. Popayán, Cauca.



# **ANEXOS**