



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSULTORÍA PARA
EL MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS ANCESTRALES A NIVEL
NACIONAL DESARROLLADOS POR LA EMPRESA DHELTA INGENIERÍA
CIVIL S.A.S**



CARLOS ANDRÉS PABÓN SUÁREZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
2023**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSULTORÍA PARA
EL MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS ANCESTRALES A NIVEL
NACIONAL DESARROLLADOS POR LA EMPRESA DHELTA INGENIERÍA
CIVIL S.A.S**



CARLOS ANDRÉS PABÓN SUÁREZ

**Informe final de trabajo de grado modalidad pasantía para optar al título de
Ingeniero Civil**

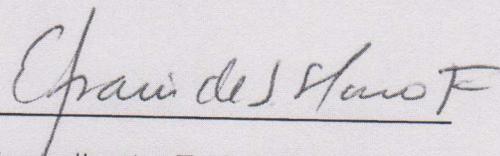
**DIRECTOR:
INGENIERO EFRAÍN DE JESUS SOLANO FAJARDO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
2023**

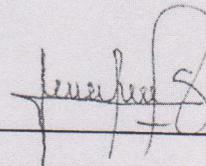


Nota de aceptación

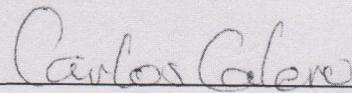
El director y el jurado han evaluado este documento, escuchado la sustentación de este por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante para optar al título de Ingeniero Civil.



Firma director Trabajo de Grado



Firma Jurado



Firma Jurado

Popayán, 04 de 09 de 2023.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme bendecido con una familia amorosa y grandes amigos que han sido mi apoyo incondicional a lo largo de este proceso. También, le doy gracias por haberme permitido realizar y culminar mis estudios en la Universidad del Cauca.

A la Universidad del Cauca por los maestros, estudiantes y compañeros que con sus aportes, consejos, sugerencias y tiempo ayudaron a cumplir uno de mis grandes sueños.

Quiero dedicar un agradecimiento especial a mi madre, quien ha sido un ejemplo a seguir, inculcándome la perseverancia y la determinación para alcanzar mis metas, a mi hermana por su constante apoyo y a mi abuela, cuyo amor y enseñanzas han sido pilares fundamentales en la formación de la persona que soy hoy en día.

De igual manera agradezco a los Ingenieros Henry Mauricio Muñoz, Luis García y William Galarraga, quienes confiaron en mí y me brindaron la oportunidad de trabajar en su empresa. Gracias a ellos, he adquirido nuevos conocimientos y experiencias valiosas tanto a nivel profesional como personal.

Por último, deseo agradecer al ingeniero Efraín de Jesús Solano Fajardo por aceptar ser mi director de trabajo de grado y por brindarme su apoyo durante todo este proceso académico.



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	10
2.	OBJETIVOS	11
	2.1. OBJETIVO GENERAL	11
	2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3.	JUSTIFICACIÓN	12
4.	ENTIDAD RECEPTORA	13
5.	METODOLOGÍA	14
6.	PROYECTOS EN LOS QUE EL PASANTE PARTICIPÓ	15
	6.1. PROYECTO 1. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA. ..	16
	6.2. PROYECTO 2. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS NACIONALES DE LA RED VIAL REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA	16
	6.3. PROYECTO 3. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE UN TRAMO DE PLACA HUELLA EN EL MUNICIPIO DE SOTERA	17
7.	ACTIVIDADES REALIZADAS	18
	7.1. MODULACIÓN DE LOSAS	18
	7.1.1. Consideraciones para la modulación de losas.....	18
	7.1.1.1 Tipo de pavimento a utilizar.....	18
	7.1.1.2 Dimensiones base de las losas	19
	7.1.2. Modulación	21
	7.1.2.1 Modulación manual en AutoCAD	21
	7.1.2.2 Modulación con TOPO 3	22
	7.1.3. Losas reforzadas	23
	7.1.4. Juntas	24
	7.1.4.1 Junta longitudinal de contracción	25
	7.1.4.2 Junta longitudinal de contra cuneta o bordillo	25
	7.1.4.3 Junta de expansión	25
	7.1.4.4 Junta transversal sin dovela	26
	7.1.4.5 Junta transversal con dovela	26
	7.1.5. Ajustes de presentación	27
	7.1.5.1 Acotación de losas	27
	7.1.5.2 Rellenos o “hatch”	27
	7.2. ESTUDIO DE GESTIÓN PREDIAL	27
	7.2.1. Recopilación y organización de información preliminar	28
	7.2.2. Proyección de coordenadas	30
	7.2.3. Identificación de predios.....	31
	7.2.4. Elaboración de tabla predial.....	32
	7.2.5. Determinación de la afectación predial	33
	7.2.5.1 Implantación del diseño geométrico	34
	7.2.5.2 Áreas de afectación predial	34
	7.2.5.3 Cálculo de afectación predial	35
	7.2.6. Mapa predial.....	37



7.1.2.1	Fichas prediales	37
7.3.	REGISTRO DE SEÑALIZACIÓN VIAL EXISTENTE	38
7.3.1.	Señales reglamentarias.....	40
7.3.2.	Señales preventivas	40
7.3.3.	Señales informativas	41
7.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO PRELIMINAR.....	42
7.4.1.	Implantación de topografía.....	42
7.4.2.	Diseño de la sección transversal.....	43
7.4.3.	Diseño en planta.....	44
7.4.4.	Diseño del perfil.....	44
7.4.5.	Cuadro de elementos de curvas	45
7.5.	AJUSTE DE PLANOS	46
8.	CONCLUSIONES	48
9.	RECOMENDACIONES	49
10.	BIBLIOGRAFÍA	50
11.	ANEXOS	51
11.1.	ANEXO 1. PLANOS DE MODULACIÓN DE PAVIMENTOS.....	52
11.2.	ANEXO 2. TABLAS PREDIALES	53
11.3.	ANEXO 3. MAPAS PREDIALES	54
11.4.	ANEXO 4. FICHAS PREDIALES.....	55
11.5.	ANEXO 5. INVENTARIO DE SEÑALES EXISTENTES	56
11.6.	ANEXO 6. PLANO PLANTA-PERFIL (PROYECTO 1).....	57
11.7.	ANEXO 7. CUADRO DE ELEMENTOS DE LA CURVA (PROYECTO 1).....	58
11.8.	ANEXO 8. PLANOS AJUSTADOS	59



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo entidad receptora	13
Ilustración 2. Dimensiones base para pavimento rígido	19
Ilustración 3. Ejemplos de longitud de losa en zona de entretangencia y curva	19
Ilustración 4. Dimensiones base para placa-huella	20
Ilustración 5. Sección placa huella tipo para calzada de 3.6 m	20
Ilustración 6. Sección placa huella tipo para calzada de 2.7 m	21
Ilustración 7. Modulación manual de losas.....	22
Ilustración 8. Modulación de losas con Topo3	22
Ilustración 9. Convención de losas reforzadas.....	23
Ilustración 10. Condiciones para losas que no requieran refuerzo	23
Ilustración 11. Losas reforzadas	24
Ilustración 12. Convecciones juntas	24
Ilustración 13. Presentación de juntas longitudinales.....	25
Ilustración 14. Ejemplo juntas de expansión	26
Ilustración 15. Presentación de juntas transversales	26
Ilustración 16. Mapa de distribución predial del Cauca – ArcMap	28
Ilustración 17. Mapa catastral del Cauca	29
Ilustración 18. Mapa catastral del Cauca.	29
Ilustración 19. Herramienta de transformación de coordenadas de ArcGIS	30
Ilustración 20. Proyección del trazado vial – ArcGIS.....	30
Ilustración 21. Implantación del KML Proyectado en AutoCAD	31
Ilustración 22. Ejemplo de identificación de número catastral – ArcGIS.....	31
Ilustración 23. Numeración e identificación de predios en el plano	32
Ilustración 24. Ejemplo de información catastral del IGAC.....	33
Ilustración 25. Implantación del diseño geométrico.....	34
Ilustración 26. Importación de linderos a Topo3.....	35
Ilustración 27. Identificación de áreas de afectación predial-Topo3	36
Ilustración 28. Presentación plano mapa predial.....	37
Ilustración 29. Ejemplo de ficha predial.....	38
Ilustración 30. Videos 360° – Insta360 Studio 2022	39
<i>Ilustración 31. Ortofoto – AutoCAD.....</i>	<i>39</i>
Ilustración 32. Ejemplo señalización reglamentaria.....	40
Ilustración 33. Ejemplo señalización preventiva.....	41
Ilustración 34. Ejemplo señalización informativa.....	41
Ilustración 35. Modelo digital del tramo vial existente	43
Ilustración 36. Características de la sección transversal típica – Proyecto 3.....	43
Ilustración 37. Esquema del trazado de eje de diseño en planta – Topo3.....	44
Ilustración 38. Esquema del trazado de eje de diseño en perfil – Topo3.....	45
Ilustración 39. Presentación plano Planta-Perfil.....	47
Ilustración 40. Presentación Plano Señalización Vial.....	47



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos en los que el pasante participó	15
Tabla 2. Tabla predial	33
Tabla 3. Tabla predial – ítem de cálculo predial	36
Tabla 4. Inventario señales Verticales Guadualejo-Belalzázar	42
Tabla 5. Esquemas de cuadros de elementos de curvas horizontales	45
Tabla 6. Esquemas de cuadros de elementos de curvas verticales	46



1. INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca, institución de educación superior, ofrece diversas modalidades de trabajo de grado, entre las cuales se encuentra la de práctica empresarial, que también es conocida como pasantía, y la cual para el caso de la facultad de ingeniería civil esta reglamentada por la resolución FIC-820 del 2014; la pasantía se caracteriza por permitir al estudiante llevar a la práctica y afianzar los diversos conocimientos adquiridos a lo largo del proceso educativo.

El trabajo de grado bajo la modalidad de práctica empresarial se realizó en la empresa DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S, que cumple con todos los requisitos expuestos en el artículo 16 de la resolución anteriormente nombrada y donde el estudiante desempeñó el cargo de auxiliar en varios proyectos. Adicionalmente es importante resaltar que la empresa DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S se dedica a la elaboración de proyectos de consultoría, interventoría, estudios y diseños en el área de infraestructura vial.

Finalmente, el estudiante participó activamente en las diversas actividades relacionadas con estos proyectos cumpliendo con los objetivos planteados para esta modalidad, de igual forma cada una de las partes involucradas en el proceso de pasantía cumplió a cabalidad con las obligaciones y funciones exigidas por la normativa correspondiente.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Reforzar y aplicar los diversos conocimientos adquiridos a lo largo del proceso educativo, al participar como auxiliar de ingeniería en los proyectos de consultoría desarrollados por la empresa DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S y los consorcios que integra, durante el tiempo en que se desarrolla la práctica profesional y en las actividades que se requieran.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar a los especialistas en la elaboración de sus respectivos informes, mediante la realización de informes base con información secundaria.
- Brindar apoyo en la elaboración del Volumen II (Estudio de trazado, diseño geométrico y señalización), mediante el tratamiento de resultados de estudios topográficos, prediseños de tramos viales, ajustes de presentación de planos y exportación de carteras de diseño.
- Colaborar en la elaboración del Volumen XI (Estudio de gestión social y gestión predial) mediante la elaboración de tablas, fichas y mapas prediales para los proyectos desarrollados.
- Realizar el cálculo de distancias de acarreo para la elaboración de informes sobre estudio de fuentes de materiales para los contratos requeridos por la empresa.
- Proporcionar apoyo en el cálculo de cantidades de obra y/o recolección de datos para la conformación de informes y presupuestos para los contratos requeridos por la empresa.



3. JUSTIFICACIÓN

La modalidad de pasantía para optar al título de ingeniero ofrece múltiples beneficios para el estudiante, estos van desde la oportunidad de acercarse a una experiencia real de trabajo, obtener nuevas habilidades, destrezas, conocimientos y reforzar los ya adquiridos, así como también el desarrollo de aptitudes necesarias para un correcto desempeño a nivel profesional, siendo estas solo algunas de las ventajas que ofrece esta modalidad.

Por otra parte, la infraestructura vial y la ingeniería vial mediante la cual se desarrollan los proyectos, son de gran importancia para el progreso del país, pues las vías son las encargadas de conectar no solo los principales centros poblados, sino también las poblaciones más olvidadas y con deficiencias de vías terciarias, que permitan progreso de las comunidades. Es por esto que la infraestructura vial se convierte en un factor de gran relevancia para diferentes sectores como los son el comercio, la salud, la educación entre muchos más.

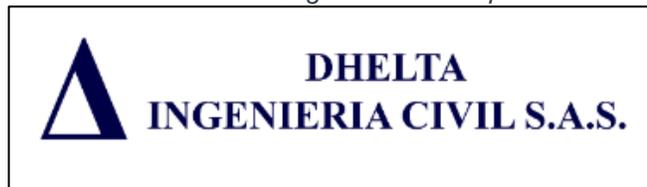
En este sentido, y teniendo en cuenta lo anterior, la oportunidad de realizar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la empresa DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S, se constituye en una valiosa herramienta y oportunidad para poder adquirir conocimientos en cuanto a manejo de proyectos viales y demás actividades propias de las interventorías, consultorías, estudios y diseños en el área de infraestructura vial que desempeña la empresa receptora.



4. ENTIDAD RECEPTORA

Como se había mencionado, la entidad receptora es la empresa DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S, que se dedica a la elaboración de proyectos de consultoría, interventoría, estudios y diseños en al área de infraestructura vial.

Ilustración 1. Logo entidad receptora



Fuente: DHELTA Ingeniería Civil S.A.S.

A continuación, se presenta información adicional respecto a la empresa.

- **Razón social:** Ddelta Ingeniería Civil SAS
- **NIT:** 901.155.561-4
- **Ciudad:** Popayán, Cauca
- **Dirección principal:** Calle 31N #14-40 (casa 2), Barrio Campobello
- **Representante legal:** Henry Mauricio Muñoz Trochez, Ingeniero Civil, Magister en Pavimentos.
- **Cédula del representante:** 1.061.714.419
- **Actividad económica de la empresa:** Proyectos de consultoría y construcción
- **Servicios que presta la empresa:**
 - ✓ Consultoría, estudios y diseños en infraestructura vial
 - ✓ Consultoría, estudios y diseños en acueductos y alcantarillados
 - ✓ Interventoría a estudios y diseños de infraestructura vial y edificaciones
 - ✓ Interventoría a obras de infraestructura vial y edificaciones.



5. METODOLOGÍA

La práctica profesional aquí propuesta contó con la dirección del profesor de la Universidad del Cauca, Ingeniero Efraín de Jesús Solano Fajardo, quien fue el encargado de hacer acompañamiento de los trabajos realizados, mediante la revisión de informes mensuales en donde se registraron las actividades desarrolladas y se evidenció el avance obtenido.

Así mismo, dentro de la empresa esta práctica se realizó bajo la supervisión del Ingeniero Henry Mauricio Muñoz Trochez, quien certificó el cumplimiento de las horas trabajadas y valoró el desempeño de la práctica.

La práctica profesional en la modalidad pasantía se realizó hasta registrar 384 horas de trabajo en un periodo de 4 meses, en el que se desarrollaron funciones como auxiliar de ingeniería para los proyectos de consultoría de la empresa, lo que requirió trabajo de oficina en el que se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Civil.

Dichas funciones se registran y articulan en el presente informe final, en donde se plasman las conclusiones y aprendizajes obtenidos a través del trabajo de grado bajo la modalidad pasantía.



6. PROYECTOS EN LOS QUE EL PASANTE PARTICIPÓ

Tabla 1. Proyectos en los que el pasante participó

N.º	Contratante	Objeto	Plazo	Valor	Descripción
1	Gobernación del Cauca	Estudios y diseños para mejoramiento de vías y caminos contemplados en los resguardos indígenas enmarcados en el consejo regional indígena del Cauca, departamento del Cauca	6 meses	\$ 3.270.033.547	Realizar estudios en 81 caminos de resguardos indígenas pertenecientes al CRIC, los cuales se encuentran distribuidos en 21 municipios del departamento del Cauca; son 26,78 km de estudios y diseños de mejoramiento para superficie de rodadura y construcción de obras menores.
2	Gobernación del Cauca	Estudios y diseños para mejoramiento de vías nacionales de la red vial regional del departamento del Cauca	8 meses	\$ 1.885.296.658	Adelantar estudios y diseños de las vías priorizadas en el plan vial departamental del Cauca; dichos estudios se harán en vías pavimentadas, puentes, pontones, muros y obras de drenaje, con el fin de mejorar la accesibilidad, el tránsito y la movilidad en la zona donde se ubican los tramos viales de estudio.
3	Federación Nacional De Cafeteros De Colombia	Elaboración de estudios y diseños de un tramo de placa huella en el municipio de Sotera	4 meses	\$ 123.545.000	Elaboración de estudios y diseños de un tramo de placa huella de 1 km en la vía anillo vial – corralejas en el municipio de Sotará, Cauca

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL S.A.S.



Dentro de cada uno de estos proyectos, se llevaron a cabo diversas tareas y actividades que formaron parte integral del desarrollo de la pasantía. Entre las actividades realizadas se encuentran las siguientes:

6.1. PROYECTO 1. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Para este proyecto, se requiere realizar estudios en 81 vías o caminos de 57 resguardos o territorios ancestrales que hacen parte del CRIC, distribuidos en 21 municipios del departamento del Cauca (Almaguer, Bolívar, Caloto, El Tambo, Inzá, La Vega, La Sierra, Miranda, Morales, Páez, Popayán, Puracé, San Sebastián, Santa Rosa, Santander de Quilichao, Silvia, Sotaró, Suarez, Timbío, Toribío y Totoró) los cuales fueron indicados por consejeros indígenas de las comunidades como caminos importantes. En total son 26,78 km de estudios y diseños de mejoramiento para superficie de rodadura y construcción de obras menores.

Las actividades desarrolladas para este proyecto fueron:

- Modulación de losa
- Estudio y ajuste de gestión predial
- Ajuste de planos plata-perfil del proyecto

6.2. PROYECTO 2. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS NACIONALES DE LA RED VIAL REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Este proyecto se basa en adelantar estudios y diseños de las vías priorizadas en el plan vial departamental puesto que solamente el 12% de la red vial secundaria se encuentra pavimentada lo que dificulta la accesibilidad, el tránsito y la movilidad impactando de forma negativa a la productividad del departamento. Cabe resaltar que los estudios a realizar se harán tanto en las vías pavimentadas como en los elementos viales como lo son los puentes, pontones, muros y obras de drenaje, esto se llevará a cabo en los corredores: Crucero Cuatro Esquinas – El Tambo, Sector Vial De La Carretera Munchique – Popayán (Código 2001), El Crucero (Cruce Tramo 2602) – San Andrés De Pisimbalá (Código 26CC04), Guadualejo – Belalcázar, Sector Vial De La Carretera Guadualejo – Irlanda (Código 3702) y Tacueyó – Río Negro o Variante Toribio (Código 37CCA).



Las actividades desarrolladas para este proyecto fueron:

- Registro de señalización vial existente
- Estudio y ajuste de gestión predial
- Ajuste de planos plata-perfil del proyecto

6.3. PROYECTO 3. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE UN TRAMO DE PLACA HUELLA EN EL MUNICIPIO DE SOTERA

Este proyecto consiste en adelantar los estudios y diseños de un tramo de placa huella de 1 km en la vía Anillo vial - Corralejas, municipio de Sotará, en el marco del proyecto 2-634120150, dada la necesidad que presenta la comunidad de la vereda El Peñón, en el municipio de Sotará, departamento del Cauca, en contar con una vía con especificaciones técnicas, que permita una adecuada transitabilidad y mejore la calidad de vida de los pobladores.

Las actividades desarrolladas para este proyecto fueron:

- Diseño geométrico preliminar
- Estudio y ajuste de gestión predial



7. ACTIVIDADES REALIZADAS

7.1. MODULACIÓN DE LOSAS

Uno de los entregables del proyecto son los planos de modulación de losa, mediante los cuales se ilustran los resultados de los estudios y cálculos realizados en el Volumen VI (Estudio geotécnico para el diseño de pavimentos) en conjunto al Volumen II (Estudio de trazado, diseño geométrico y señalización). La modulación de pavimentos plantea las condiciones geométricas para que la construcción del proyecto se ejecute en óptimas condiciones, al menos hasta completar el periodo para el cual fue diseñado; de ahí radica la importancia de que este procedimiento se realice de manera responsable considerando todos los factores de seguridad requeridos.

7.1.1. Consideraciones para la modulación de losas

7.1.1.1 Tipo de pavimento a utilizar

Para el proyecto en general se plantea la utilización de dos tipos de pavimentos: losas de concreto rígido y placa-huella; a continuación, se exponen las condiciones a tener en cuenta para elegir uno u otro.

Según la “Guía de diseño de pavimentos con placa – huella” se contempla el uso de pavimento con placa-huella como una solución para vías terciarias de carácter veredal que presentan un volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día, siendo los automóviles los principales usuarios de este tipo de pavimento, además de los camperos y las motocicletas como mayor componente del flujo vehicular. Asimismo, la guía contempla el uso de pavimento con placa-huella para tramos viales no mayores a 500 m.

Dependiendo de las anteriores consideraciones, tanto de longitud de tramo como tránsito vehicular, se determina el tipo de pavimento a emplear en los estudios y diseños, y su posterior modulación de pavimentos.

Nota: *Existen tramos viales que a pesar de que cumplan las características de pavimentación con placa-huella, se debe plantear una modulación mixta, con losas de concreto rígido en aquellas curvas cerradas con sobreebanco, con radio menor a 41 metros.*

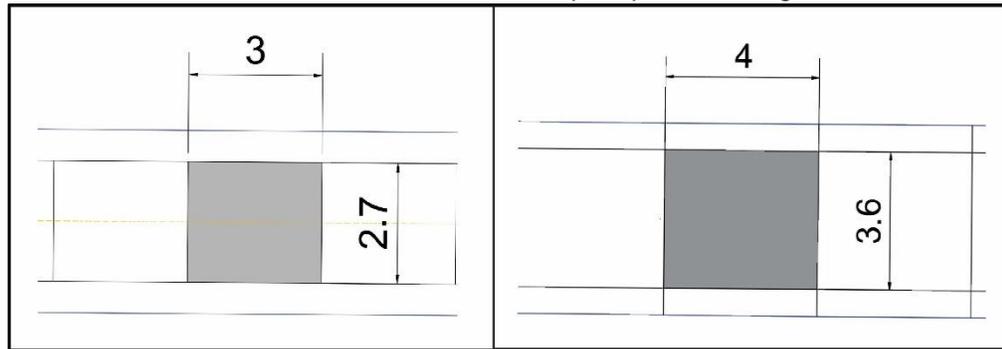


7.1.1.2 Dimensiones base de las losas

- **Configuración para pavimento rígido**

Para este tipo de pavimento, teniendo en cuenta la relación de esbeltez, se estableció que el largo de la losa se determina con base en el ancho de calzada escogido; de esta manera, para calzadas de 2.7 m de ancho, el largo estándar de las losas fue de 3 m, mientras que para calzadas de 3.6 m de ancho, el largo elegido fue de 4 m.

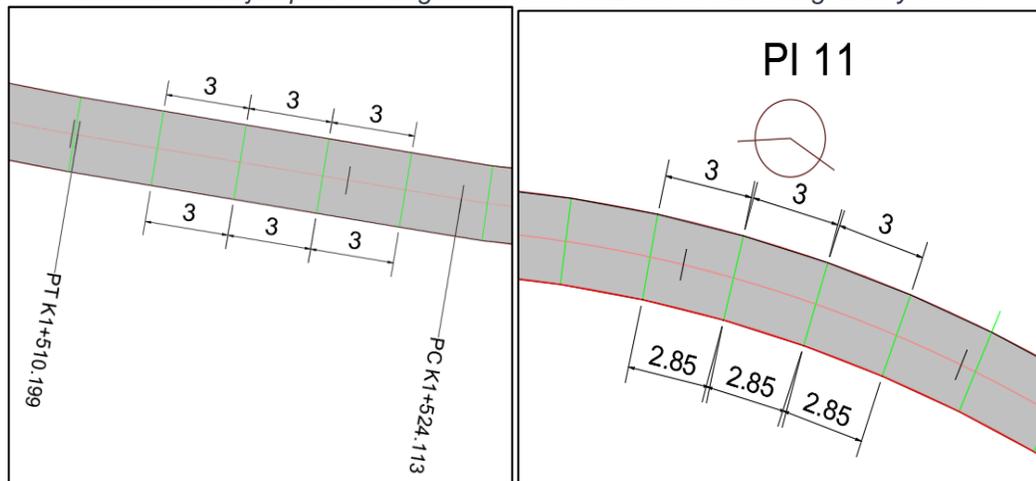
Ilustración 2. Dimensiones base para pavimento rígido



Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la longitud referente al largo de la losa es el mismo en su lado derecho y lado izquierdo, esto para zonas de entretangencia vial, no obstante, para zonas de curvas, la longitud de lado interno de losa varía con respecto al lado externo de la misma. Estos casos se evidencian mediante la siguiente ilustración

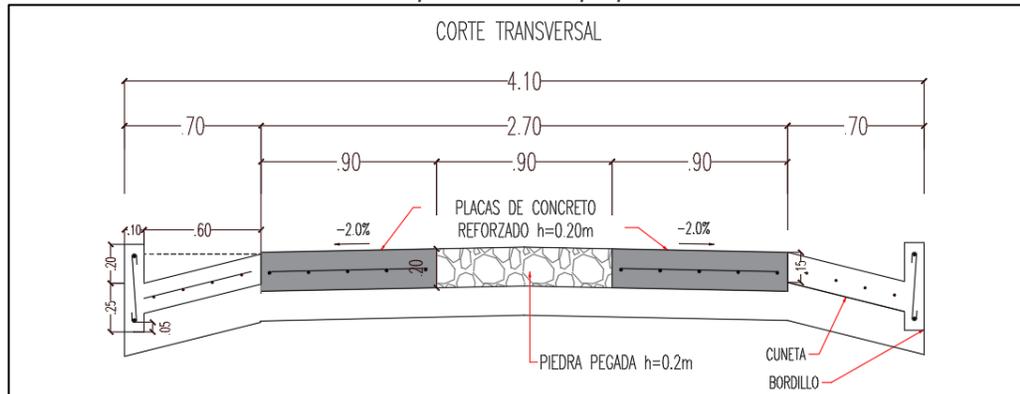
Ilustración 3. Ejemplos de longitud de losa en zona de entretangencia y curva



Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6. Sección placa huella tipo para calzada de 2.7 m



Fuente: Adaptación a partir de Guía de diseño de pavimentos con Placa-huella – INVIAS.

7.1.2. Modulación

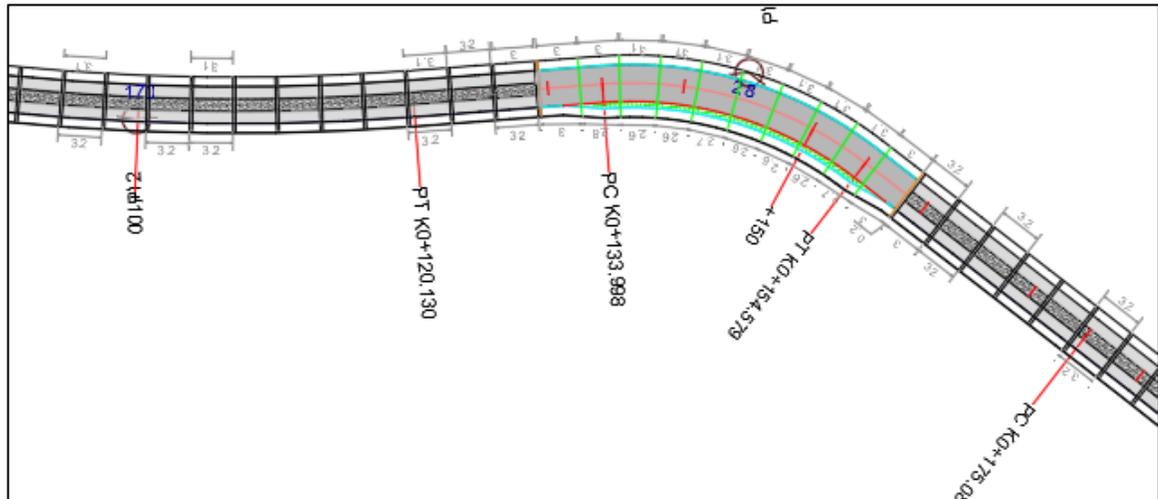
En los tramos con placa huella, las modulaciones se realizaron de forma manual mediante las herramientas del software AutoCAD; para el caso de los tramos con pavimento rígido, se utilizó el software Topo3.

7.1.2.1 Modulación manual en AutoCAD

El procedimiento consistió en dividir las losas mediante la herramienta “matriz de camino” proporcionada por el programa AutoCAD, usando las dimensiones base expuestas anteriormente. Así mismo, se debía tener en cuenta que, para aquellas zonas en concreto rígido, las medidas se tomaban desde el borde externo de la calzada y la curva, mientras que para las zonas de placa huella las medidas de longitud de losa se tomaban desde el exterior de la curva sobre la línea de elementos adicionales que corresponde al borde externo de los bordillos. Ejemplos de este plano se encuentran en el **Anexo 1**.



Ilustración 7. Modulación manual de losas



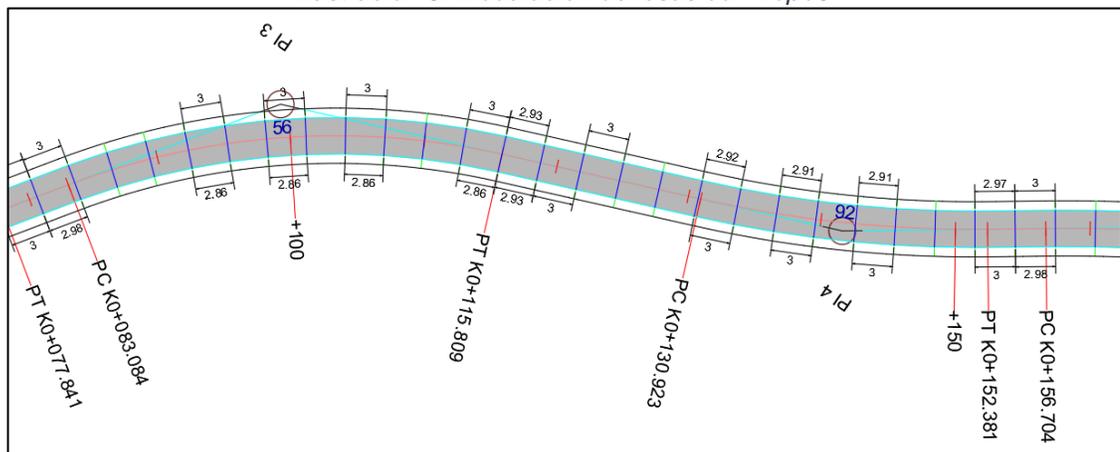
Fuente: Elaboración propia

7.1.2.2 Modulación con TOPO 3

El uso de la herramienta “Modulación de losas de concreto” dispuesta en el software licenciado Topo 3, optimizó los tiempos de ejecución.

Para el uso de esta herramienta se asignan algunos parámetros básicos, y el programa genera la modulación, que debe ser revisada, ajustada y acotada.

Ilustración 8. Modulación de losas con Topo3



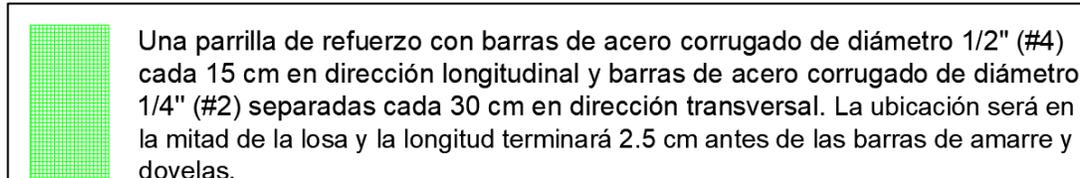
Fuente: Elaboración propia



7.1.3. Losas reforzadas

En la modulación se plantea el refuerzo con acero (siguiendo lo planteado en la Ilustración 9), de algunas losas que no cumplen con la relación de esbeltez ($L/A < 1.2$).

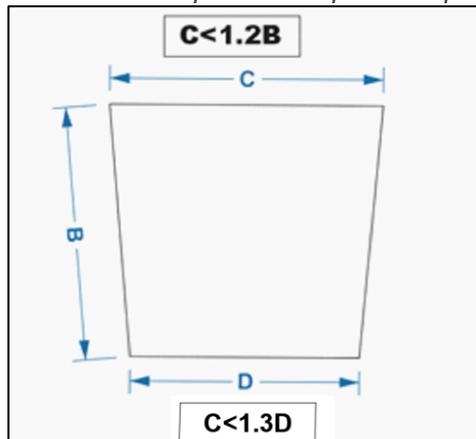
Ilustración 9. Convención de losas reforzadas



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, por parte de los especialistas en pavimentos se estableció la necesidad de proporcionar refuerzo a las losas que no cumplen con la relación ($C/D < 1.2$), para garantizar regularidad en la forma de la losa.

Ilustración 10. Condiciones para losas que no requieran refuerzo

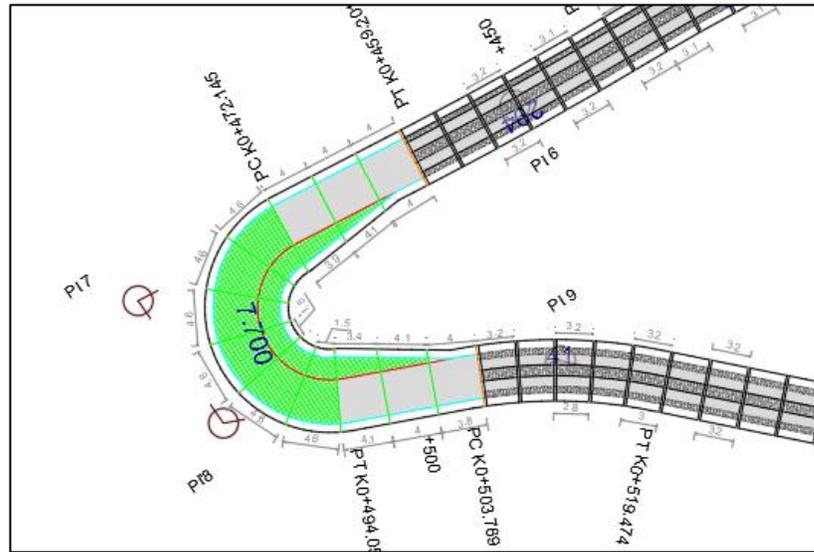


Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las anteriores condiciones, se procedió a verificar el cumplimiento de estas relaciones. En las losas que no las cumplieran, se propuso el refuerzo, como se aprecia en la Ilustración 11.



Ilustración 11. Losas reforzadas



Fuente: Elaboración propia

Aquellas losas de sobrecancho que se modulan de manera independiente requerían siempre este refuerzo, así como las losas de transición propuestas al inicio y final de un tramo.

7.1.4. Juntas

Por recomendación del especialista en pavimentos, cada tipo de junta debía ir en una capa y con un color independiente, así que se propusieron las siguientes convenciones para presentación del dibujo:

Ilustración 12. Convecciones juntas

CONVENCIONES	
	JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRAS DE AMARRE $d=3/8"$, CADA 0.80 m Y LONGITUD 0.65 m, UBICADAS EN LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA Y ACERO CORRUGADO $F_y=280\text{MPa}$.
	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN SIN DOVELAS
	JUNTA LONGITUDINAL CONTRA BORDILLO O CUNETAS.
	JUNTA DE EXPANSIÓN AL INICIO Y FINAL DEL TRAMO (SIN DOVELAS), en algunos casos irán alrededor de las cámaras de alcantarillado, en caso que aplique.

Fuente: Elaboración propia



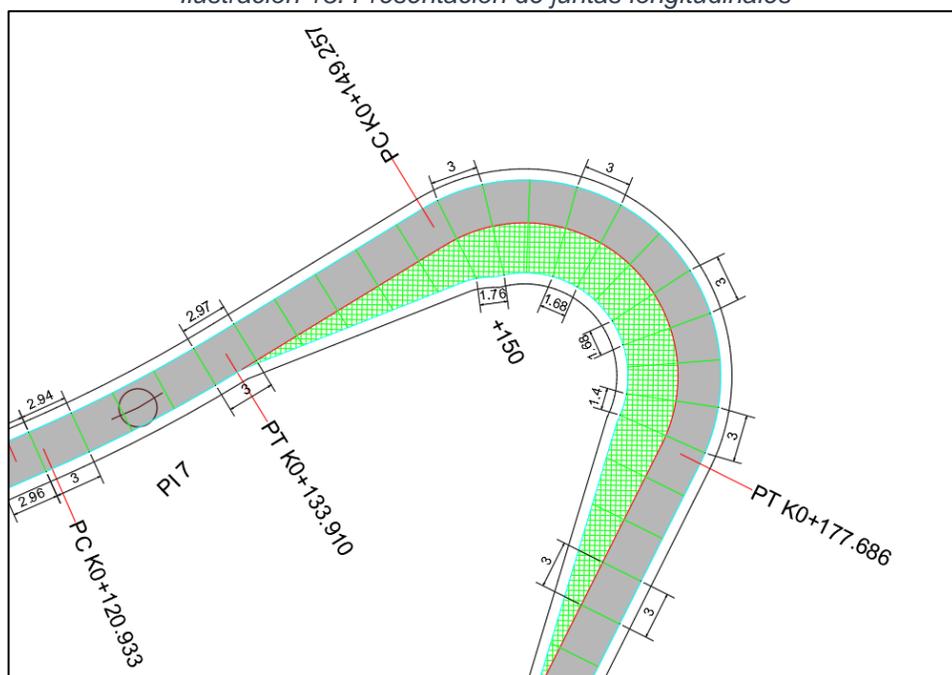
7.1.4.1 Junta longitudinal de contracción

Estas juntas son colocadas en los casos donde dos o más losas están ubicadas de manera paralela como lo es el caso de las losas de calzada con las de sobreebancho.

7.1.4.2 Junta longitudinal de contra cuneta o bordillo

Estas juntas se colocan de manera longitudinal entre las losas de calzada o sobreebancho según aplique, con las cunetas o bordillo.

Ilustración 13. Presentación de juntas longitudinales



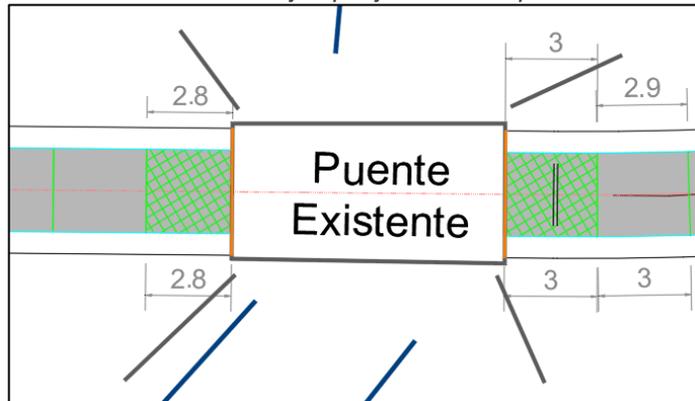
Fuente: Elaboración propia

7.1.4.3 Junta de expansión

Se utilizan en los casos donde existe una diferencia entre las resistencias de dos pavimentos o en el caso de empalmes con vías existentes o puentes.



Ilustración 14. Ejemplo juntas de expansión



Fuente: Elaboración propia

7.1.4.4 Junta transversal sin dovela

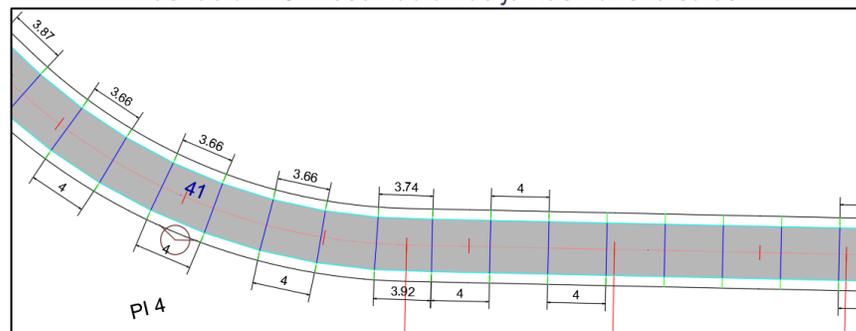
Se colocan de forma transversal, entre las losas de concreto rígido, para los casos donde el estudio geotécnico establezca que no es necesario que estas juntas tengan dovelas.

Adicionalmente, estas juntas también son usadas transversalmente entre las divisiones entre cunetas o bordillos.

7.1.4.5 Junta transversal con dovela

Se colocan de forma transversal, entre las losas de concreto rígido, para los casos donde el estudio geotécnico determine la necesidad de dovelas.

Ilustración 15. Presentación de juntas transversales



Fuente: Elaboración propia



7.1.5. Ajustes de presentación

7.1.5.1 Acotación de losas

El procedimiento de acotación de las losas se realizó de manera manual y en lo posible usando cotas en patrón (mismas dimensiones) con el fin de evitar saturar con estos elementos del plano.

De este modo, algunas losas se acotaron en las entretangencias y otras en las curvas (inicio, centro y fin), para facilitar la interpretación de los planos por parte del constructor.

Sin embargo, en algunos casos fue necesario acotar individualmente las losas, ya que contaban con una dimensión diferente que no se podía representar con un patrón, tales como losas irregulares, losas en zonas de cambio, de placa huella a concreto rígido o viceversa, la losa final e inicial del tramo, y las losas de zonas de intersección.

7.1.5.2 Rellenos o “hatch”

Finalmente, esta subactividad consistió en realizar los correspondientes rellenos y subdivisiones en capas de las losas de concreto rígido y los módulos de placa huella.

Este paso es relevante para el proyecto, pues además de representar los materiales con los cuales se debe construir en cada zona del trazado, facilita determinar cantidades de material de riostras, piedra pegada, placas de concreto reforzado y losas reforzadas con una parrilla de acero corrugado.

7.2. ESTUDIO DE GESTIÓN PREDIAL

Esta actividad tiene como objetivo determinar la afectación predial estimada en el estudio y diseño geométrico de los tramos viales.

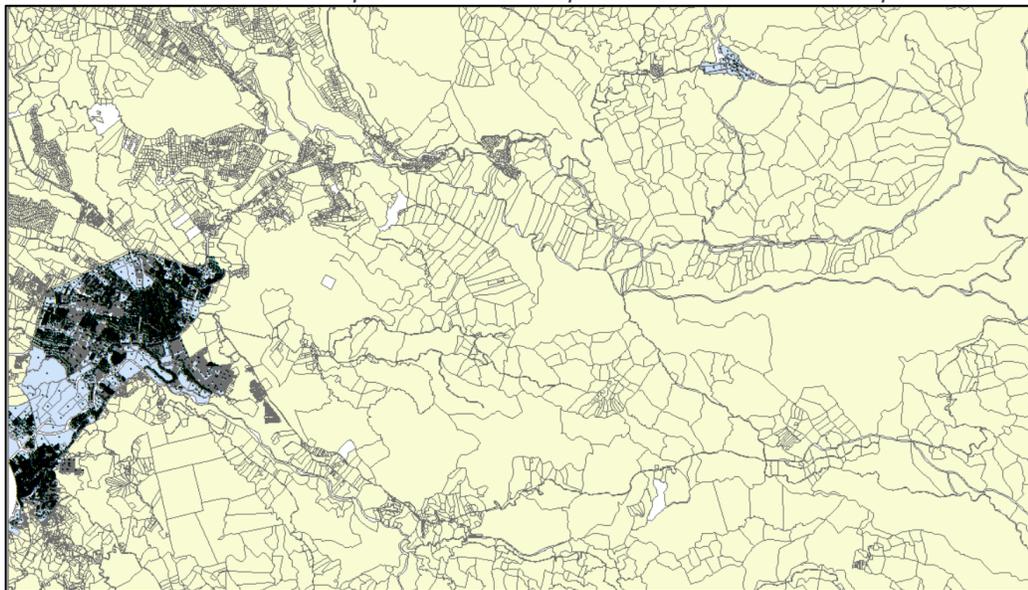


7.2.1. Recopilación y organización de información preliminar

La información preliminar necesaria es la siguiente:

- Planos de diseño geométrico
- Información predial del IGAC
- Información catastral del IGAC.
- Videos 360° tomados en campo.
- Ortofoto tomada con dron.
- Se descargó la información secundaria de la plataforma IGAC, obteniendo el croquis del mapa catastral del Cauca con las capas de predios rurales, urbanos, veredas, manzanas, etc, los archivos crudos en formato SHAPE descargados se importaron al software ArcMap, se proyectaron a las coordenadas Magna Sirgas Oeste y se exportaron a AutoCAD, como se presenta a continuación.

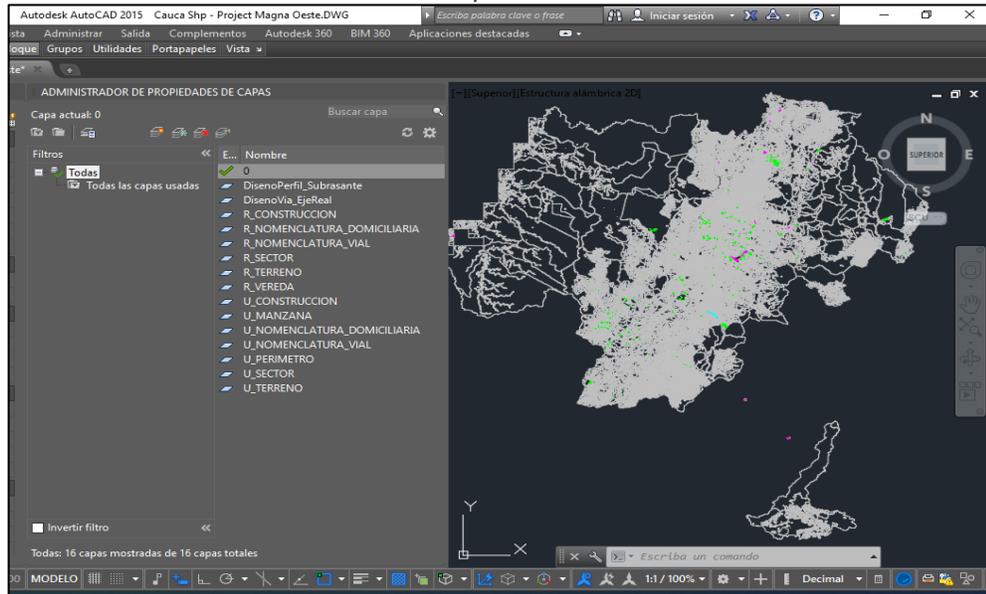
Ilustración 16. Mapa de distribución predial del Cauca – ArcMap



Fuente: IGAC

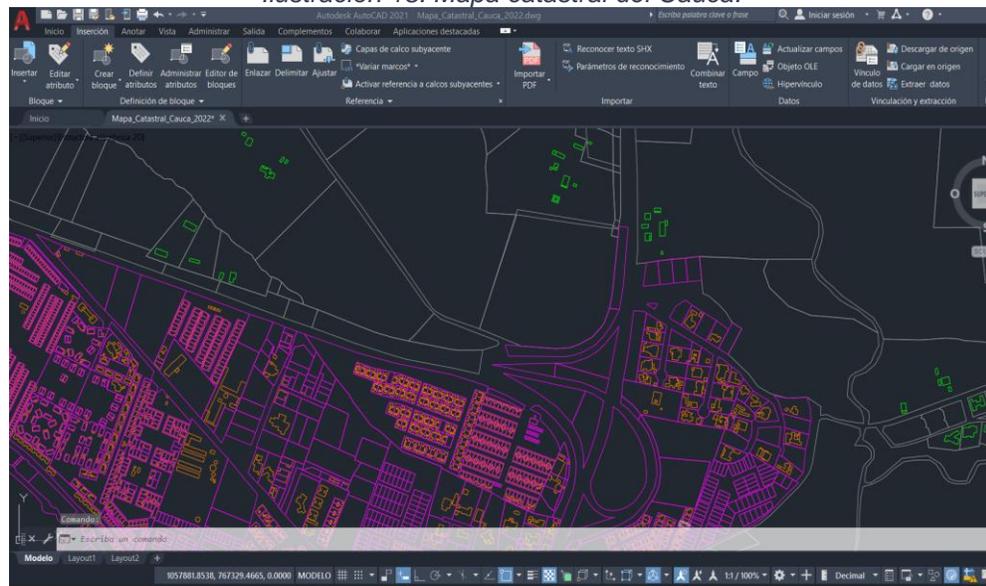


Ilustración 17. Mapa catastral del Cauca



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18. Mapa catastral del Cauca.



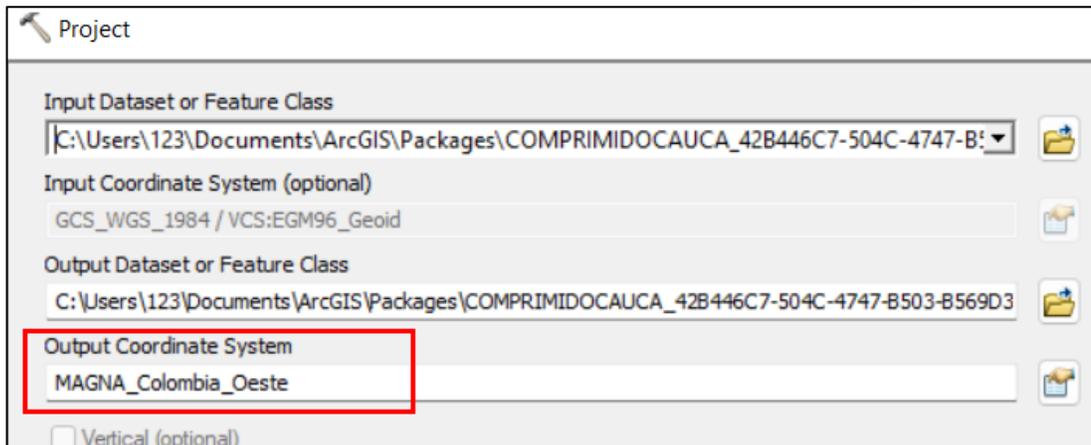
Fuente: Elaboración Propia



7.2.2. Proyección de coordenadas

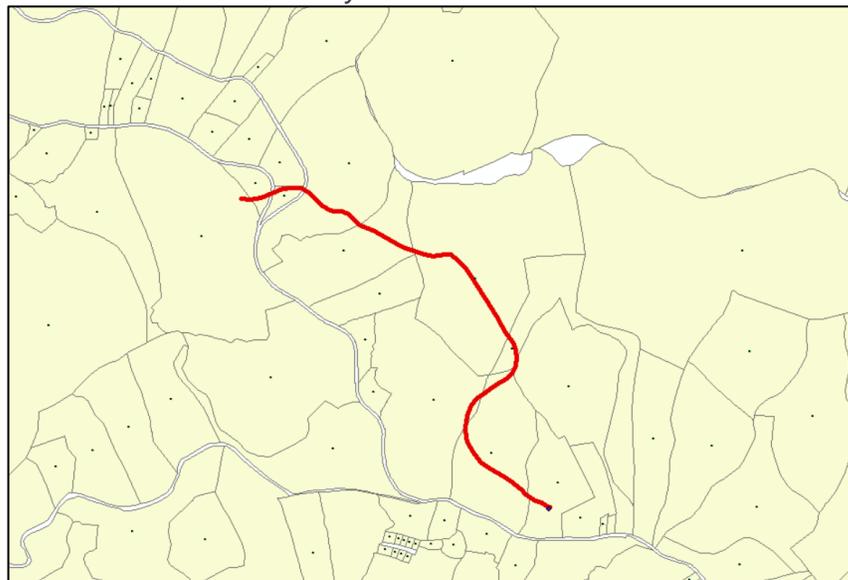
En el software ArcGIS 10.8 se importan las coordenadas de inicio, fin y de los trazados viales en formato KML. Estos archivos contienen información en el sistema de coordenada WGS84; de forma que debe hacerse la conversión al sistema de coordenadas MAGNA SIRGAS Oeste, mediante la herramienta del software ArcGIS “Projections and Transformations”.

Ilustración 19. Herramienta de transformación de coordenadas de ArcGIS



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20. Proyección del trazado vial – ArcGIS



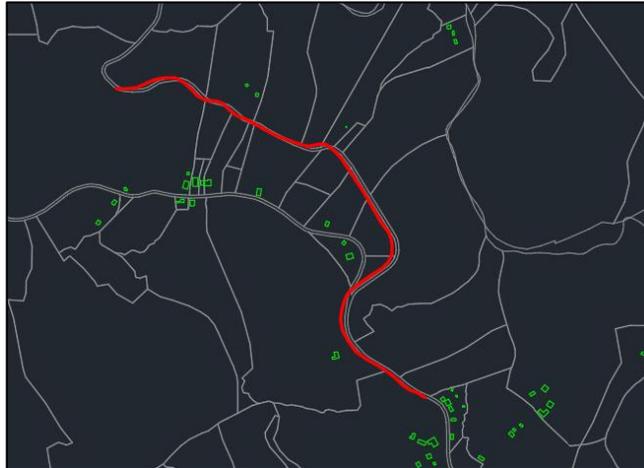
Fuente: Elaboración propia



7.2.3. Identificación de predios

Una vez realizada la proyección del trazado que representa el recorrido del tramo vial, se exporta la polilínea como formato DWG para pegarla en coordenadas originales sobre el mapa catastral del Cauca, y se ajusta recortando solo aquellos linderos de los predios colindantes a la vía en estudio.

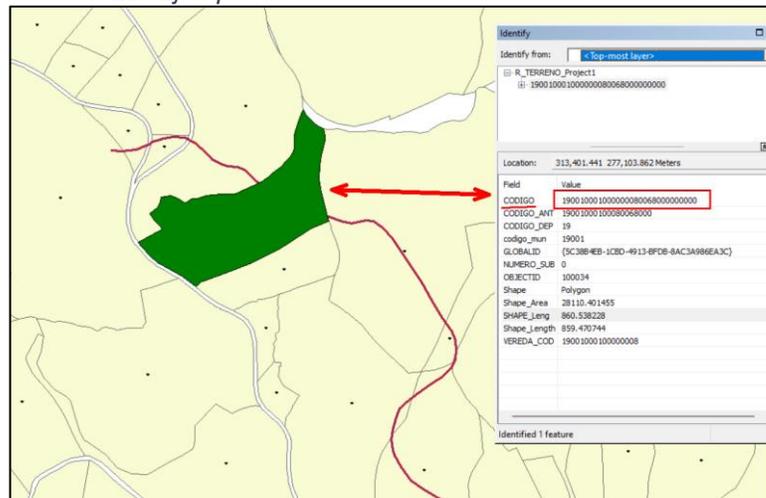
Ilustración 21. Implantación del KML Proyectado en AutoCAD



Fuente: Elaboración propia

Mediante el mapa de distribución predial del Cauca, empleando el software ArcGIS es posible identificar información más detallada de los predios, de entre todos estos datos podemos encontrar el número catastral del predio colindante al trazado vial, como se muestra en la siguiente imagen.

Ilustración 22. Ejemplo de identificación de número catastral – ArcGIS

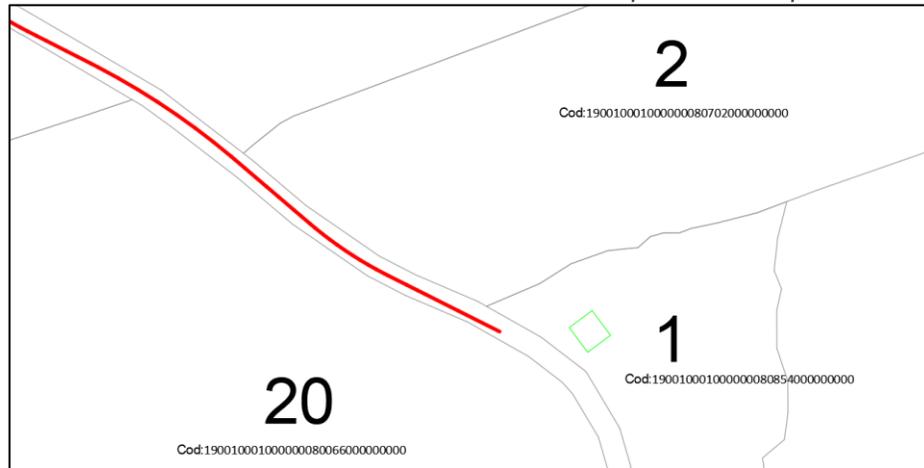


Fuente: Elaboración propia



Sobre el archivo DWG se enumeran todos los predios colindantes al proyecto de modo continuo y consecutivo, empezando en 1. Estos números consecutivos corresponden al identificador (ID), y el numero catastral corresponde al código (Cod).

Ilustración 23. Numeración e identificación de predios en el plano



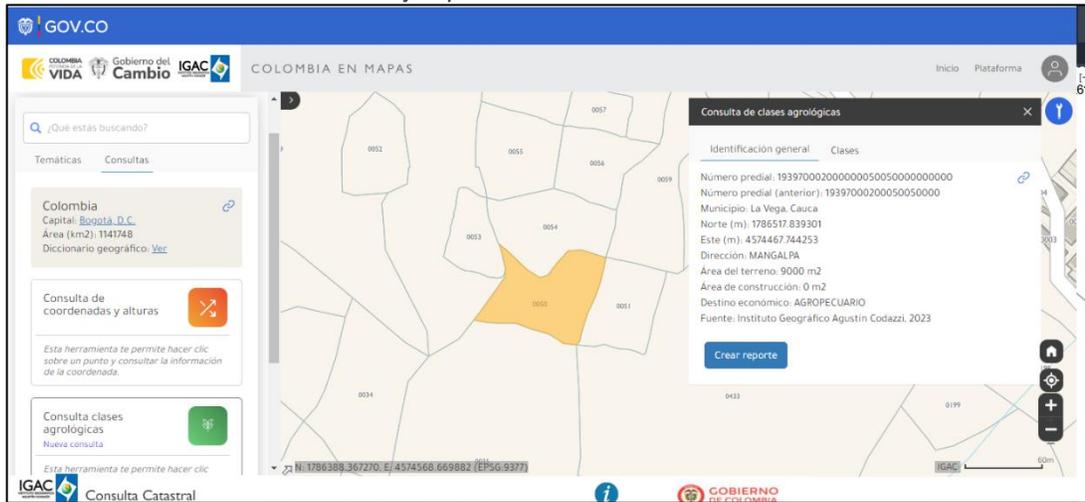
Fuente: Elaboración propia

7.2.4. Elaboración de tabla predial

Partiendo de formatos base usados en anteriores proyectos por la empresa (hojas de cálculo de Excel), los cuales contaban con la programación base para completar las fichas de forma automática, se completan las celdas de la tabla con información que se obtiene de la plataforma del IGAC en el geo portal de consulta catastral, con el cual se obtuvieron los datos básicos del predio como Departamento, Municipio, código predial, destino económico, dirección, área de terreno, etc., como se muestra a continuación.



Ilustración 24. Ejemplo de información catastral del IGAC



Fuente: IGAC

A continuación, se presenta un esquema de la tabla predial con la información respectiva, la cual se presenta en el **Anexo 2**.

Tabla 2. Tabla predial

ID	TIPO TERRENO	Municipio	CODIGO	VEREDA_COD/MANANA_COD	CODIGO_ANT	Area_m2
1	Rural	19824-TOTORÓ	198240003000000020196000000000	19824000300000002	19824000300020196000	54400,00
2	Rural	19824-TOTORÓ	198240003000000020199000000000	19824000300000002	19824000300020199000	159100,00
3	Rural	19824-TOTORÓ	198240002000000120001000000000	19824000200000012	19824000200120001000	22228675,00

ID	Area_m2	Area_Ha	Area construida m2	Cantidad edificaciones	AREA AFECTADA m2	AREA AFECTADA ha	LONGITUD DE CERCO AFECTADO (m)	VALOR mL CERCO	PORCENTAJE AFECTACION %	VALOR AFECTACION	DESTINO ECONO	DIRECCIÓN	PR INICIAL	PR FINAL
1	54400,00	5,44	0	0	253	0,02527588	31,3915	\$ 13.112	0,4646%	\$ 411.600	AGROPECUARIO	LOTE A	K3+781	K4+220
2	159100,00	15,91	0	0	161,692	0,0161692	0	0	0,1016%	\$ -	AGROPECUARIO	LOTE D	K3+844	K4+220
3	22228675,00	2222,8675	707	9	79,7944	0,00797944	22,3738	\$ 13.112	0,0004%	\$ 293.362	AGROPECUARIO	PARCIALIDAD DE POLINDARA	K3+720	K3+844

Fuente: Elaboración propia

7.2.5. Determinación de la afectación predial

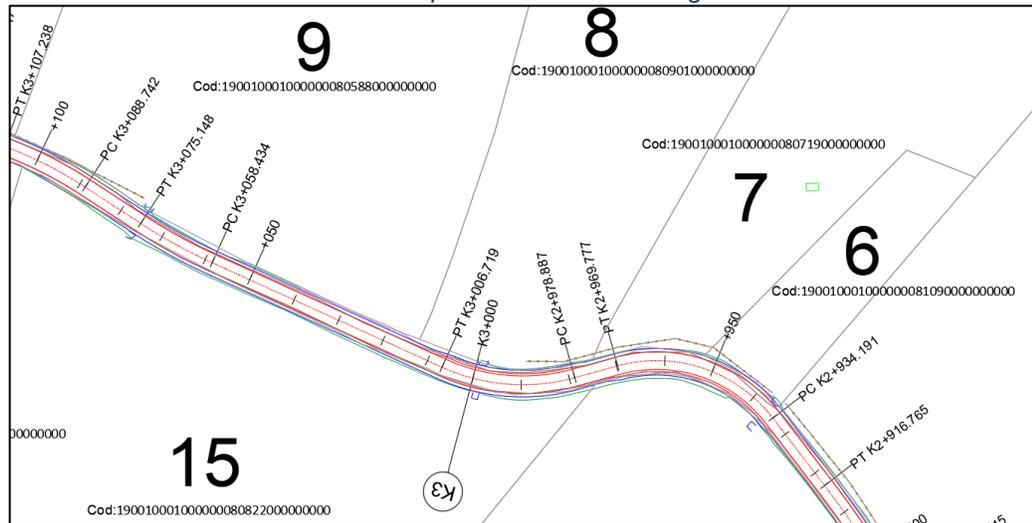
Se calcula la proyección de áreas de terreno, construcciones y cultivos afectados por el proyecto de infraestructura vial.



7.2.5.1 Implantación del diseño geométrico

Cuando ya se tienen los diseños geométricos finales en Topo3, se realiza su exportación a AutoCAD para implantarlos en el archivo DWG con la identificación y numeración de los predios colindantes.

Ilustración 25. Implantación del diseño geométrico



Fuente: Elaboración propia

7.2.5.2 Áreas de afectación predial

Con ayuda del material adicional (Videos 360° y ortofotos) se procedió a determinar las áreas de terreno afectado, apoyándose en la comparación de los lineamientos topográficos (cerco, muro, casa, andén, paramento, cerca viva) con las líneas de chaflanes (corte y terraplén) del diseño vial.

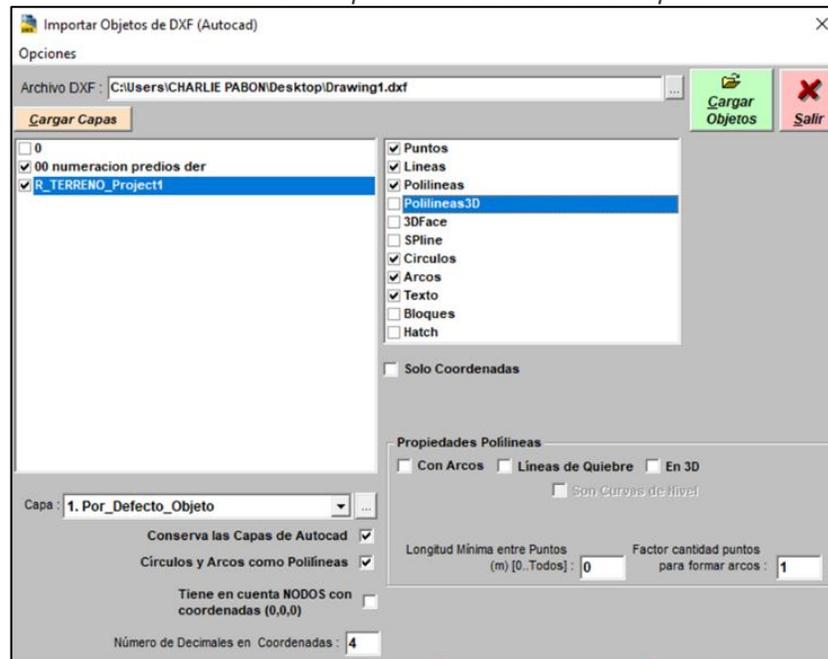
En la mayoría de los casos se tomaron como referencia del límite predial, los cercos levantados topográficamente con estación total, ya que representan con más precisión los límites, y en caso de no existir cercos, se tomaron como referencia los bordes de la vía existente, ya que el mapa catastral del IGAC presenta errores en la precisión de la definición de los predios, pues los límites prediales no coinciden con la vía.



7.2.5.3 Cálculo de afectación predial

Para calcular el área del terreno afectado en la propiedad, se utilizó la función "Área de Terreno Existente Afectada" del software Topo3. Para realizar este cálculo, fue necesario importar los linderos previamente ajustados desde un archivo DXF generado en AutoCAD hacia el software Topo3. Estos linderos se superpusieron sobre el diseño geométrico final del tramo vial, como se detalla en la Ilustración 26.

Ilustración 26. Importación de linderos a Topo3

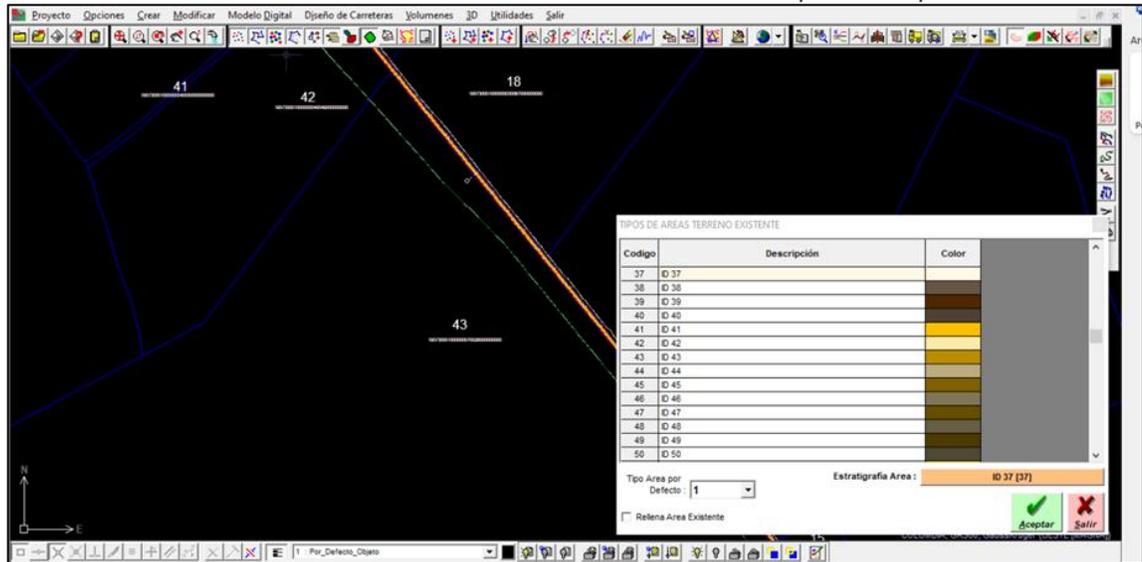


Fuente: Elaboración propia

Una vez que todos los linderos se importaron correctamente en Topo3, se les asignó un color e identificador único a cada predio, esto se realizó con el objetivo de determinar el área específica afectada por el diseño geométrico de la vía en cada predio de manera individual, como se evidencia en la Ilustración 27. A partir de esta información base, el programa calculó el área afectada en cada predio por separado, además de indicar las abscisas en las que comienza y termina dicha afectación a lo largo del tramo vial.



Ilustración 27. Identificación de áreas de afectación predial-Topo3



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en Topo3 permiten identificar el área (m²) que afecta el diseño vial y determinar así el valor total de dicha afectación; además, en AutoCAD se midieron las longitudes de cercos (m) que deberán ser desplazados.

Tabla 3. Tabla predial – ítem de cálculo predial

ID	Area_m2	Area_Ha	Area construida m2	Cantidad edificaciones	AREA AFECTADA m2	AREA AFECTADA ha	LONGITUD DE CERCO AFECTADO (m)	VALOR mL CERCO	PORCENTAJE AFECTACION %	VALOR AFECTACION
1	54400,00	5,44	0	0	253	0,02527588	31,3915	\$ 13.112	0,4646%	\$ 411.600
2	159100,00	15,91	0	0	161,692	0,0161692	0	0	0,1016%	\$ -
3	22228675,00	2222,8675	707	9	79,7944	0,00797944	22,3738	\$ 13.112	0,0004%	\$ 293.362
									VALOR TOTAL =	\$ 704.962
									TOTAL PREDIOS AFECTADOS =	3

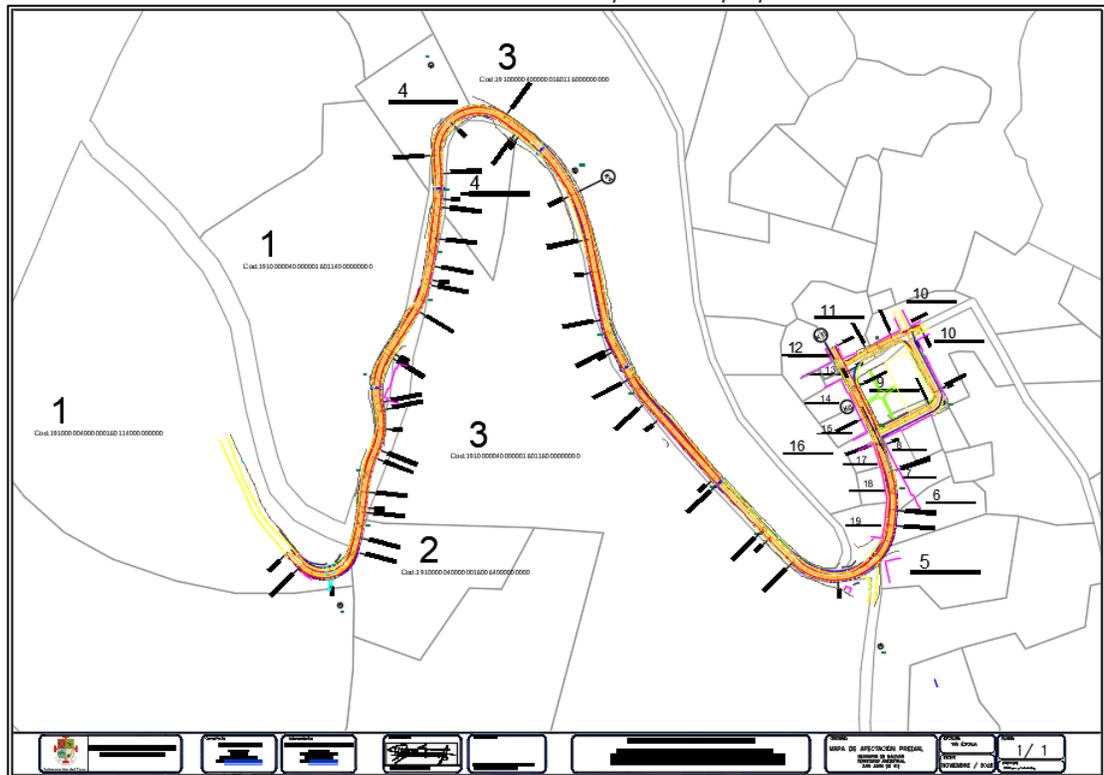
Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el caso del Proyecto 1: “Estudios y diseños para mejoramiento de vías y caminos contemplados en los resguardos indígenas enmarcados en el consejo regional indígena del Cauca, departamento del Cauca”, el área de afectación predial no representa un valor comercial, dado que los terrenos involucrados pertenecen a resguardos indígenas, es decir no cuentan con posibilidad de compra. El valor corresponde únicamente al costo de los metros lineales de cerco afectado.

7.2.6. Mapa predial

Muestra la implantación del diseño geométrico del tramo vial sobre los límites prediales, donde cada uno se encuentra identificado y enumerado con su respectivo código catastral. Ejemplos de este plano se encuentran en el **Anexo 3**.

Ilustración 28. Presentación plano mapa predial



Fuente: Elaboración propia

7.1.2.1 Fichas prediales

Representan la información recopilada a través de la plataforma del IGAC en el geo portal de consulta catastral, con el cual se obtuvieron los datos básicos del predio como departamento, municipio, código predial, destino económico, dirección, área de terreno, etc.

Nota: Se realiza una ficha por cada predio colindante al trazado vial, sea que presente afectación predial o no.



Ejemplos de estas fichas se encuentran en el **Anexo 4**.

Ilustración 29. Ejemplo de ficha predial

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 2795 DE 2021		CONSORCIO VVC CAUCA NIT. 901.523.928-2	
OBJETO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"		"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"	
		FICHA PREDIAL IGAC PREDIO N° 01	
		TIPO DE TERRENO: Rural	
		AFECTACIÓN DISEÑO GEOMÉTRICO:	
		CANTIDAD EDIFICACIONES: 0	
		Total: <input type="checkbox"/> Parcial: <input checked="" type="checkbox"/>	
		OBSERVACION:	
AFECTACIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			
DEPARTAMENTO: 19 - Cauca			
MUNICIPIO: 19100-BOLÍVAR			
CODIGO PREDIAL NUEVO: 191000004000000160114000000000			
CODIGO PREDIAL ANTERIOR: 19100000400160114000			
MATRÍCULA INMOBILIARIA: 0			
NOMBRE DEL PROPIETARIO: 0			
D.O.C IDENTIFICACIÓN: 0			
DESTINO ECONOMICO: Agropecuario			
DIRECCION: EL PANAL			
AREA DE TERRENO (m2): 62000			
PR.INICIAL: K3+570			
PR.FINAL: K3+850			
CUADRO DE ÁREAS TOTAL (m2)			
		TOTAL: 62000	
		ÁREA DE AFECTACION DE TERRENO: 154,5	
TERRENO (m2):			
CONVENCIONES:		DIBUJO:	
Eje de vía:		N° REVISIONES:	
Borde de cuneta:		D./M/A:	
Borde de vía (Bordillo):		REV.:	
Cerco existente:		APR.:	
Línea de Chafalnos:		FECHA: JULIO, 2022	
Predios:			
Área afectada:			
CONSULTORÍA: CONSORCIO VVC CAUCA		OBSERVACIONES: Con afectación predial	
INTERVENTORIA: CONSORCIO INTERDISEÑOS VIAS CAUCA 2021			

Fuente: Elaboración propia

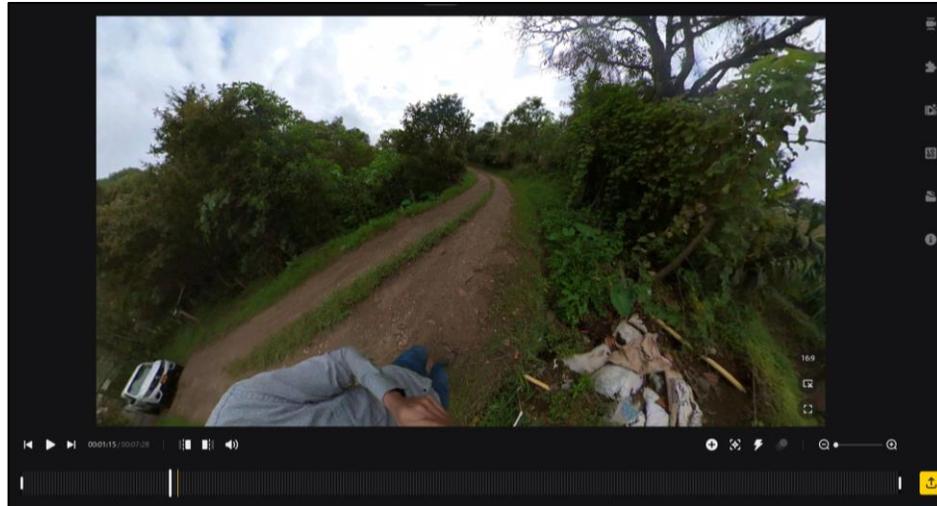
7.3. REGISTRO DE SEÑALIZACIÓN VIAL EXISTENTE

Uno de los complementos esenciales para el “Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico” es el registro de la señalización vertical existente del proyecto. Dicha información se hace necesaria para ser confrontada con la nueva señalización proyectada, y ver si las actuales cumplen especificaciones en cuanto al estado y dimensiones de cada señal, de acuerdo a los nuevos parámetros de diseño.

Para ello fue proporcionado material de apoyo correspondiente a videos 360° reproducidos mediante el software Insta360 Studio 2022; dichos videos fueron grabados en las visitas realizadas por la empresa a los tramos de estudio (Ilustración 30), además de ortofotos proporcionadas por el topógrafo (Ilustración

31), que se visualizaban mediante el software AutoCAD junto al diseño geométrico para definir la abscisa de la señal.

Ilustración 30. Videos 360° – Insta360 Studio 2022



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31. Ortofoto – AutoCAD



Fuente: Elaboración propia

La identificación de las señales verticales se llevó a cabo siguiendo las pautas establecidas en el "Manual de Señalización Vertical" emitido por el Ministerio de Transporte en 2015. Este manual detalla los distintos tipos de señales verticales que están en vigencia, además de describir sus atributos geométricos y de color.



7.3.1. Señales reglamentarias

Son aquellas que tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. En su mayoría son de geometría circular y su colorimetría está compuesta por el rojo, blanco y negro (Ilustración 32).

Ilustración 32. Ejemplo señalización reglamentaria



Fuente: Manual de Señalización Vertical, 2015

7.3.2. Señales preventivas

Son aquellas que tienen como propósito advertir a los usuarios de la vía la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. En su mayoría, se utiliza la figura de rombo para su forma y en cuanto a los colores predomina el amarillo y negro (Ilustración 33).



Ilustración 33. Ejemplo señalización preventiva



Fuente: Manual de Señalización Vertical

7.3.3. Señales informativas

Son aquellas que tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios del sistema vial, entregándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. En su mayoría se componen por geometría rectangular y en general son de color verde (Ilustración 34).

Ilustración 34. Ejemplo señalización informativa



Fuente: Manual de Señalización Vertical



Una vez identificado las señales se generó un listado de cada una de las señales existentes observadas, definiendo la abscisa, el tipo de señalización, el lado y el estado.

Ejemplos de estos inventarios se encuentran en el **Anexo 5**.

Tabla 4. Inventario señales verticales Guadualejo-Belalzázar

SEÑALES VERTICALES EXISTENTES GUADUALEJO-BELALZÁZAR				
Señal #	Abscisa	Descripción	Lado (D/I)	Estado
1	K0+030	Señal Informativa	I	No cumple
2	K0+040	Señal Preventiva	D	No cumple
3	K0+140	Señal Informativa	D	No cumple
4	K0+180	Señal Reglamentaria	I	No cumple
5	K0+580	Señal Reglamentaria	D	No cumple
6	K0+640	Señal Preventiva	D	No cumple
7	K0+780	Señal Preventiva	I	No cumple
8	K0+804	Señal Preventiva	I	No cumple
9	K0+815	Señal Reglamentaria	I	No cumple
10	K0+825	Señal Preventiva	I	No cumple
11	K1+280	Señal Reglamentaria	D	No cumple

Fuente: Elaboración propia

7.4. DISEÑO GEOMÉTRICO PRELIMINAR

En el caso del Proyecto 3, se llevó a cabo la elaboración del Diseño Geométrico preliminar para un tramo de 1 km en la vía Anillo Vial - Corralejas, ubicado en el municipio de Sotará, Cauca. Este diseño se elaboró siguiendo los objetivos y recomendaciones establecidos en el contrato.

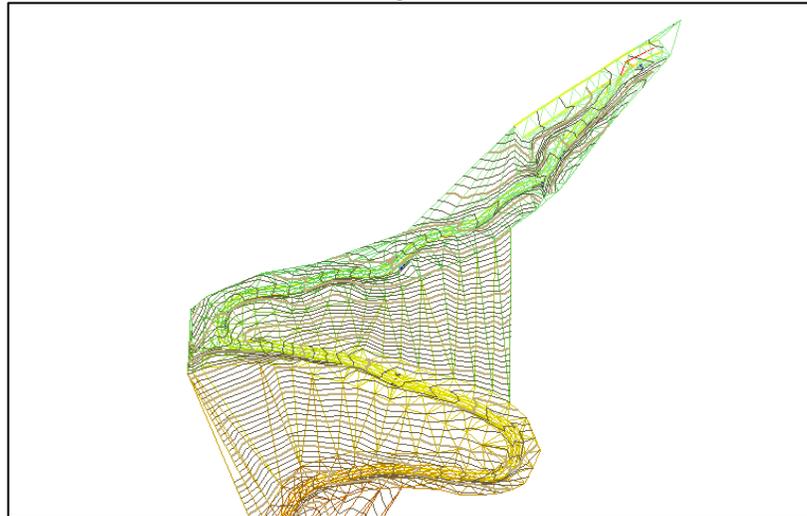
7.4.1. Implantación de topografía

Para el proyecto los topógrafos proporcionan dos archivos principales; el primero contiene las coordenadas de puntos en formato CSV y el segundo contiene la nube de puntos y líneas de quiebre en formato CAD.

En Topo3 se carga la información proporcionada por el topógrafo y se genera el Modelo Digital del Terreno (MDT), obteniendo triangulación y curvas de nivel, para revisar la concordancia del modelo generado con el terreno existente y hacer las correcciones necesarias.



Ilustración 35. Modelo digital del tramo vial existente

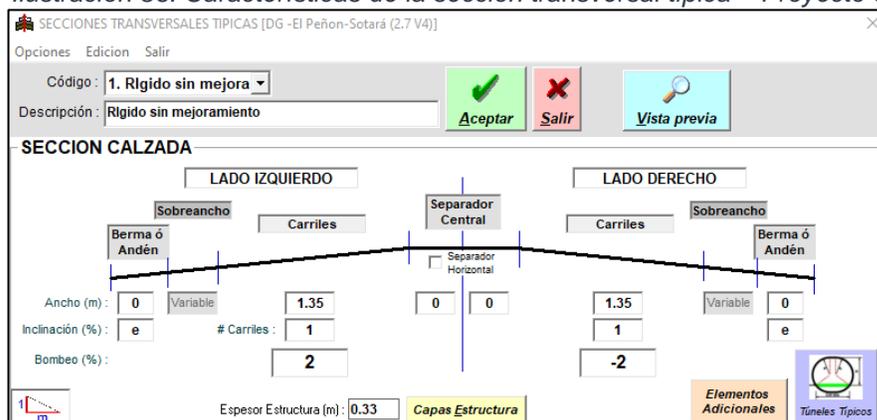


Fuente: Elaboración propia

7.4.2. Diseño de la sección transversal

Se definen las dimensiones de la sección transversal estándar de la vía, considerando su implementación a lo largo del tramo, con el objetivo de minimizar el impacto o afectación a los árboles, viviendas y cercos existentes. Estas decisiones se toman siguiendo las recomendaciones proporcionadas por el especialista en vías.

Ilustración 36. Características de la sección transversal típica – Proyecto 3



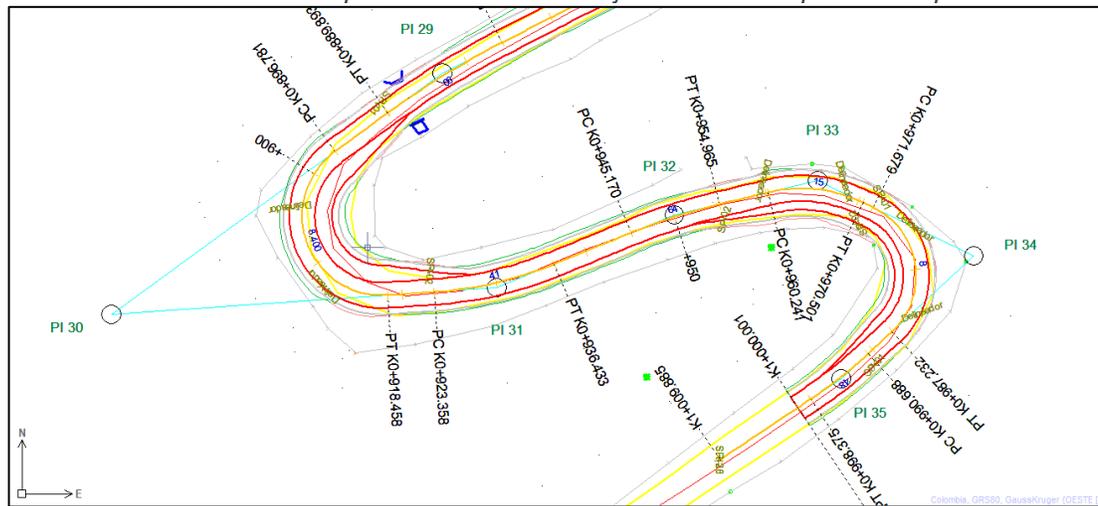
Fuente: Elaboración propia

7.4.3. Diseño en planta

Entre los objetivos del contrato y por recomendación de la entidad se estableció que el diseño geométrico debía plantearse un eje ceñido al terreno existente, con el fin de obtener una representación geométrica del terreno como insumo para el estudio, evitando en lo posible afectar los cercos y a los árboles cercanos.

Mediante la utilización de PI y PQ, además del ajuste de radios y entretangencias se buscó adaptarse a las condiciones geométricas del corredor vial existente, para cumplir con el objetivo planteado en el contrato.

Ilustración 37. Esquema del trazado de eje de diseño en planta – Topo3



Fuente: Elaboración propia a partir de software Topo3

7.4.4. Diseño del perfil

Una vez definido el eje en planta, se procedió con la elaboración del perfil longitudinal del eje. Basándose en el modelo digital del terreno, se intentó que el perfil se adapte lo mejor posible a las condiciones existentes.



- Tabla de elementos de curvas verticales

Tabla 6. Esquemas de cuadros de elementos de curvas verticales

PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	K	
	Entrada	Salida		Entrada	Salida			%	Curva	PCV		PIV	PTV
0										-10.000,1452.028			
1	4	9	Posible	-7,218	4,611	11,829	Concava	-3.381,1451.550	0.619,1451.261	9.619,1451.676	0,164	0,488	2,473
2	11	11	Posible	4,611	11,44	6,829	Concava	9.806,1451.685	20.806,1452.192	31.806,1453.450	0,188	3,222	3,222
3	14	14	Posible	11,44	3,64	-7,8	Convexa	47.434,1455.238	61.434,1456.840	75.434,1457.349	-0,273	3,59	3,59
4	27	27	Posible	3,64	13,509	9,869	Concava	88.083,1457.810	115.083,1458.792	142.083,1462.440	0,666	5,472	5,472
5	10	10	Posible	13,509	7,18	-6,329	Convexa	150.923,1463.634	160.923,1464.985	170.923,1465.703	-0,158	3,16	3,16
6	12	12	Posible	7,18	11,585	4,405	Concava	172.681,1465.829	184.681,1466.691	196.681,1468.081	0,132	5,448	5,448
7	10	10	Posible	11,585	8,048	-3,537	Convexa	232.687,1472.252	242.687,1473.411	252.687,1474.216	-0,088	5,655	5,655
8	11	11	Posible	8,048	16,732	8,684	Concava	256.029,1474.484	267.029,1475.370	278.029,1477.210	0,239	2,533	2,533
9	10	10	Posible	16,732	16,89	0,158	Concava	280.680,1477.654	290.680,1479.327	300.680,1481.016	0,004	126,745	126,745
10	10	10	Posible	16,89	12,551	-4,339	Convexa	329.756,1485.927	339.756,1487.616	349.756,1488.871	-0,108	4,609	4,609

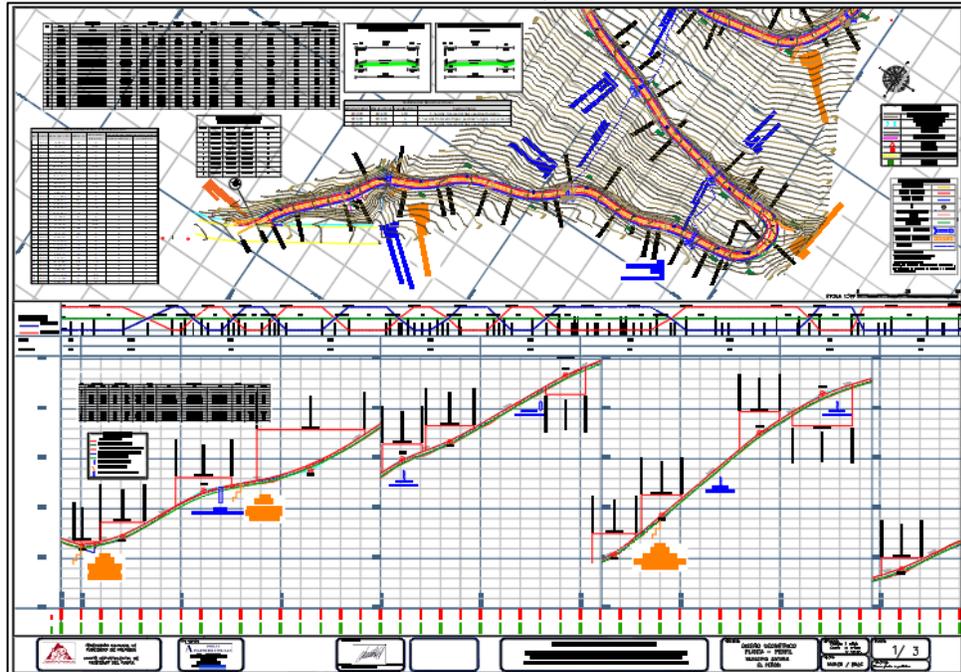
Fuente: Elaboración propia a partir de software Topo3

7.5. AJUSTE DE PLANOS

Una vez realizado el diseño geométrico del proyecto vial se lleva a cabo el ajuste de los planos. Este ajuste consistió en aplicar las herramientas del software AutoCAD para efectuar ajustes de vistas, convenciones, marcheta, escalas, bloques y demás, con el fin de que el plano como producto final sea lo más entendible para el constructor. Estos ajustes se realizaron para diferentes tipos de planos como Planta-Perfil, Señalización Vial, Modulación de Losa, Secciones Transversales, entre otros. Ejemplos de este plano se encuentran en el **Anexo 8** del presente informe.

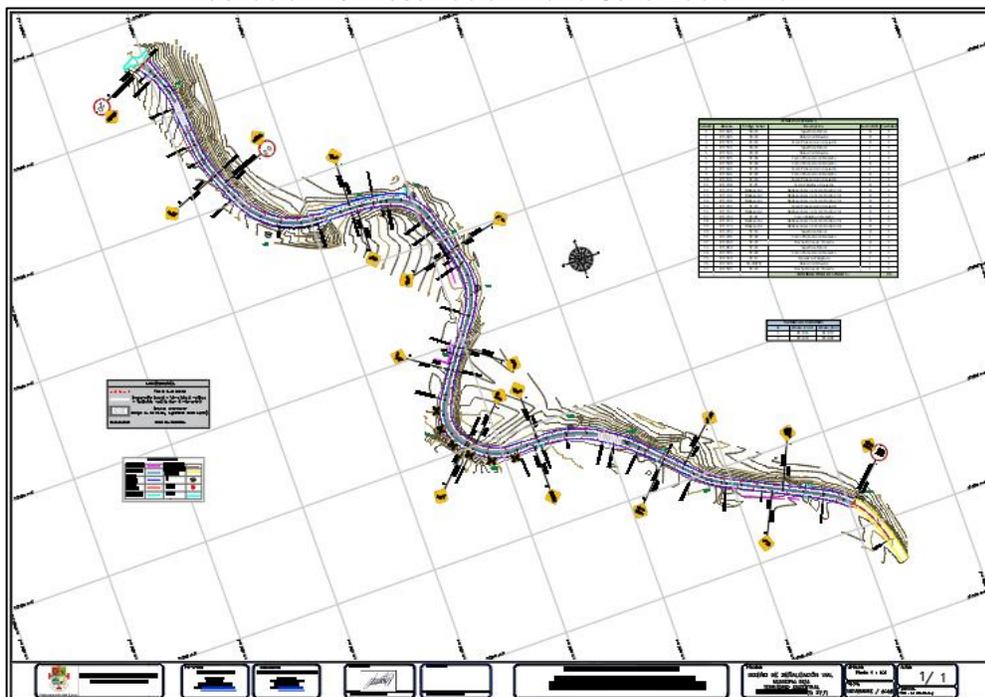


Ilustración 39. Presentación plano Planta-Perfil.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 40. Presentación Plano Señalización Vial.



Fuente: Elaboración propia



8. CONCLUSIONES

- Se cumplió con el objetivo principal de la pasantía, participando como auxiliar de ingeniería en los proyectos de consultoría de infraestructura vial desarrollados por la empresa Ddelta Ingeniería Civil S.A.S. y los consorcios de los cuales hace parte.
- Las labores llevadas a cabo durante la experiencia profesional permitieron reconocer la relevancia de los servicios brindados por la consultoría y se adquirió un conocimiento más profundo sobre los estudios contenidos en los 13 volúmenes, cada uno de los cuales desempeña un papel esencial en garantizar la seguridad, estabilidad y durabilidad de la infraestructura vial. Estos estudios, a su vez, simplifican el proceso de construcción.
- En cuanto a contenido y presentación de los volúmenes desarrollados, se logró afianzar de manera correcta los requerimientos que se deben presentar ante las entidades contratantes, como lo son anexos entregables referentes a planos planta-perfil, planos de secciones transversales y planos de modulación de pavimentos.
- Se adquirió un conocimiento global sobre el proceso de gestión predial en un proyecto de consultoría de infraestructura vial. Esto implicó comprender los procedimientos técnicos necesarios para identificar, delimitar e investigar la propiedad de los terrenos afectados por los tramos viales definidos en los contratos, así mismo, se familiarizó con diversas herramientas utilizadas para llevar a cabo este proceso.
- Uno de los pasos iniciales en la planificación de una carretera es el registro de señalización vial. Estos registros no solo proveen datos sobre la zona, como ubicaciones de atención médica, áreas escolares y estaciones de servicio, sino que también nos permiten evaluar el estado de las señales existentes. Esta evaluación es crucial para determinar si cumplen con los estándares establecidos por el INVÍAS y si es necesario reemplazarlas debido a su deterioro, mal estado o tamaño inadecuado.
- A través de las actividades realizadas en los diferentes volúmenes entregables que se estipulan en un contrato de diseño de infraestructura vial, se observó la relación existente entre las diferentes ramas de la ingeniería civil (tránsito, diseño geométrico, geotecnia, geología, estructuras, pavimentos e hidráulica).



9. RECOMENDACIONES

- A lo largo de este documento, se ha demostrado que llevar a cabo un trabajo de grado en modalidad de pasantía brinda al estudiante una serie de ventajas significativas. La pasantía permite al estudiante consolidar los conocimientos adquiridos durante su formación y obtener una comprensión más completa de la ejecución de proyectos reales, como en este caso, proyectos viales, por lo que se debe seguir apoyando y motivando a los estudiantes en este tipo de prácticas.
- La incorporación del aprendizaje de software como ArcGIS en el proceso de gestión predial resulta de vital importancia, sobre todo en proyectos de índole vial.
- Aunque el sistema de placa huella es ampliamente empleado en Colombia para vías terciarias, su cobertura en los lineamientos universitarios es limitada. Por lo tanto, sugiero la incorporación de un módulo o curso opcional en la Universidad que permita una exploración más profunda de este tema. Esto sería beneficioso para quienes tengan interés en comprender mejor el funcionamiento y aplicación de este método de pavimentación.



10. BIBLIOGRAFÍA

G. D CAUCA. Estudios Y Diseños Para Mejoramiento De vías Y Caminos Contemplados En Los Resguardos indígenas Enmarcados En El Consejo Regional indígena Del Cauca Departamento Del Cauca. 2021

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVIAS. Bogotá, Colombia, 2014.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. anual de Señalización Vial. Ministerio de Transporte. Bogotá, Colombia: Instituto Nacional de Vías INVIAS., 2018.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Ministerio de Transporte. Bogotá: Instituto Nacional de Vías INVIAS., 2008.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella. Ministerio de Transporte. Bogotá, Colombia: Instituto Nacional de Vías INVIAS., 2017.



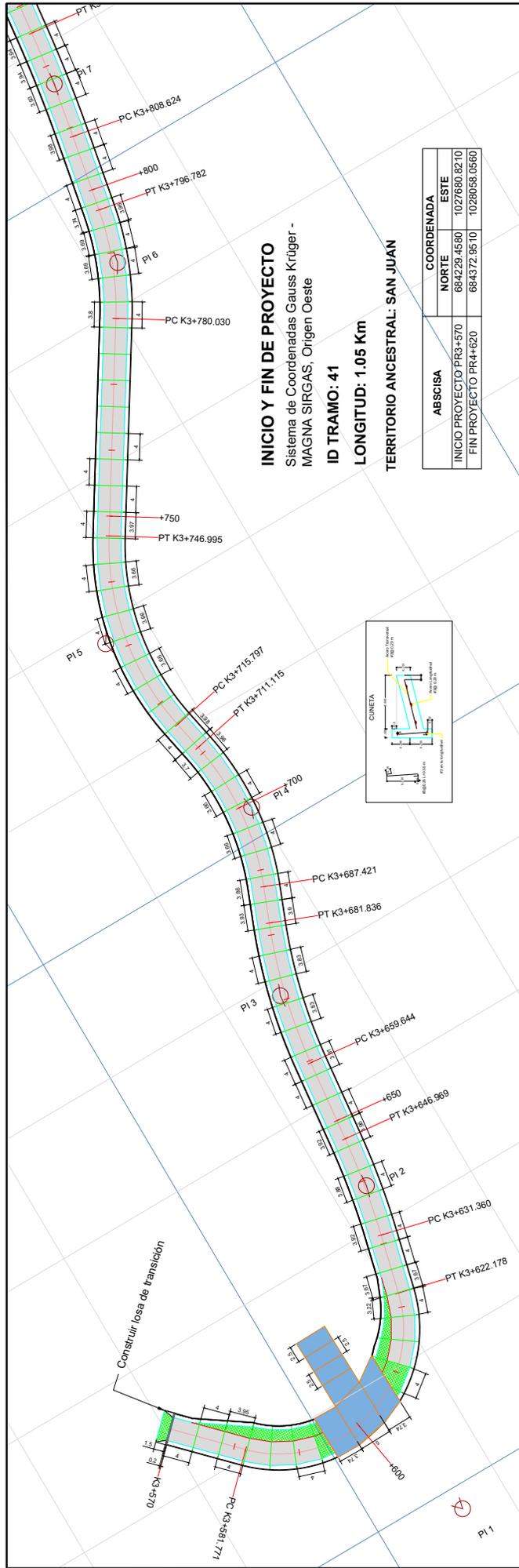
11. ANEXOS

- Anexo 1. Planos de modulación de pavimentos
- Anexo 2. Tablas prediales
- Anexo 3. Mapas prediales
- Anexo 4. Fichas prediales
- Anexo 5. Inventario de señales existentes
- Anexo 6. Plano Planta-Perfil (Proyecto 1)
- Anexo 7. Cuadro de elementos de la curva (Proyecto 1)
- Anexo 8. Planos ajustados

Nota: *Por cada anexo se adjuntan tres archivos modelo, como evidencia de las actividades realizadas, excepto para el anexo 7, donde se muestran únicamente los dos cuadros de elementos de la curva (horizontal y vertical) del Proyecto 1*

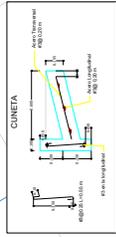


11.1. ANEXO 1. PLANOS DE MODULACIÓN DE PAVIMENTOS



INICIO Y FIN DE PROYECTO
 Sistema de Coordenadas Gauss Krüger -
 MAGNA SIRGAS, Origen Oeste
ID TRAMO: 41
LONGITUD: 1.05 Km
TERRITORIO ANCESTRAL: SAN JUAN

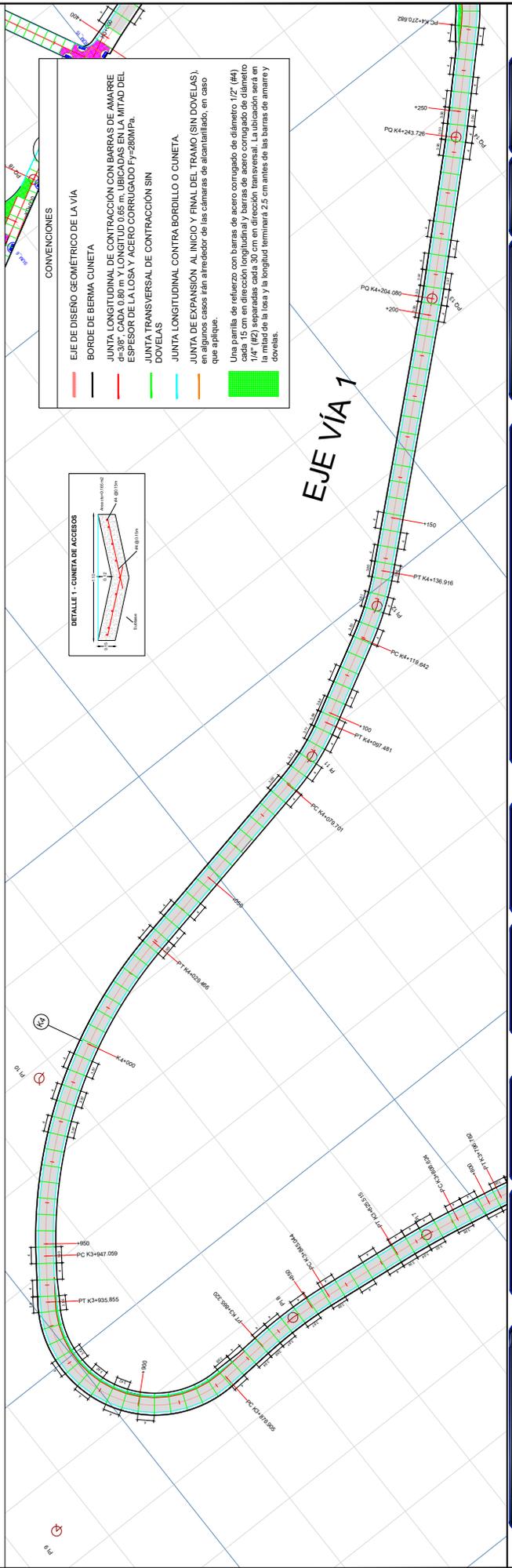
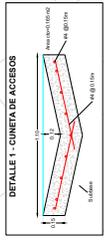
ABSCISA	COORDENADA	
	NORTE	ESTE
INICIO PROYECTO PR3+570	684229.4580	1027680.8210
FIN PROYECTO PR4+620	684372.9510	1028058.0560



CONVENCIONES

- EJE DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA
- BORDE DE BERMA CUNETA
- JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRAS DE AMARRE ESPESOR 0.80 m y LONGITUD 0.85 m, UBICADAS EN LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA y ACERO CORRUGADO T7-268MPa.
- JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN SIN DOVELAS
- JUNTA LONGITUDINAL CONTRA BORDILLO O CUNETTA, en algunos casos irán alrededor de las cámaras de alcantillado, en caso que a plique.
- JUNTA DE EXPANSIÓN AL INICIO Y FINAL DEL TRAMO (SIN DOVELAS)

Una pareja de refuerzos con barras de acero compuesto de diámetro 1/2" (#4) cada 15 cm en dirección longitudinal y barras de acero corrugado de diámetro 1/4" (#2) separadas cada 30 cm en dirección transversal. La ubicación será en la mitad de la losa y la longitud terminará 2.5 cm antes de las barras de amarre y dovelas.

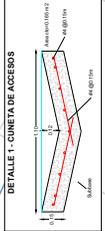


CONTRATO DE CONSULTORIA N° 2795 DE 2021
 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS
 CONTEMPORÁNEOS EN LOS REGIAROS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL
 CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
 GOBERNACIÓN DEL CAUCA

MODULACIÓN DE LOSAS
 MUNICIPIO BOLIVAR
 TERRITORIO ANCESTRAL
 SAN JUAN (ID 41)

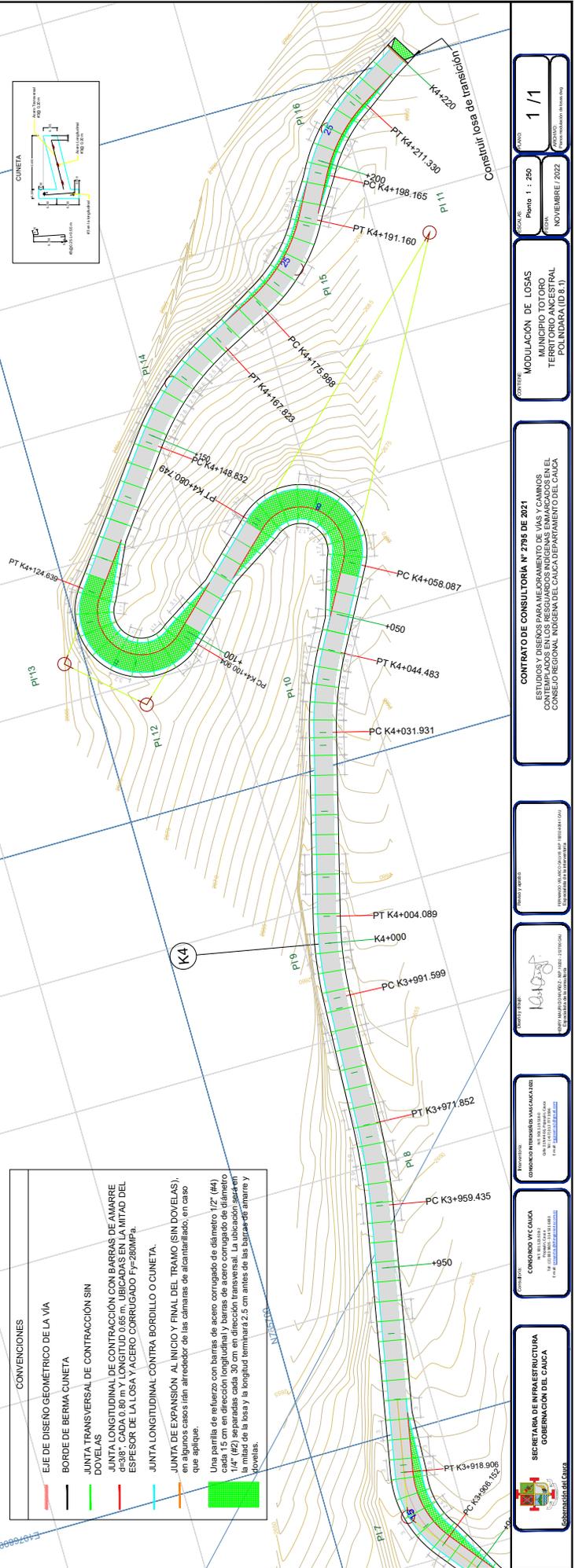
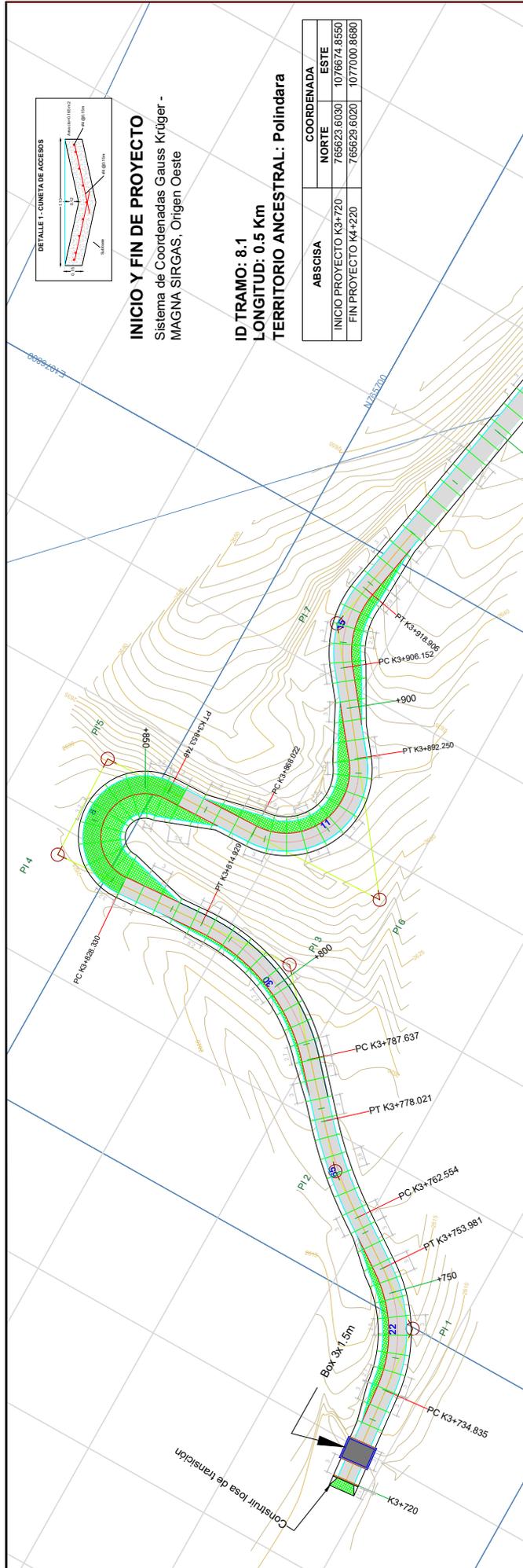
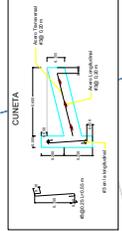
Hoja 1 / 2
 Fecha: NOVIEMBRE / 2022



INICIO Y FIN DE PROYECTO
 Sistema de Coordenadas Gauss Krüger -
 MAGNA SIRGAS, Origen Oeste

ID TRAMO: 8.1
LONGITUD: 0.5 Km
TERRITORIO ANCESTRAL: Poindara

ABSCISA	COORDENADA	
	NORTE	ESTE
INICIO PROYECTO K3+720	7.65623.6030	107.6674.8550
FIN PROYECTO K4+220	7.65629.6020	107.7000.8680



- CONVENCIONES**
- EJE DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA
 - BORDE DE BERMA CUNETA
 - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN SIN DOVELAS
 - JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRAS DE AMARRE 6x68", CADA 0.80 m y LONGITUD 0.85m, UBICADAS EN LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA Y ACERO CORRUGADO P^f=260MPa.
 - JUNTA LONGITUDINAL CONTRA BORDILLO O CUNETA.
 - JUNTA DE EXPANSIÓN AL INICIO Y FINAL DEL TRAMO (SIN DOVELAS), en algunos casos irán alrededor de las cámaras de alcantarillado, en caso que aplique.
 - Una pantalla de refuerzo con barras de acero corrugado de diámetro 1/2" (#4) cada 15 cm en dirección longitudinal y barras de acero corrugado de diámetro 1/4" (#2) separadas cada 30 cm en dirección transversal. La ubicación: separar el eje de la losa y la longitud terminal a 2.5 cm antes de las cámaras de alcantarillado y dovelas.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 2795 DE 2021
 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS
 EN EL TERRITORIO ANCESTRAL DEL MUNICIPIO DE LOS RIOS
 DEL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA

PROYECTO
 MODIFICACION DE LOSAS
 MUNICIPIO TOTORO
 TERRITORIO ANCESTRAL
 POLINDARA (ID 8.1)

PLANO
 1 / 1

CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA
 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
 GOBERNACIÓN DEL CAUCA

CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA
 GOBIERNO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA
 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
 GOBERNACIÓN DEL CAUCA

CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA
 GOBIERNO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA
 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
 GOBERNACIÓN DEL CAUCA

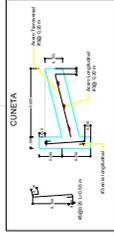
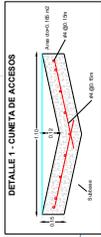
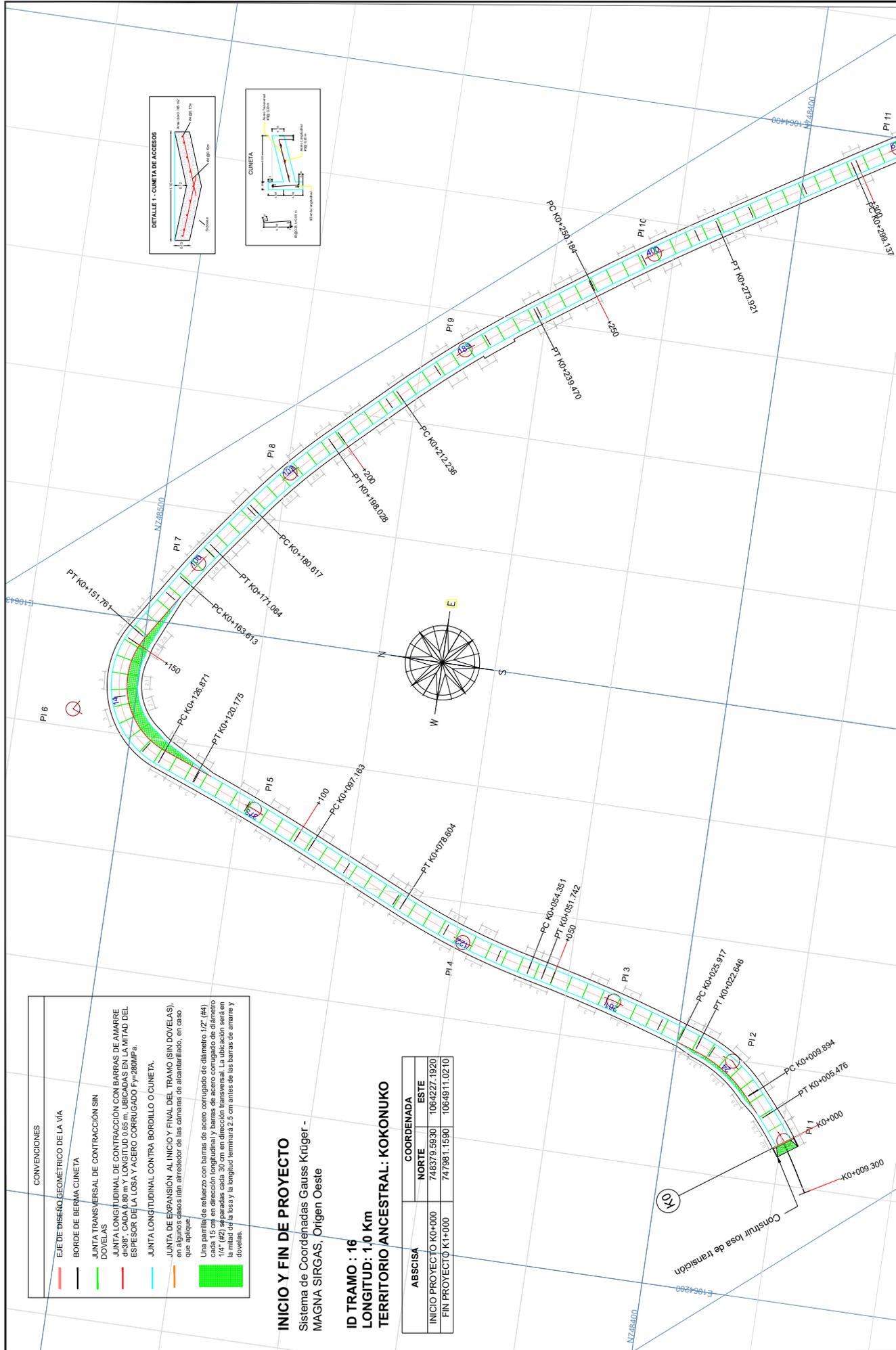
CONVENCIONES	
	EJE DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA
	BORDE DE BERMÁ CUNETETA
	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN SIN DOVELAS
	JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRAS DE AMARRE 2-Ø38", CADA 1,80 m Y LONGITUD 0,65m, UBICADAS EN LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA Y ACERO CORRUGADO P-260MPa.
	JUNTA LONGITUDINAL CONTRA BORDILLO O CUNETETA.
	JUNTA DE EXPANSIÓN AL INICIO Y FINAL DEL TRAMO (SIN DOVELAS), en algunos casosoran alrededor de las cámaras de alcantarillado, en caso que aplique.
	Una perilla de refuerzo con barras de acero corrugado de diámetro 1/2" (#4) cada 15 cm en dirección longitudinal y barras de acero corrugado de diámetro 1/4" (#2) separadas cada 30 cm en dirección transversal. La ubicación será en la zona de la losa y la longitud terminal a 2,5 cm antes de las barras de amarre y dovelas.

INICIO Y FIN DE PROYECTO

Sistema de Coordenadas Gauss Krüger - MAGNA SIRGAS, Origen Oeste

ID TRAMO : 16
LONGITUD : 1.0 Km
TERRITORIO ANCESTRAL : KOKONUKO

ABSCISA	COORDENADA	
	NORTE	ESTE
INICIO PROYECTO K0+000	748379.5930	1064227.1920
FIN PROYECTO K1+000	747981.1590	1064911.0210



1/3

Plano 1 : 250
NOVIEMBRE / 2022

MODULACION DE LOSAS
MUNICIPIO PIRINCE
TERRITORIO ANCESTRAL
KOKONUKO (ID 16)

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 2795 DE 2021
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS
COMUNIDAD INDÍGENA KOKONUKO
CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA

GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL CAUCA

CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
GOBIERNO DEL CAUCA

GOBIERNO DEL CAUCA



11.2. ANEXO 2. TABLAS PREDIALES

ID	TIPO TERRENO	Municipio	CODIGO CATASTRAL	VEREDA_COD/MAMANA_COD	CODIGO_ANT	Area_m2	Area_Ha	Area construida (m2)	Cantidad edificaciones	AREA AFECTADA (m2)	AREA AFECTADA (ha)	LONGITUD DE CERCO AFECTADO (m)	VALOR m.l CERCO	VALOR PESO/m2	PORCENTAJE AFECTACION %	VALOR AFECTACION	DESTINO ECONOMICO	DIRECCION	PR INICIAL	PR FINAL
1	Rural	19585-PIURACE	195850001000000040010001000000	195850001000000004	19585000100040001000	1688000,00	1688	0	0	92,67	0,009267	0	0		0,0005%	\$ -	Agropecuaria	CANNAN Y CANTE CLARO	K0-400	K1-000
2	Rural	19585-PIURACE	19585000100000007001900010000000	195850001000000007	19585000100070019000	229980,00	22,998	0	0			0	0				Agropecuaria	CHIGILLO 4	K0-400	K0-450
3	Rural	19585-PIURACE	19585000100000007001600010000000	195850001000000007	19585000100070016000	120000,00	12	74	2			0	0				Agropecuaria	CHIGILLO 1	K0-500	K0-750
4	Rural	19585-PIURACE	19585000100000007001300010000000	195850001000000007	19585000100070013000	344000,00	34,4	476	2	74,91	0,007491	0	0		0,0218%	\$ -	Agropecuaria	LOTE CHIGILLO	K0-500	K1-000

VALOR TOTAL = \$ -

TOTAL PREDIOS AFECTADOS = 2

ID	TIPO TERRENO	Municipio	CODIGO CATASTRAL	VEREDA_COD/MANANA_COD	CODIGO_ANT	Area_m2	Area_Ha	Area construida (m2)	Cantidad edificaciones	AREA AFECTADA (m2)	AREA AFECTADA (ha)	LONGITUD DE CERCO AFECTADO (m)	VALOR CERCO	VALOR PISO/m2	PORCENTAJE AFECTACION %	VALOR AFECTACION	DESTINO ECONO	DIRECCION	PR INICIAL	PR FINAL
1	Rural	93106-BOLIVAR	1910000040000016011400000000	191000004000000016	1910000400160114000	62000,00	6,2	0	0	154,5	0,01545	0	0	0	0,2482%	\$ -	Agropecuario	EL PANAL	K3-570	K3-850
2	Rural	93106-BOLIVAR	1910000040000016006400000000	191000004000000016	1910000400160064000	55000,00	0,55	0	0	262	0,00262	0	0	0	0,4762%	\$ -	Agropecuario	CIMARRONAS	K3-600	K3-650
3	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601160000000000	191000004000000016	1910000400160116000	1010000,00	101,1	128	1	383,25	0,018325	8,6	\$ 13.112	0	0,8144%	\$ 112.762	Agropecuario	CIMARRONAS	K3-650	K4-320
4	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601160000000000	191000004000000016	1910000400160116000	100000,00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	PIEDRA GRANDE	K3-650	K3-950
5	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601150000000000	191000004000000016	1910000400160115000	17000,00	0,17	70	1	21,3	0,00213	0	0	0	2,5357%	\$ -	Agropecuario	CIMARRONAS	K4-320	K4-350
6	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601440000000000	191000004000000016	1910000400160144000	84000,00	0,84	36	1	12,5	0,00125	0	0	0	4,1667%	\$ -	Agropecuario	CIMARRONAS	K4-350	K4-370
7	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601460000000000	191000004000000016	1910000400160146000	30000,00	0,03	177	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-370	K4-385
8	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601470000000000	191000004000000016	1910000400160147000	30000,00	0,03	177	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	EL PLAN	K4-385	K4-400
9	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601510000000000	191000004000000016	1910000400160151000	135000,00	1,35	191	2	0	0	0	0	0	0	0	Educativo	ESCUELA MIXTA CIMARRONAS	K4-400	K4-500
10	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601530000000000	191000004000000016	1910000400160153000	266000,00	0,266	83	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-500	K4-570
11	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601300000000000	191000004000000016	1910000400160130000	240000,00	0,14	109	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-550	K4-570
12	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601340000000000	191000004000000016	1910000400160134000	220000,00	0,12	337	2	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CAPILLA CASERIO	K4-570	K4-580
13	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601350000000000	191000004000000016	1910000400160135000	200000,00	0,02	98	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	ESCUELA RURAL MIXTA CIMARRONAS	K4-580	K4-590
14	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601380000000000	191000004000000016	1910000400160138000	30000,00	0,03	118	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO TELCOMI	K4-590	K4-600
15	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601370000000000	191000004000000016	1910000400160137000	58000,00	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-600	K4-650
16	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601370000000000	191000004000000016	1910000400160137000	58000,00	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-360	K4-400
17	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601380000000000	191000004000000016	1910000400160138000	32000,00	0,012	86	1	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-360	K4-400
18	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601400000000000	191000004000000016	1910000400160140000	30000,00	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-360	K4-390
19	Rural	93106-BOLIVAR	191000004000001601410000000000	191000004000000016	1910000400160141000	90000,00	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Agropecuario	CASERIO	K4-390	K4-360

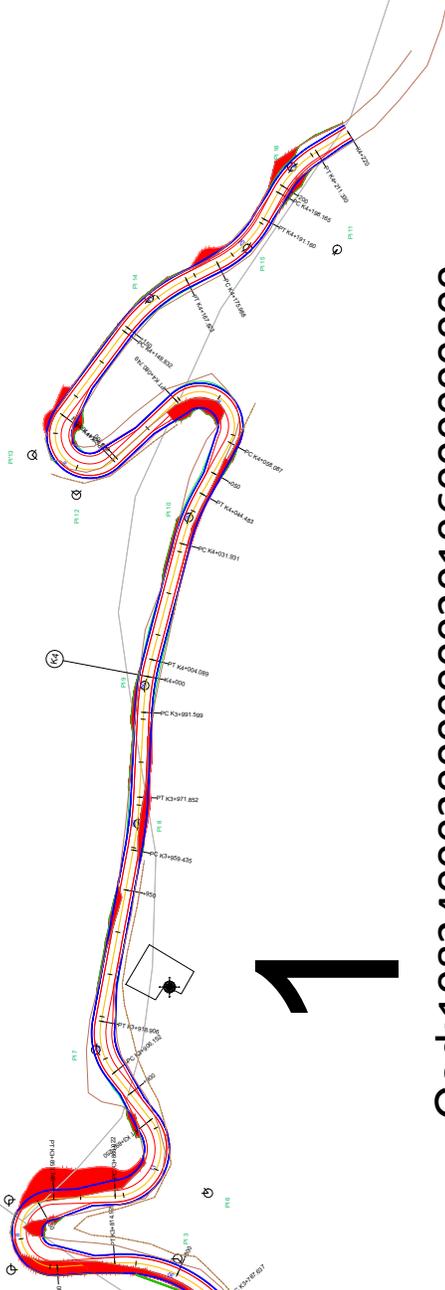
VALOR TOTAL = \$ 112.762
TOTAL PREDIOS AFECTADOS = 5



11.3. ANEXO 3. MAPAS PREDIALES

2

Cod:198240003000000020199000000000



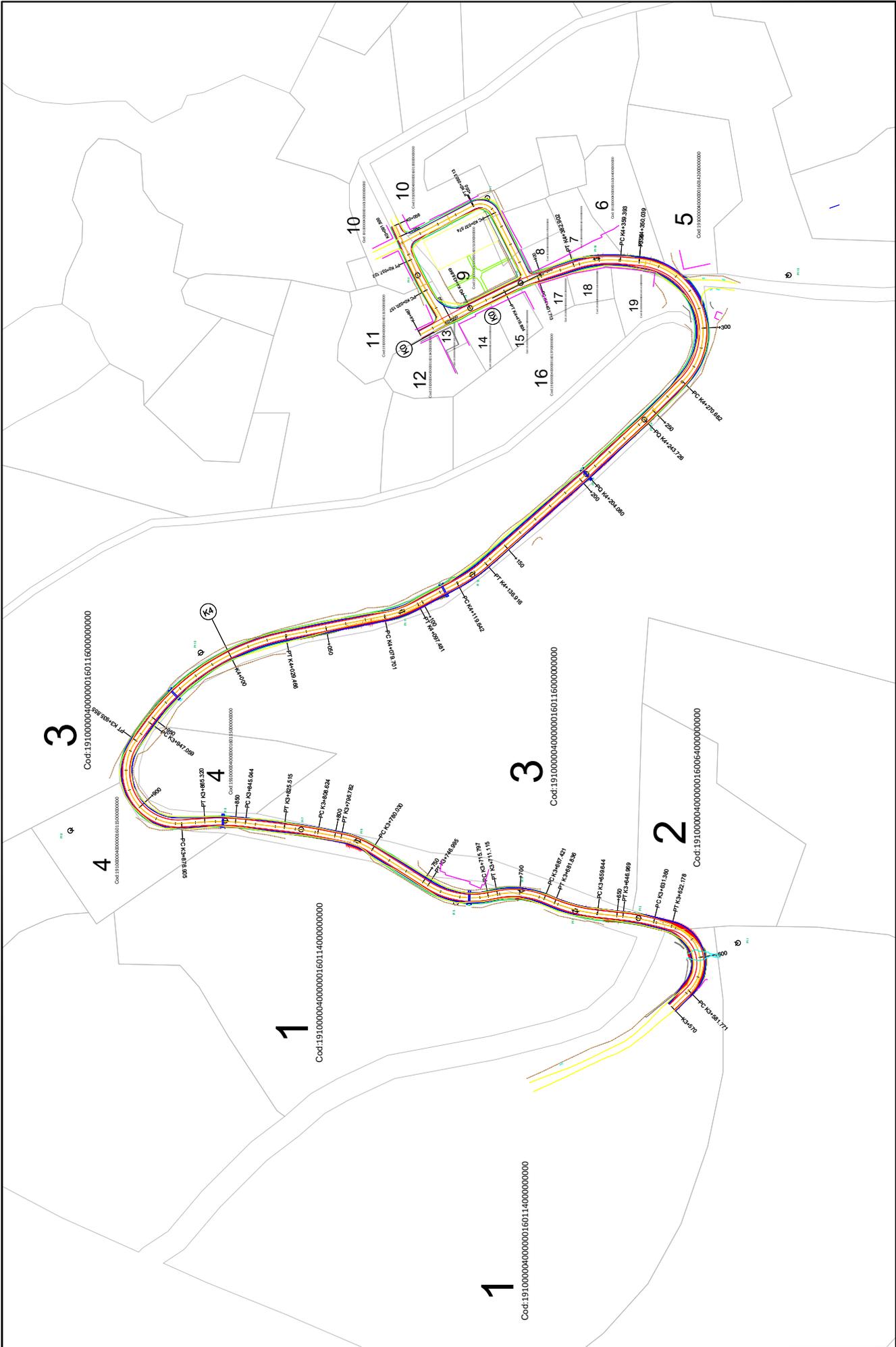
1

Cod:198240003000000020196000000000

3

002000000120001000000000

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA GOBIERNO DEL CAUCA</p>	<p>CONSEJO VECINAL CONSEJO VECINAL CALLE 100 No. 100-100 TEL: 02 (51) 222 2222</p>	<p>CONSEJO REGIONAL INDIGENA CONSEJO REGIONAL INDIGENA CALLE 100 No. 100-100 TEL: 02 (51) 222 2222</p>		<p>PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS INDIENAS EN EL TERRITORIO DEL CAUCA CONSEJO REGIONAL INDIGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA</p>	<p>ACTIVIDAD MAPA DE AFECCIÓN ESPECIAL TERRITORIO ANCESTRAL POLINDIMA (D.E.S.)</p>	<p>ACTIVIDAD CON ESCALA NOVEMBRE / 2022</p>	<p>ACTIVIDAD NOVEMBRE / 2022</p>				
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------



<p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA GOBIERNO DEL CAUCA</p>	<p>CONTRATO DE CONSULTORIA N° 2795 DE 2021 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS COMUNALES EN EL TERRITORIO INDÍGENA DEL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA</p>	<p>ACTIVIDAD MAPA DE AFECTACIÓN PREDIAL TERRITORIO INDÍGENA DEL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA</p>	<p>ESCALA SIN ESCALA</p>	<p>PÁGINA 1 / 1</p>
				<p>FECHA NOVIEMBRE / 2022</p>



11.4. ANEXO 4. FICHAS PREDIALES

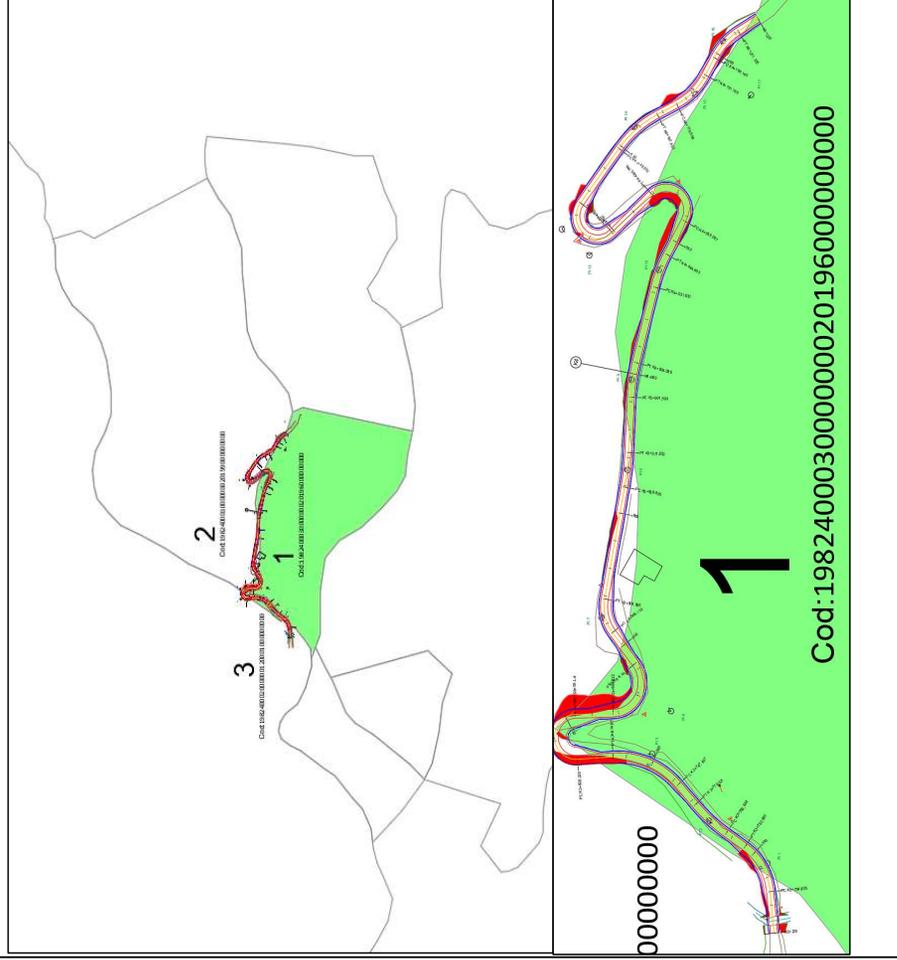


"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"

CONSORCIO VVC
CAUCA
NIT.901.523.928-2

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 2795 DE 2021

OBJETO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"



CONVENCIONES:		DIBUJO:			
Eje de Via		N° REVISIONES	D/M/A	REV.	APR
Borde de calzada		1			
Borde de vía (Bordillo)		2			
Cerco existente		3			
Línea de Chaflianes		4			
Predios		5			
Área afectada		6			
		7			

FICHA PREDIAL IGAC

PREDIO N° 01

TIPO DE TERRENO	Rural	AFECTACION DISEÑO GEOMETRICO	
AREA CONSTRUIDA	00 m2	Total	X
CANTIDAD EDIFICACIONES	0	Parcial	X
AFECTACION	SI	OBSERVACION:	
	NO		

DEPARTAMENTO	19 - Cauca
MUNICIPIO	19824-TOTORÓ
CODIGO PREDIAL NUEVO	19824000300000020196000000000
CODIGO PREDIAL ANTERIOR	19824000300020196000
MATRICULA INMOBILIARIA	0
NOMBRE DEL PROPIETARIO	0
DOC IDENTIFICACIÓN	0
DESTINO ECONOMICO	AGROPECUARIO
DIRECCION	LOTE A
AREA DE TERRENO (m2)	54400
PR.INICIAL	K3+781
PR.FINAL	K4+220

CUADRO DE ÁREAS TOTAL (m2)	
TOTAL	ÁREA DE AFECTACION DE TERRENO
54400	252,7588
TERRENO (m2)	

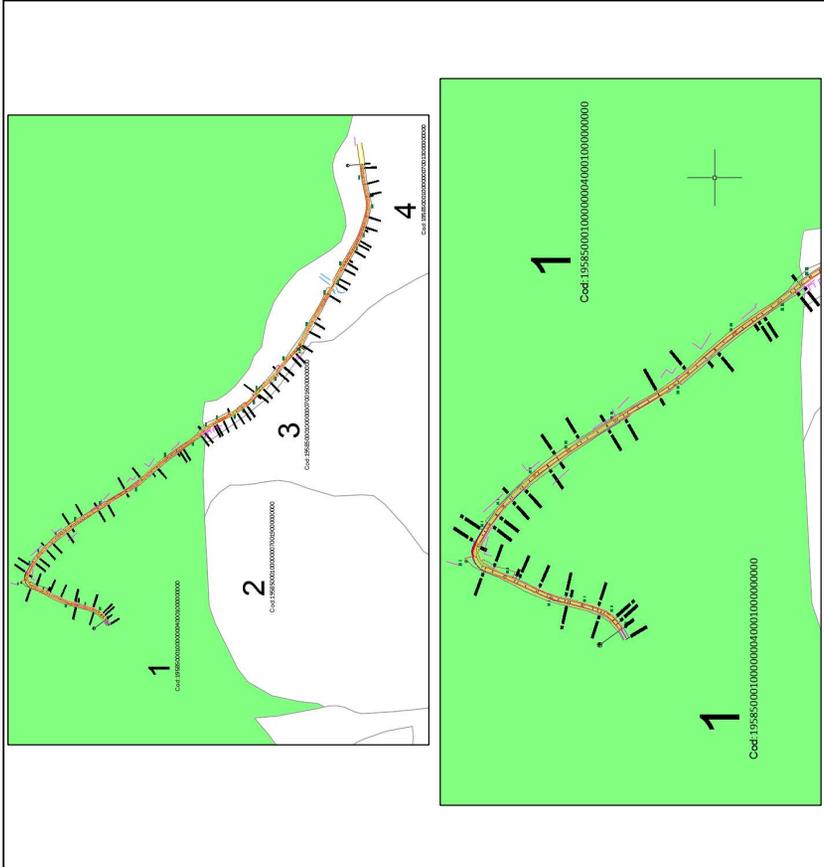
CONSULTORÍA: CONSORCIO VVC CAUCA	OBSERVACIONES: Afectación predial de cercos
INTERVENTORÍA: CONSORCIO INTERDISEÑOS VIAS CAUCA 2021	



"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"

CONSORCIO VVC
CAUCA
NIT.9011.523.928-2

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 2795 DE 2021
OBJETO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"



FICHA PREDIAL IGAC

TIPO DE TERRENO	Rural	AFECTACION DISEÑO GEOMETRICO				
AREA CONSTRUIDA	00 m2					
CANTIDAD EDIFICACIONES	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Total</td> <td style="width: 50%;">X</td> </tr> <tr> <td>Parcial</td> <td>X</td> </tr> </table>	Total	X	Parcial	X
Total	X					
Parcial	X					

OBSERVACION:

DEPARTAMENTO	19 - Cauca
MUNICIPIO	19585-PURACÉ
CODIGO PREDIAL NUEVO	195850001000000040001000000000
CODIGO PREDIAL ANTERIOR	19585000100040001000
MATRICULA INMOBILIARIA	0
NOMBRE DEL PROPIETARIO	0
DOC IDENTIFICACIÓN	0
DESTINO ECONOMICO	Agropecuario
DIRECCION	CANNAN Y CANTECLARO
AREA DE TERRENO (m2)	16880000
PR.INICIAL	K0+000
PR.FINAL	K1+000

CUADRO DE ÁREAS TOTAL (m2)	
TOTAL	ÁREA DE AFECTACION DE TERRENO
16880000	92,67
TERRENO (m2)	

CONSULTORÍA: CONSORCIO VVC CAUCA

INTERVENTORIA: CONSORCIO INTERDISEÑOS VIAS CAUCA 2021

OBSERVACIONES: Con afectación predial

CONVENCIONES:		Eje de Via	D/M/A	REV.	APR																																								
		Borde de calzada																																											
		Borde de via (Bordillo)																																											
		Cerco existente																																											
		Lina de Chiflames																																											
		Predios																																											
		Área afectada																																											
DIBUJO:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>N°</th> <th>REVISIONES</th> <th>D/M/A</th> <th>REV.</th> <th>APR</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				N°	REVISIONES	D/M/A	REV.	APR	1					2					3					4					5					6					7				
N°	REVISIONES	D/M/A	REV.	APR																																									
1																																													
2																																													
3																																													
4																																													
5																																													
6																																													
7																																													
		FECHA: JULIO, 2022																																											



"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"

CONSORCIO VVC
CAUCA
NIT.9011.523.928-2

FICHA PREDIAL IGAC

PREDIO N° 01

TIPO DE TERRENO	Rural	AFECTACION DISEÑO GEOMETRICO	
AREA CONSTRUIDA	00 m2	Total	X
CANTIDAD EDIFICACIONES	0	Parcial	X

OBSERVACION:

DEPARTAMENTO	19 - Cauca
MUNICIPIO	19100-BOLIVAR
CODIGO PREDIAL NUEVO	1910000400000016011400000000
CODIGO PREDIAL ANTERIOR	19100000400160114000
MATRICULA INMOBILIARIA	0
NOMBRE DEL PROPIETARIO	0
DOC IDENTIFICACION	0
DESTINO ECONOMICO	Agropecuario
DIRECCION	EL PANAL
AREA DE TERRENO (m2)	62000
PR.INICIAL	K3+570
PR.FINAL	K3+850

CUADRO DE ÁREAS TOTAL (m2)

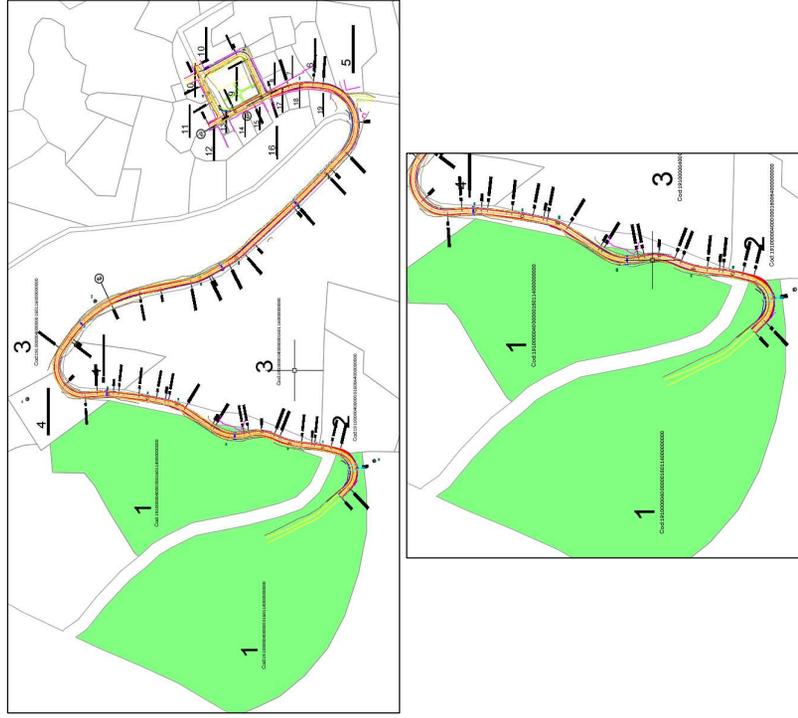
TOTAL	ÁREA DE AFECTACION DE TERRENO
62000	154,5
TERRENO (m2)	

CONSULTORIA: CONSORCIO VVC CAUCA

INTERVENTORIA: CONSORCIO INTERDISEÑOS VIAS CAUCA 2021

OBSERVACIONES: Con afectación predial

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 2795 DE 2021
OBJETO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VÍAS Y CAMINOS CONTEMPLADOS EN LOS RESGUARDOS INDÍGENAS ENMARCADOS EN EL CONSEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA DEPARTAMENTO DEL CAUCA"



CONVENCIONES:		DIBUJO:		N° REVISIONES		D/M/A		REV.		APR	
Eje de Via	—			1							
Borde de calzada	—			2							
Borde de via (Bordillo)	—			3							
Cerco existente	—			4							
Lina de Chiflones	—			5							
Predios	—			6							
Área afectada	—			7							
		FECHA: JULIO, 2022									



11.5. ANEXO 5. INVENTARIO DE SEÑALES EXISTENTES

SEÑALES VERTICALES EXISTENTES GUADUALEJO-BELALZÁZAR

Señal #	Abscisa	Descripción	Lado (D/I)	Estado
1	K0+030	Señal Informativa	I	No cumple
2	K0+040	Señal Preventiva	D	No cumple
3	K0+140	Señal Informativa	D	No cumple
4	K0+180	Señal Reglamentaria	I	No cumple
5	K0+580	Señal Reglamentaria	D	No cumple
6	K0+640	Señal Preventiva	D	No cumple
7	K0+780	Señal Preventiva	I	No cumple
8	K0+804	Señal Preventiva	I	No cumple
9	K0+815	Señal Reglamentaria	I	No cumple
10	K0+825	Señal Preventiva	I	No cumple
11	K1+280	Señal Reglamentaria	D	No cumple

SEÑALES VERTICALES EXISTENTES EL CRUCERO - SAN ANDRÉS DE PISIMBALÁ				
Señal #	Abscisa	Descripción	Lado (D/I)	Estado
1	K0+430	Señal Informativa	D	No cumple
2	K0+660	Señal Informativa	I	No cumple
3	K1+253	Señal Reglamentaria	D	No cumple
4	K1+280	Señal Preventiva	D	No cumple
5	K1+295	Señal Preventiva (80)	D	No cumple
6	K1+296	Señal Reglamentaria	D	No cumple
7	K1+365	Señal Informativa	D	No cumple
8	K1+365	Señal Preventiva (30)	D	No cumple
9	K1+400	Señal Preventiva	I	No cumple
10	K1+430	Señal Reglamentaria	I	No cumple
11	K1+470	Señal Preventiva	I	No cumple
12	K1+500	Señal Informativa	D	No cumple
13	K1+530	Señal Preventiva	D	No cumple
14	K1+550	Señal Preventiva	D	No cumple
15	K1+680	Señal Preventiva	D	No cumple

SEÑALES VERTICALES EXISTENTES EL TAMBO - CRUCERO CUATRO ESQUINAS				
Señal #	Abscisa	Descripción	Lado (D/I)	Estado
1	K24+093	Señal Preventiva	I	No cumple
2	K24+247	Señal Preventiva	D	No cumple
3	K25+865	Señal Reglamentaria	D	No cumple
4	K25+874	Señal Reglamentaria	I	No cumple
5	K26+168	Señal Reglamentaria	D	No cumple



11.6. ANEXO 6. PLANO PLANTA- PERFIL (PROYECTO 1)



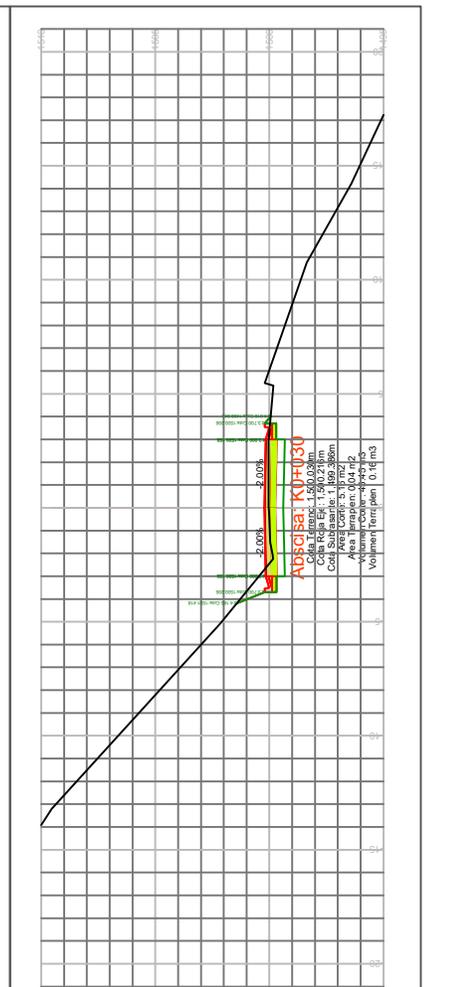
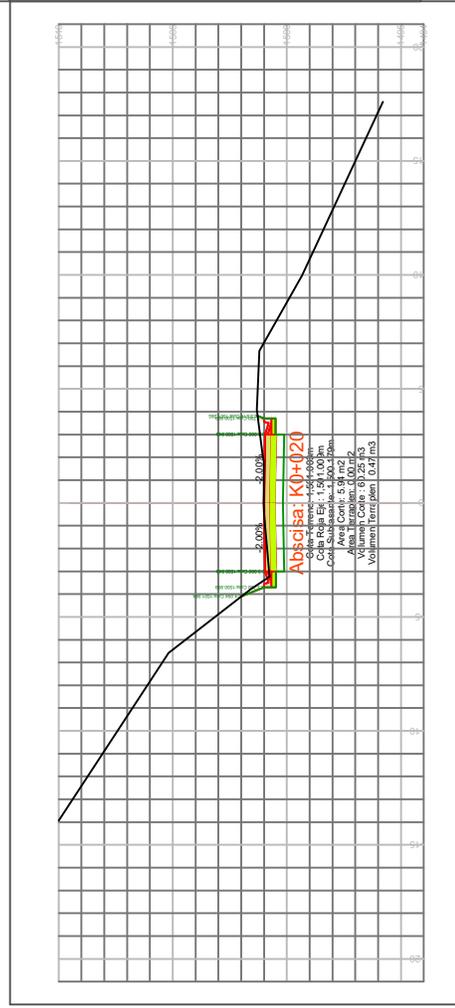
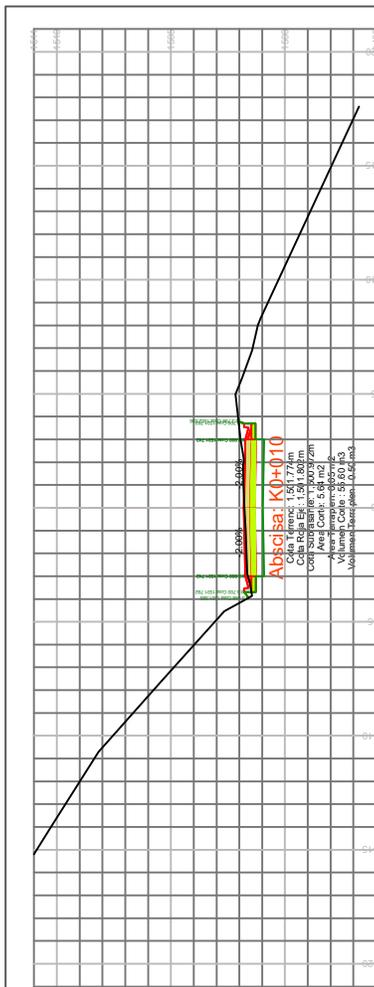
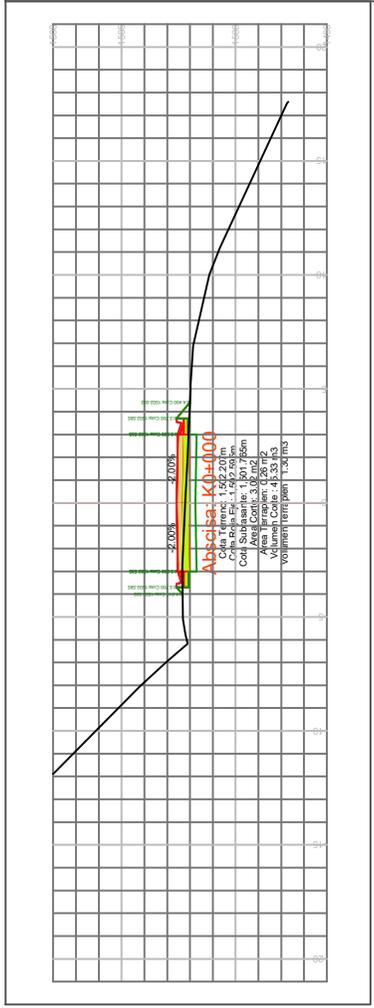
11.7. ANEXO 7. CUADRO DE ELEMENTOS DE LA CURVA (PROYECTO 1)

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES

PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de Curva	Abscisa, Cota (m)			Externa		K	
	Entrada	Salida		Entrada	Salida			%	PCV	PIV	PTV	m	Entrada	Salida
0														
1	4	9	Posible	-7,218	4,611	11,829	Concava	-3.381,1451.550	-10.000,1452.028	0.619,1451.261	9.619,1451.676	0,164	0,488	2,473
2	11	11	Posible	4,611	11,44	6,829	Concava	9.806,1451.685	20.806,1452.192	31.806,1453.450	31.806,1453.450	0,188	3,222	3,222
3	14	14	Posible	11,44	3,64	-7,8	Convexa	47.434,1455.238	61.434,1456.840	75.434,1457.349	75.434,1457.349	-0,273	3,59	3,59
4	27	27	Posible	3,64	13,509	9,869	Concava	88.083,1457.810	115.083,1458.792	142.083,1462.440	142.083,1462.440	0,666	5,472	5,472
5	10	10	Posible	13,509	7,18	-6,329	Convexa	150.923,1463.634	160.923,1464.985	170.923,1465.703	170.923,1465.703	-0,158	3,16	3,16
6	12	12	Posible	7,18	11,585	4,405	Concava	172.681,1465.829	184.681,1466.691	196.681,1468.081	196.681,1468.081	0,132	5,448	5,448
7	10	10	Posible	11,585	8,048	-3,537	Convexa	232.687,1472.252	242.687,1473.411	252.687,1474.216	252.687,1474.216	-0,088	5,655	5,655
8	11	11	Posible	8,048	16,732	8,684	Concava	256.029,1474.484	267.029,1475.370	278.029,1477.210	278.029,1477.210	0,239	2,533	2,533
9	10	10	Posible	16,732	16,89	0,158	Concava	280.680,1477.654	290.680,1479.327	300.680,1481.016	300.680,1481.016	0,004	126,745	126,745
10	10	10	Posible	16,89	12,551	-4,339	Convexa	329.756,1485.927	339.756,1487.616	349.756,1488.871	349.756,1488.871	-0,108	4,609	4,609
11	15	15	Posible	12,551	5,982	-6,569	Convexa	356.241,1489.685	371.241,1491.568	386.241,1492.465	386.241,1492.465	-0,246	4,567	4,567
12	10	10	Posible	5,982	9,737	3,755	Concava	400.803,1493.336	410.803,1493.934	420.803,1494.908	420.803,1494.908	0,094	5,326	5,326
13	10	10	Posible	9,737	12,487	2,75	Concava	441.257,1496.900	451.257,1497.873	461.257,1499.122	461.257,1499.122	0,069	7,272	7,272
14	10	10	Posible	12,487	11,964	-0,523	Convexa	466.935,1499.831	476.935,1501.080	486.935,1502.276	486.935,1502.276	-0,013	38,225	38,225
15	10	10	Posible	11,964	7,458	-4,506	Convexa	487.355,1502.326	497.355,1503.523	507.355,1504.269	507.355,1504.269	-0,113	4,439	4,439
16	14	14	Posible	7,458	11,45	3,991	Concava	522.394,1505.390	536.394,1506.435	550.394,1508.038	550.394,1508.038	0,14	7,015	7,015
17	10	10	Posible	11,45	13,378	1,928	Concava	596.330,1513.297	606.330,1514.442	616.330,1515.780	616.330,1515.780	0,048	10,374	10,374
18	10	10	Posible	13,378	12,303	-1,074	Convexa	618.997,1516.137	628.997,1517.474	638.997,1518.705	638.997,1518.705	-0,027	18,618	18,618
19	15	15	Posible	12,303	14,351	2,048	Concava	651.602,1520.256	666.602,1522.101	681.602,1524.254	681.602,1524.254	0,077	14,65	14,65
20	11	11	Posible	14,351	9,425	-4,926	Convexa	711.660,1528.567	722.660,1530.146	733.660,1531.183	733.660,1531.183	-0,135	4,466	4,466
21	10	10	Posible	9,425	11,437	2,012	Concava	745.606,1532.309	755.606,1533.251	765.606,1534.395	765.606,1534.395	0,05	9,938	9,938
22	10	10	Posible	11,437	9,84	-1,598	Convexa	815.285,1540.077	825.285,1541.221	835.285,1542.205	835.285,1542.205	-0,04	12,518	12,518
23	10	10	Posible	9,84	6,653	-3,187	Convexa	837.919,1542.464	847.919,1543.448	857.919,1544.113	857.919,1544.113	-0,08	6,276	6,276
24	10	10	Posible	6,653	8,499	1,846	Concava	859.044,1544.188	869.044,1544.853	879.044,1545.703	879.044,1545.703	0,046	10,831	10,831
25	10	10	Posible	8,499	12,576	4,077	Concava	901.757,1547.633	911.757,1548.483	921.757,1549.741	921.757,1549.741	0,102	4,906	4,906
26	10	10	Posible	12,576	5,464	-7,112	Convexa	922.637,1549.852	932.637,1551.109	942.637,1551.656	942.637,1551.656	-0,178	2,812	2,812
27	10	10	Posible	5,464	7,059	1,595	Concava	961.745,1552.700	971.745,1553.246	981.745,1553.952	981.745,1553.952	0,04	12,537	12,537
28								1010.972,1556.015						



11.8. ANEXO 8. PLANOS AJUSTADOS



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
 GOBERNACIÓN DEL CAUCA

Consultoría
 CONSORCIO VAS NACIONALES
 N.º 1 - BELISARVA
 R.º 1 - CALI
 2023

Interventoría
 CONSORCIO INTERVENTORIA
 REGIONAL VAS 2023
 R.º 1 - CALI
 2023

Almendra y Parra
 Inge. Carlos Andrés Parra
 Inge. Carlos Andrés Parra

Terzetti y Parra
 Inge. Carlos Andrés Parra
 Inge. Carlos Andrés Parra

CONTRATO DE CONSULTORIA N.º 2330 DE 2021
 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE VAS NACIONALES DE LA RED VIAL
 REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
 • EL CRUCEO (RUCE TRAMO 202) - SAN ANDRÉS DE PRIMIBALA, CÓDIGO ZIC04

SECCIONES TRANSVERSALES
 SAN ANDRÉS DE PRIMIBALA

ESCALA
 1 : 100
 FECHA
 ABRIL / 2023

Página
 1 de 94