

PASANTIA COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA SECRETARIA DE
INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA



Gobernación del Cauca

**Secretaría de
Infraestructura**

INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:
JUAN MANUEL SARASTY ROSERO
CÓDIGO: 100414010896

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS Y TRANSPORTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN
2019

PASANTIA COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA SECRETARIA DE
INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA



PRESENTADO POR:
JUAN MANUEL SARASTY ROSERO
CÓDIGO: 100414010896

SUPERVISOR DE PASANTIA:
Ing. NELSON RIVAS MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS Y TRANSPORTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN
2019

NOTA DE ACEPTACION

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante Juan Manuel Sarasty Rosero para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

Firma del Jurado

Firma del Director

DEDICATORIA

A mi madre y familia por todo el esfuerzo que hicieron por darme el sustento necesario para continuar con mi formación universitaria, a ellos les debo toda mi educación, tanto académica, como en la vida. Por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo; A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes compartieron su conocimiento y experiencias a lo largo de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y mi abuelita por su amor, su fe, su determinación por hacer de mí una mejor persona que sirva de ejemplo de superación para mi familia, su incansable ayuda en todo momento, gracias a ellas he llegado a culminar un peldaño más de mi vida.

A mis tíos por su apoyo incondicional, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y siempre estuvieron presentes en todo mi proceso de formación.

A mis compañeros de estudio, quienes siempre me brindaron su apoyo y convirtieron este proceso en una competencia sana, permitiendo esforzarme día a día buscando evolucionar como persona y como profesional.

Al área de supervisión de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca por abrirme cordialmente sus puertas, permitiéndome ganar experiencia tanto en el campo personal como profesional, convirtiéndome de esta forma en una persona dispuesta a trabajar para aportar cuanto sea posible al mejoramiento de la sociedad.

A todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad del Cauca.

Contenido

1.	INTRODUCCION.....	7
2.	JUSTIFICACION.....	8
3.	OBJETIVOS.....	9
3.1.	OBJETIVO GENERAL:.....	9
3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS:	9
4.	ENTIDAD A CARGO	10
5.	METODOLOGIA.....	11
6.	ACTIVIDADES RELIZADAS	13
<u>6.1</u>	SUPERVICION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA EL MEJORAMIENTO Y LA PAVIMENTACION DE LA VIA MIRANDA – SANTANA – ORTIGAL (PANAMERICANA) – MUNICIPIO DE MIRANDA – CAUCA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE PR16+312 Y PR17+209.....	13
<u>6.2</u>	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC03 EL ESTRECHO – BALBOA – ARGELIA EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL PR30+235 AL PR35+235 – Tramo 4.....	33
6.3.	INFORME VISITA DE CAMPO ZODME TIMBIO – PAISPAMBA.....	53
6.4.	SUPERVICION DEL PROGRAMA PAVIMENTO EN TU BARRIO	56
6.5.	APOYO EN LA EVALUACION DE PROCESOS DE CONTRATACION	83
7.	CONCLUSIONES.....	84
8.	BIBLIOGRAFIA.....	86
9.	ANEXOS.....	87

1. INTRODUCCION

En el Campo de aplicación de la ingeniería Civil, se desarrollan actividades de planeación, diseño, consultoría, construcción, interventoría y administración de las obras civiles, las cuales están enfocadas a generar el beneficio de la comunidad y el facilitar el libre desarrollo de la región y por ende del país. A lo largo de la formación de ingeniero Civil se aprenden los conceptos básicos que posteriormente se complementarán con las actividades prácticas del ejercicio profesional. Esta situación permite considerar que es muy importante dentro de la formación del ingeniero civil, tener la oportunidad de acceder a una formación práctica complementaria, contando con la asesoría de profesores y de profesionales expertos en estas áreas que nos orienten para posteriormente podernos desempeñar adecuadamente como ingenieros civiles realizando las actividades encomendadas con ética y calidad.

El proyecto está basado en una práctica profesional o pasantía, la cual se llevó a cabo en la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca con el cargo de auxiliar de ingeniería, apoyando en actividades tanto en campo como en oficina, cumpliendo con una definida intensidad horaria. En esta, se pusieron en práctica y se buscó ampliar todos los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas en el desarrollo de la carrera de ingeniería civil; todo esto dirigido a lograr un profesional íntegro y con la madurez necesaria para enfrentar los nuevos retos que traiga la carrera a la hora de ejercerla.

Por esto se solicita la pasantía en la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, según acuerdo a la RESOLUCION No 252 del 7 de Noviembre de 2018, por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, PRACTICA PROFESIONAL – PASANTIA y se designa su director.

2. JUSTIFICACION

Con el fin de facilitar la consecución de uno de los requisitos que tiene el reglamento institucional de la Universidad del Cauca, se realiza un convenio con la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación del Cauca, la cual permite que el estudiante realice su trabajo de grado en la modalidad de pasantía en la entidad, lo cual traerá beneficios a las partes implicadas.

De acuerdo con la información que se suministre por parte de la oficina de supervisión de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, se buscará cumplir con las actividades sugeridas y se llevará a cabo la revisión de los proyectos escogidos por la Secretaría, esto supervisado por el ingeniero a cargo y por el director de pasantía.

Estas revisiones y chequeos que se necesiten realizar de acuerdo con los requerimientos de la Secretaría con el propósito de verificar que todo esté en regla, estarán regidos por las normas (NSR10, INVIAS y NTC) que actualmente controlan la construcción de obras civiles en el país.

Actualmente la oficina de Supervisión de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca cuenta con proyectos para el beneficio social de los caucanos, los cuales están en estado de ejecución, en estado de liquidación y otros en estado de formulación.

Para el estudiante con el desempeño como auxiliar de Ingeniería Civil en la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, ganará experiencia y ampliará sus conocimientos, que lo enriquecerá como persona y como profesional, lo cual se verá reflejado en su vida laboral.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

- Participar como auxiliar de ingeniería civil en la sección de supervisión de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, apoyando actividades de campo y oficina.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Ejecutar una revisión técnica y crítica de los proyectos que sean asignados por parte de la Secretaría de Infraestructura, incluyendo pliegos de condiciones y especificaciones particulares.
- Realizar visitas a las obras y proyectos que se encuentren en proceso de ejecución y elaborar informes donde se refleje el avance o retraso de las mismas.
- Establecer soluciones a situaciones que se presenten de forma urgente que requieran la intervención del practicante.
- Cumplir una función de apoyo para la elaboración y revisión de estudios y diseños de proyectos viales en el Departamento del Cauca, aportando a la toma de decisiones con los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera universitaria.
- Ejecutar revisión de actas de tipo contractual.
- Realizar una revisión exhaustiva de bancos de datos donde se consigna información financiera sobre los proyectos en estado de ejecución para verificar los valores pagados en actas.

4. ENTIDAD A CARGO



- Nombre: Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca
- Secretaría de Infraestructura: Ing. Martha Cecilia Ordoñez Ocampo
- Dirección: Carrera 6a. Calle 22N Contiguo al Estadio-Popayán
- Teléfono: 8234206
- Correo electrónico : Sinfraestructura@cauca.gov.co

- **MISIÓN:** La Secretaría de Infraestructura tiene como misión la construcción y mantenimiento de la infraestructura física departamental necesaria para posibilitar el desarrollo integral y de las actividades económicas productivas, mediante el estudio, diseño, construcción, conservación, rehabilitación e interventoría de obras civiles.

- **VISIÓN :** Ser una Secretaría que se identifique a nivel local, regional y nacional como entidad gubernamental que gestiona y ejecuta sus recursos con transparencia, eficacia, eficiencia y efectividad, mostrando para ello indicadores periódicos para que sean ellos la prueba de sugestión ante la opinión pública.

- **OBJETIVO:** Dirigir, planificar, promover, coordinar y ejecutar las políticas y acciones necesarias para la construcción, mantenimiento, rehabilitación de la infraestructura del Departamento necesaria para el desarrollo económico y social.

5. METODOLOGIA

El trabajo de grado modalidad pasantía tuvo una duración de 576 horas, las cuales se iniciaron el día miércoles veintiséis (26) de septiembre de 2018 y finalizaron el día viernes (15) de marzo de 2019, con una asistencia continua de lunes a viernes en horario de oficina de 8 a 12am y de 2 a 6pm y horas de trabajo adicionales cuando se estaba en campo.

El trabajo realizado se enfocó en 6 actividades principales, los cuales fueron:

1. Acoplamiento y capacitación
 - Capacitación en las actividades y funciones a desarrollar en la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca.
2. Obtención de información detallada sobre supervisión y manejo de personal
 - Conocer de manera detallada el ambiente en el cual se llevaran a cabo las actividades relacionadas con la pasantía, el manejo interno y social en la entidad.
3. Obtención de contratos asignados
 - Solicitar la información existente en los archivos y base de datos de los contratos y documentos los cuales se van a manejar.
4. Obtención de los proyectos a revisar
 - Obtener la base de datos de la información que se requiera para cumplir con las actividades impuestas, de acuerdo a lo que indique el ingeniero a cargo.
5. Procesamiento de información corregida de proyectos y contratos
 - Procesar y manejar de manera adecuada, la información que se nos asigne y se trabaja en ella o con ella, para desarrollar los objetivos a cumplir.

6. Análisis de resultados y conclusiones

- Analizar toda la información y actividades que se lleven a cabo para poder elaborar de manera completa los informes mensuales a presentar, mencionando en estos las observaciones aportadas por el pasante en determinado proyecto.
- Buscar la asesoría de ingenieros de la Facultad de Ingeniería Civil que pertenecen a la Universidad del Cauca, en la búsqueda de cumplir con los objetivos planteados como ingeniero en etapa de aprendizaje.

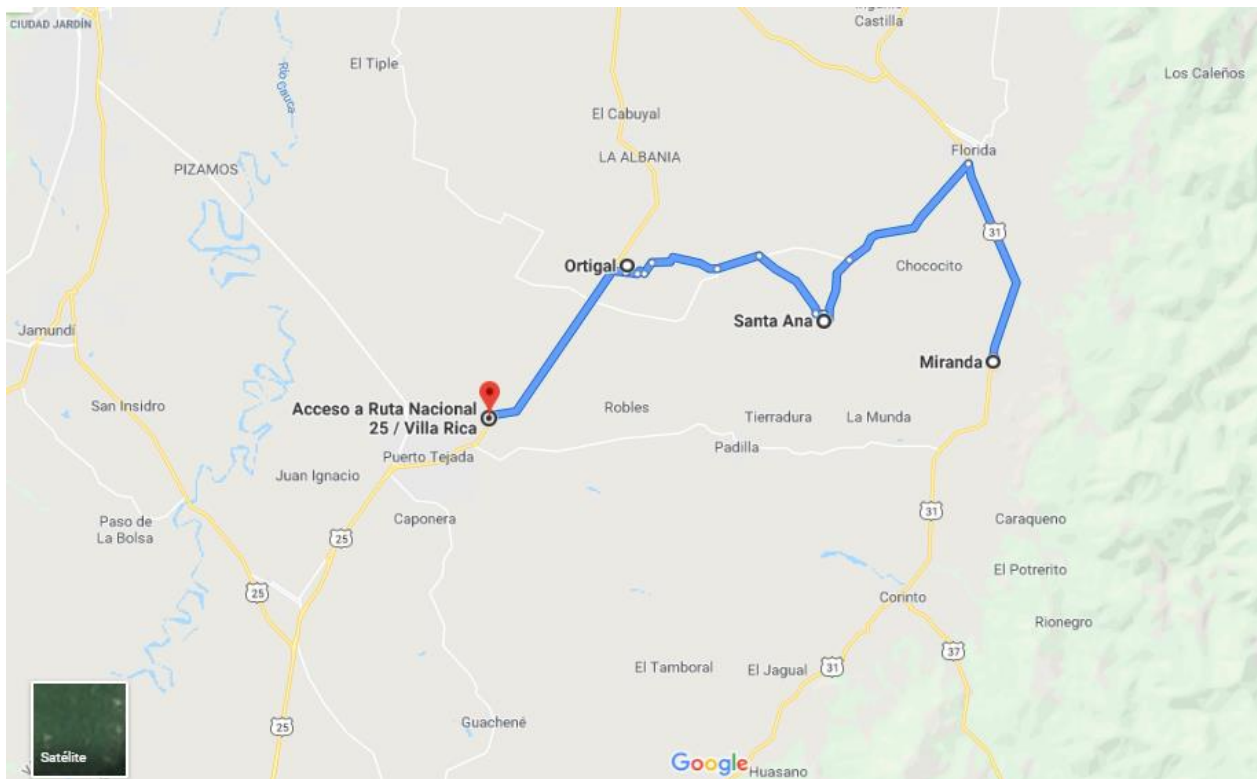
6. ACTIVIDADES RELIZADAS

6.1 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA EL MEJORAMIENTO Y LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA MIRANDA – SANTANA – ORTIGAL (PANAMERICANA) – MUNICIPIO DE MIRANDA – CAUCA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE PR16+312 Y PR17+209

Considerando los documentos técnicos entregados por el consultor que realizó los estudios y diseños UNIÓN TEMPORAL ORTIGAL 3, de la VÍA SANTANA – ORTIGAL (PANAMERICANA) – MUNICIPIO DE MIRANDA – CAUCA.

La entrega consta de volúmenes con toda la información necesaria para la formulación y planeación del proyecto definitivo, sobre lo relacionado específicamente al tramo ORTIGAL – PANAMERICANA COMPRENDIDO ENTRE PR16+312 Y PR17+209, a continuación, en la figura 6.1.1 se puede observar en tramo de vía que será intervenido con este proyecto.

Figura 6.1.1: Vía objeto del presente estudio, Miranda - Ortigal

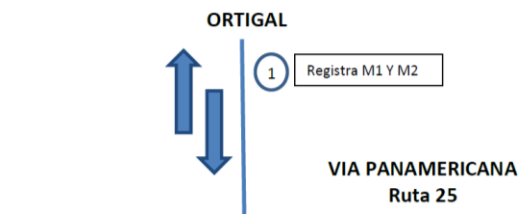


Fuente: Google Earth

6.1.1. ESTUDIO DE TRÁNSITO Y CAPACIDADES DE SERVICIO:

Para cuantificar el tránsito se efectúan conteos continuos durante siete (7) días consecutivos, en una semana representativa, durante los tres primeros días se realizaron conteos de 24h, en tres turnos de 8h cada uno y durante los 4 días restantes se realizaron conteos de 16h diarias en dos turnos, uno de 5:00 a.m. hasta la 1:00p.m, y el otro desde la 1:00 p.m. hasta las 9:00p.m., en tres estaciones de conteo, la estación 3 corresponde al tramo ORTIGAL – VIA PANAMERICANA, en la figura 6.1.2, se representa el movimiento utilizado para la toma de datos.

Figura 6.1.2: Movimiento de Transito via Ortigal - Panamericana



Fuente: Volúmenes entregados por la consultoría

Para la ejecución de los mismos se contó con el apoyo de 14 aforadores, los cuales fueron previamente capacitados por esta consultoría. Adicionalmente, mediante encuestas de Origen y Destino, se toman muestras de campo para determinar la distribución direccional del tránsito.

- **Tránsito Actual**

A continuación, se presenta la tabla resumen 6.1.1, donde se discrimina el porcentaje de vehículos de cada tipo y posteriormente el Tránsito Promedio Diario (TPD), del tramo ORTIGAL – PANAMERICANA comprendido entre el PR16+312 Y PR17+209.

Tabla 6.1.1: TPD vía Panamericana - Ortigal

AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TOTAL	TOTAL
			C2p	C2g	C3	C4	C5	>C5		
731	37	243	28	32	8	1	0	0	68	1079
67.7%	3.4%	22.5%	2.6%	3.0%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	6.3%	

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Como se puede observar en la tabla 6.1.2, a partir de este TPD calculado anteriormente y la ecuación de la línea de tendencia, se determina la proyección de TPD hasta el año 2.035, que corresponde a la finalización del periodo de diseño (20 años) y a su vez para cada tipo de vehículo de acuerdo a la distribución vehicular encontrada teniendo como resultado, los siguientes valores:

Tabla 6.1.2 TPD proyectado, vía Panamericana – Ortigal

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	TPD PROYECCION LINEAL	TASA CRECIMIENTO	TPD CONSIDERANDO CONTEOS	AUTOS 71,4%	BUSES 18,8%	CAMIONES					
							C2P 2,7%	C2G 5,1%	C3 1,4%	C4 0,2%	C5 0,3%	> C5 0,2%
20	2035	3078	1,3%	1675	1196	315	45	85	23	3	5	4

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Se utiliza la siguiente fórmula para cuantificar los valores obtenidos en el cálculo de los TPDS y determinar las cargas que el pavimento soportará, empezamos con la transformación de estos valores de los volúmenes de tránsito a número de ejes equivalentes a 8.2 Toneladas.

$$Ni = TPD * 365 * FC * FS * FD$$

Ni: número de ejes equivalentes de 8,2 Toneladas

TPD: Tránsito promedio diario

FC: Factor carril

FS: Factor sentido

FD: Factor daño

Iniciamos multiplicando el TPD para el año que lo deseemos, por 365 días del año, y finalmente por cada uno de los tres factores que se describirá a continuación, obteniendo los siguientes resultados:

El factor de distribución por sentido permite cuantificar la fracción del total del tránsito que circulará en el sentido de diseño, que para este caso se asume 0,5 debido a que la vía es en doble sentido de circulación.

Para el caso de la vía estudiada, se trata de una carretera con un único carril por cada sentido de circulación, por ende el factor carril es 1.

El factor daño se obtiene de la realización de pesajes a vehículos comerciales donde se determina la magnitud de su impacto al pavimento dependiendo de las características de carga con las que el vehículo cuenta.

Para el tramo comprendido entre el PR 16+312 y PR 17+209 al cual pertenece el sector Ortigal – Panamericana, se encuentra que el número total de ejes equivalentes (proyectado a 10 años) es $1,19 \times 10^6$.

- **Capacidad Vial Con Proyecto**

La capacidad en carreteras de dos carriles en condiciones ideales se considera como 3.200 veh/hr, en condiciones ideales, la cual se reduce en función de la relación de volumen a capacidad máxima considerada posible sobre la base de la geometría longitudinal y transversal de la vía, porcentaje de zonas de no pasar, distribución direccional del tránsito y porcentaje de vehículos pesados presentes en el tránsito. A estos reductores se le han agregado el factor relativo al entorno de la vía, tipificando como rural, suburbano o urbano. La siguiente fórmula muestra los factores de reducción tomados en cuenta:

$$C_i = 3200 * F_{pe} * F_d * F_{cb} * F_p$$

C_i : Factor de reducción de la capacidad para un nivel de servicio i .

F_{pe} : Factor de reducción de la capacidad por pendiente.

F_d : Factor de reducción de la capacidad por distribución de sentidos.

F_{cb} : Factor de reducción de la capacidad por efecto de combinado del ancho de carril y berma.

F_p : Factor de reducción de la capacidad por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes.

Conociendo los siguientes datos, se continua el cálculo de los factores correspondientes a las condiciones de la vía una vez ejecutado el proyecto:

- **Pendiente Maxima = 1%**
- **Ancho de Carril = 3.65m**
- **Longitud de la Pendiente = 1.5km**
- **Factor de reducción de la capacidad por pendiente**

Para una pendiente de 1% y longitud dependiente de 1.5 Km, se tiene un $F_{PE} = 0,99$

Considerando una distribución por sentido de 50/50 y 40% de zonas de no rebase que la vía posee, este factor adopta un valor de $F_d = 1.0$

La carretera contará con 1.0 m de berma-cuneta y ancho utilizable de 0.5m, ancho del carril de 3.65 m, se obtiene el factor por efecto combinado $F_{CB} = 0.98$

Factor de reducción de la capacidad por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes, Para la pendiente y longitud de pendiente que se tiene, en función de un 10% de vehículos pesados que utilizan la vía, determinamos este valor:
 $F_P = 0.93$

Remplazando los valores fijados en la ecuación, obtenemos un valor de capacidad vial de 2887 (veh / hr)

- **Nivel De Servicio**

Se inicia el cálculo de nivel de servicio encontrando la velocidad en condiciones casi ideales y luego se va afectando este valor inicial por diferentes factores de reducción de acuerdo a las condiciones de la vía, encontrando al final una velocidad $V = 74.86$ Km/h, conociendo que el terreno de la vía es un terreno plano, por lo tanto, se determina que el nivel de servicio es B. Esto debido a que tiene ancho de carril 3.65m y a que se contempla la berma como elemento utilizable.

6.1.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO Y DISEÑO GEOMÉTRICO:

Los parámetros de diseño reflejados en la tabla 6.1.3, fueron determinados teniendo en cuenta las características físicas y topográficas del área de influencia del proyecto, de tal manera que el diseño obtenido logre optimizar el aspecto del entorno físico de los sectores que atraviesa y que los impactos ambientales y socio-económicos sean mínimos durante la etapa de construcción, garantizando a aquellos que transitan, agilidad, funcionalidad, seguridad y comodidad al transitar.

Tabla 6.1.3: Parámetros de diseño

PARÁMETRO		ZONA
1	Clasificación de la Carretera	Secundaria
2	Tipo de Terreno	Plano
3	Velocidad de diseño	60 Km/h
4	Ancho de calzada	7.30m
5	Ancho de carril	3.65m
6	Ancho de Berma-Cuneta	1 m (berma)
7	Radio mínimo de giro	113 m
8	Peralte máximo	8.00%
9	Pendiente máxima	8.00%
10	Pendiente mínima	0.30%
11	Bombeo	2.00%
12	K min curva convexa	11
13	K min curva cóncava	18
14	Δs máximo	0.60%
15	Δs mínimo	0.37%

Fuente: Manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS

- **Estudio De Señalización Y Demarcación Vial**

La implementación de las señales verticales y horizontales, fue determinada según los parámetros definidos en el diseño geométrico de la vía, tales como: velocidad a lo largo de la vía, transición de peraltado, distancia máxima de visibilidad de los vehículos, así como también las zonas aledañas, se definió de la siguiente manera:

La señalización vertical la conforman señales reglamentarias, preventivas e informativas, debidamente instaladas en sitios específicos previamente analizados en recorridos a la vía. La demarcación horizontal se compone de 897 metros en línea continua desde las líneas de borde de pavimento comprendido entre el tramo K16+312 a K17+209.

La vía contará con la instalación de tachas reflectivas, Para el tramo 5 correspondiente a la vía ORTIGAL – PANAMERICANA comprendido entre PR16+302 al PR17+209, se tienen proyectadas 306 tachas.

6.1.3. ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA

- **Geología Local**

La geología local asociada al tramo vial a construirse, está compuesta por unidades geológicas recientes o cuaternarias conformada por una intersección de depósitos coluviales y aluviales; adicionalmente se presentan depósitos de origen antrópico provenientes de restos de construcción, de avícolas y restos de árboles talados.

- **Geomorfología**

Las geo formas asociadas al proyecto vial corresponden a la morfología de la planicie aluvial; la cual se caracteriza por presentar una pendiente entre 0-3%, relieve plano, donde no se observan procesos erosivos de gran importancia, con predominio de erosión laminar. El paisaje asociado es una llanura, donde los emplazamientos son la geo forma predominante, los cuales se observan en sectores como La Lindosa, Ortigal y Santa Ana.

- **Sectores Homogéneos**

Las características geológicas, geomorfológicas del proyecto vial Miranda – Santa Ana – El Ortigal, permite concluir que esta zona en su totalidad tiene un comportamiento homogéneo, presentando un grado de estabilidad alto.

6.1.4. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES

- **Trabajos De Campo**

De acuerdo con los requerimientos de las normas NSR-10 (Titulo H – Capitulo H.3), las características de la zona y las del proyecto, para el tramo 5 en el cual se encuentra la vía ORTIGAL – PANAMERICANA comprendido entre el PR16+312 Y PR17+209, no se proyecta la construcción de ningún box culvert.

6.1.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS

- **Evaluación Funcional Del Pavimento Existente.**

El tramo ORTIGAL – PANAMERICANA que se encuentra ubicado entre PR16+312 y PR17+209, cuenta con aproximadamente 900 metros de superficie en pavimento flexible, para su evaluación se contemplaron diversas variables entre las que están inspecciones visuales para la clasificación y cuantificación de diferentes tipos de daños sufridos por la estructura de pavimento siguiendo la metodología VIZIR contenida en la guía de metodologías para el diseño de obras de rehabilitación de pavimento asfálticos de carreteras INVIAS y también se realizó una evaluación geotécnica que busca identificar la respuesta y el comportamiento geo-mecánico del material que compone la subrasante que sirve de fundación para la estructura de pavimento.

La metodología VIZIR define la condición de pavimento mediante el índice de deterioro superficial (Is), el cual es un valor adimensional que se calcula a partir de la longitud afectada con respecto a la longitud total del segmento vial estudiado, en esta metodología podemos encontrar 2 tipos de daños.

La tabla 6.1.4, muestra el resultado de la evaluación del tramo mediante el método VIZIR

Tabla 6.1.4: Resultados de la evaluación funcional

TRAMO	ABSCISA		LONG. DE MUESTREO (m)	ANCHO (m)	ÁREA TRAMO (m ²)	Calculo Is Final													
						AREA TOTAL AFECTADA		% AFECTACION		if		id			if	id	Is	CORRECCION	Is FINAL
	DESDE	HASTA						FL	FPC	AH	DL	DT							
TRAMO 1	0	100	100	6	600	128	21%	0	3	4	3	1	3	4	7	0	7	DEFICIENTE	DEFICIENTE
TRAMO 2	100	200	100	6	600	75	13%	0	3	3	2	2	3	3	5	0	5	DEFICIENTE	DEFICIENTE
TRAMO 3	200	300	100	6	600	53	9%	0	3	0	0	0	3	0	3	0	3	MARGINAL	MARGINAL
TRAMO 4	300	400	100	6	600	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	BUENO	BUENO
TRAMO 5	400	500	100	5,8	580	4	1%	0	0	0	0	1	0	1	3	0	3	MARGINAL	MARGINAL
TRAMO 6	500	600	100	5,8	580	8	1%	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	BUENO	BUENO
TRAMO 7	600	700	100	6	600	57	10%	3	3	0	0	0	3	0	3	0	3	MARGINAL	MARGINAL
TRAMO 8	700	736	36	5,7	205	36	18%	0	3	0	0	3	3	3	5	0	5	DEFICIENTE	DEFICIENTE

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Se utiliza como soporte la información de geotecnia, con el fin de conocer las condiciones y características geo-mecánicas de las capas estructurales de la vía existente y de la subrasante, evaluando los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio.

Para el tramo ORTIGAL – PANAMERICANA se encontraron tres estratos cada uno con las características descritas a continuación:

Estrato 1, entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad de los apiques se encontró:

- Superficie de rodadura, carpeta asfáltica de e = 7cm. Seguida por las capas granulares.
- Material de base y sub base de grava gruesa GM – GC con arcilla limosa a excepción de los apiques 64 y 65 donde se encontró SM y GM respectivamente.
- Contenido de finos 13-30% en peso.
- Las propiedades de este material corresponden a las representadas en la tabla 6.1.5.

Tabla 6.1.5: Propiedades del material

Propiedad	Rango
Humedad Natural	7% - 10%
Límite Líquido	34% - 37%
Límite Plástico	23% - 25%
Índice de Plasticidad	11% - 12%

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Estrato 2, entre 0.40 y 0.80 metros de profundidad de los apiques se encontró:

- Material fino.
- Limo de mediana plasticidad ML con % alto de arena, a excepción de los apiques 62 (CL – ML) y 65 (SP – SM).
- El color café con vetas gris.
- Contenido de finos entre 9 - 58% en peso.
- Las propiedades del material fino corresponden a las representadas en la tabla 6.1.6.

Tabla 6.1.6: Propiedades del material fino

Propiedad	Rango
Humedad Natural	6% - 18%
Limite Líquido	36% - 34%
Limite Plástico	25% - 27%
Índice de Plasticidad	7% - 11%

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Estrato 3, entre 0.80 y 1.90 metros de profundidad de los apiques se encontró:

- Material granular.
- Se encuentran tres clasificaciones de arena: SM, SM – SC, SP – SM a excepción del apique 65 (CL – ML).
- Predomina el color café oscuro con vetas grises.
- Contenido de finos entre 12 – 41% en peso.
- Las propiedades de la fracción fina, corresponden a las representadas en la tabla 6.1.7.

Tabla 6.1.7: Propiedades de la fracción fina

Propiedad	Rango
Humedad Natural	4% - 40%
Limite Líquido	41% - 45%
Limite Plástico	26% - 27%
Índice de Plasticidad	14% - 19%

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

- **Análisis Estructural y Diseño de Pavimentos**

Una vez caracterizada la zona, definidos los parámetros de resistencia del suelo de apoyo y calculado el tránsito, se procede a realizar el diseño de la estructura de pavimento.

Dentro de los parámetros de diseño se definió la temperatura media anual como 24°C.

Se diseñan estructuras nuevas en pavimento flexible con las metodologías del Manual del INVIAS y la AASHTO.

- **Parámetros Básicos De Diseño**

- **Región Climática**

Sector: Miranda – Santa Ana – Ortigal: *Región R3 CALIDO – SEMIHUMEDO*

- **Periodo de Diseño: 10 años**

- **Tránsito de Diseño**

Para el tramo comprendido entre PR16+312 al PR17+209, el cual corresponde a la vía ORTIGAL – PANAMERICANA, se tiene un tránsito proyectado de 1.19×10^6 Ejes equivalentes de 8.2 ton

- **Caracterización de la Subrasante**

Para el tramo comprendido entre PR16+312 al PR17+209, el cual corresponde a la vía ORTIGAL – PANAMERICANA, se determinó que después de hacer los respectivos ensayos el CBR resultante es el siguiente:

$$\text{CBR (50\%)} = 0.87$$

Considerando las características propias del proyecto y teniendo en cuenta la baja capacidad portante de la subrasante, se proyecta con una capa de mejoramiento de por lo menos 30cm conformado con material granular, razón por la cual se considera esta capa como aporte estructural a la subrasante.

- **Resistencia de la Subrasante**

La caracterización de la resistencia de diseño de la subrasante define la categoría dentro de la cual clasifica el tramo en estudio.

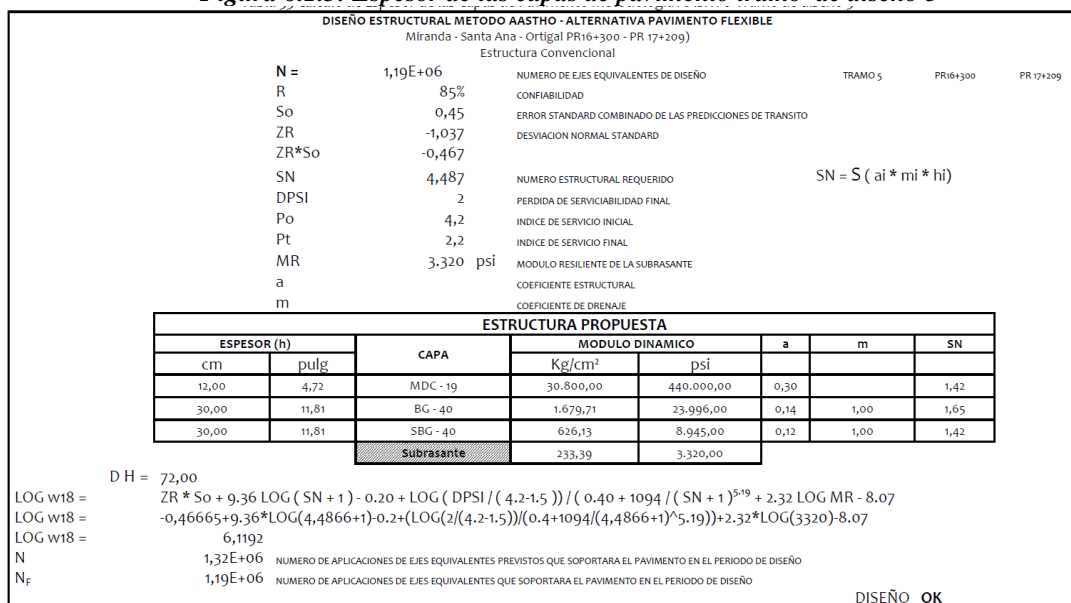
Miranda – Santa Ana – Ortigal $CBR = 2.33\%$

En el tramo entre Ortigal y Panamericana, ubicado entre el PR 16+312 y el PR 17+209, se considera como capa de mejoramiento la capa granular que en este momento se encuentra debajo de la carpeta asfáltica, esta última se recomienda demoler para completar el paquete estructural, ya que esta capa no se logra recuperar.

- **Estructura De Pavimento**

Con los datos obtenidos en los estudios de tránsito y geomorfológicos de la zona a intervenir, se procede a calcular el espesor de las capas de pavimento mediante la metodología AASHTO, como se plasma en la figura 6.1.3 obteniendo los siguientes resultados:

Figura 6.1.3: Espesor de las capas de pavimento tramo de diseño 5



Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

- **Chequeo Por El Método Racional – Estructura Nueva**

La metodología de diseño racional condiciona el funcionamiento del pavimento, para que la estructura tenga la capacidad de evitar, que se produzcan fallas por fatiga de la capa de rodadura o por deformación excesiva de la sub rasante.

Una vez calculados los esfuerzos admisibles de la estructura propuesta, se procede a usar el programa DEPAV, para determinar los esfuerzos en las estructuras modeladas, de acuerdo con la caracterización de los materiales. Se determinaron espesores de las capas granulares y de la capa de rodadura, ajustándose a los requisitos y adoptando los parámetros con base en los criterios de comportamiento para cada capa.

En la siguiente tabla 6.1.8, se presentan las estructuras modeladas, las cuales se ajustan a los requerimientos de diseño.

Tabla 6.1.8: Esfuerzos y deformaciones calculadas (admisibles) y modeladas

TRAMO	ABSCISA		ESFUERZOS Y DEFORMACIONES CALCULADOS (ADMISIBLES)			ESFUERZOS Y DEFORMACIONES MODELADOS		
	INICIAL	FINAL	ϵ_t	ϵ_v	σ_v	ϵ_t	ϵ_v	σ_v
				mm	Kg/cm ²		mm	Kg/cm ²
TRAMO DISEÑO 2	PR9+490	PR12+300	3,69E-04	7,75E-04	3,05E-01	3,61E-04	4,92E-04	1,14E-01
TRAMO DISEÑO 3	PR12+300	PR15+850	3,93E-04	8,38E-04	3,10E-01	3,74E-04	5,42E-04	1,25E-01
TRAMO DISEÑO 5	PR16+300	PR 17+209	3,97E-04	8,48E-04	3,11E-01	3,78E-04	5,55E-04	1,30E-01

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

De acuerdo con valores de esfuerzos y deformaciones calculados y comparados con los valores admisibles, la estructura propuesta cumple con todos los criterios fundamentales de diseño establecidos, por lo tanto, el dimensionamiento de la estructura de pavimento flexible es adecuado.

- **Diseño Pavimento Rígido Método De La PCA**

El procedimiento de diseño que brinda la PCA, tiene dos criterios de diseño, el primero la fatiga, para proteger al pavimento contra la acción de los esfuerzos producidos por la acción repetida de las cargas y el segundo erosión, para limitar los efectos de la deflexión

del pavimento en los bordes de las losas, juntas y esquinas y controlar así la erosión de la fundación y de los materiales adyacentes (bermas, andenes, etc.)

El diseño del pavimento se considera aceptable cuando los consumos de fatiga y de erosión, no superan el ciento por ciento (100%).

Se considera un periodo de diseño de 20 años y teniendo en cuenta el estudio de tránsito, se procede a establecer un espectro para los distintos sectores a diseñar, en este caso el tramo 5 que se encuentra entre el PR16+312 al PR17+209

Se considera un valor de factor de seguridad de carga según las recomendaciones de diseño de la PCA, que para carreteras y vías urbanas arterias, volumen moderado de tránsito de vehículos pesados tiene un valor de 1.1

Para el cálculo del espesor de losa de concreto se hará uso del programa BS-PCA, se consideró el CBR sin inmersión.

Como resultado, se obtuvieron los espesores de las diferentes capas de la estructura en pavimento rígido, obteniendo los resultados plasmados en la tabla 6.1.9.

Tabla 6.1.9: Espesor estructuras en pavimento rígido – estructura nueva (con pasadores, sin bermas)

No.	ABSCISA		CONSUMOS (%)		ESTRUCTURA (cm)			TOTAL
	INICIAL	FINAL	FATIGA	EROSION	LOSA CONCRETO HIDRAULICO	SBG	MEJORAMIENTO MATERIAL GRANULAR	
2	PR9+490	PR12+300	55.72	16.47	23	25	30	78
3	PR12+300	PR15+800	35.58	14.4	23	25	30	78
5	PR16+300	PR 17+209	32.98	14.66	23	25	30	78

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

Respecto a la modulación de las losas se tiene que:

- Espesor de la losa: 23-25 cm
- Longitud máxima: 600 cm
- Ancho de carril: 3.5 m
- Longitud máxima: 4.55 m

6.1.6. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN:

- **Diseño Hidráulico De Obras De Drenaje**

- **ALCANTARILLAS CIRCULARES**

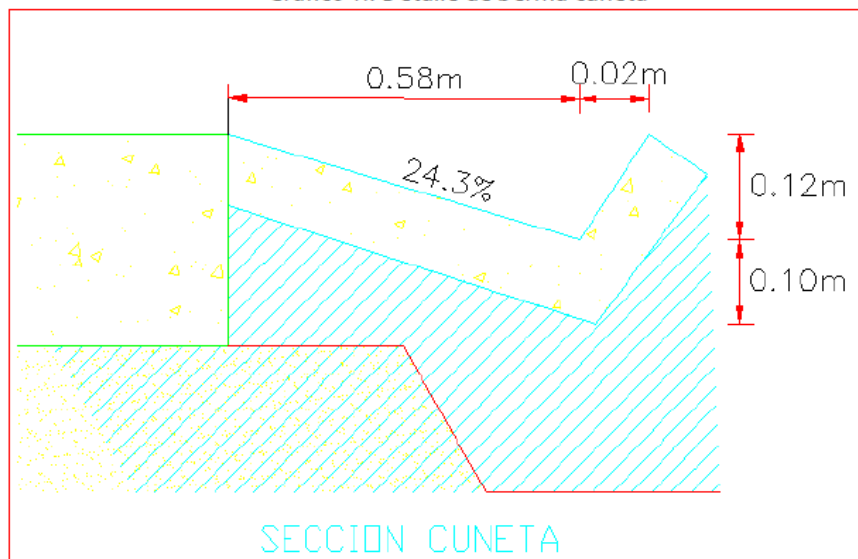
Como criterio de cálculo, se permite que el conducto trabaje al 85% de su capacidad, se asume un diámetro mínimo de 36" correspondiente a las especificaciones del INVIAS y garantizar adecuado mantenimiento y limpieza de las estructuras.

Para el tramo 5 al cual corresponde el presente informe, se tienen proyectadas 4 alcantarillas con una pendiente $S = 1\%$

- **Cunetas**

Desde el punto de vista práctico constructivo y teniendo en cuenta la topografía del terreno se ha definido un tipo de sección de cuneta revestida en concreto, la cual está en capacidad de transportar adecuadamente los caudales máximos aferentes, la estructura a construir se puede observar con detalle en la figura 6.1.4

Figura 6.1.4: Detalle de berma cuneta



Fuente: Elaboración propia

6.1.7. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL

• Clasificación De Impactos Y Efectos Por Componentes Ambientales

Para esta clasificación, se tuvo en cuenta los siguientes componentes junto con sus impactos y efectos:

- Geosférico
- Atmosférico
- Hidrosférico
- Biótico
- Paisajístico
- Socioeconómico

• Evaluación De Impactos

En esta etapa se procede a evaluar cada impacto individualmente para valorar su importancia ambiental con base en el índice de calificación ambiental K que encontramos en la tabla 6.1.10, que se obtiene a partir de la combinación cuantitativa y cualitativa de diferentes factores característicos; clase, presencia, duración, evolución y magnitud.

Tabla 6.1.10: Clasificación ambiental

IMPACTO	CALIFICACIÓN
MUY ALTO	8 – 10
ALTO	6 – 8
MEDIO	4 – 6
BAJO	2 – 4
MUY BAJO	0 – 2

Fuente: Modificado de la Metodología de Empresas Públicas de Medellín

Se tiene entonces la siguiente evaluación de impactos cuyos resultados se encuentran plasmados en la tabla 6.1.11:

Tabla 6.1.11: Evaluación de impactos

MEDIO	TIPO DE IMPACTO	C	P	E	D	M	K	IMPORTANCIA AMBIENTAL
AIRE	Aumento emisión partículas (polvo)	N	1.0	1.0	0.4	0.8	-6	MEDIA
	Aumento emisión gases	N	1.0	1.0	0.2	0.8	-5	MEDIA
	Aumento niveles de ruido	N	1.0	1.0	0.2	0.8	-5	MEDIA
AGUA	Contaminación recursos de agua	N	0.5	0.4	0.7	0.3	-2.05	BAJA
	Alteración patrones de drenaje	N	0.5	0.3	0.7	0.5	-2.22	BAJA
SUELO	Deterioro de la matriz del suelo	N	0.5	0.3	0.7	0.5	-2.05	BAJA
	Contaminación del suelo	N	1.0	1.0	0.4	0.8	-6	MEDIA
VEGETACIÓN	Erradicación (descapote)	N	1.0	0.5	0.1	0.5	-1.75	MUY BAJA
FAUNA	Dstrucción de hábitats spp. Terrestres	N	0.5	0.2	0.2	0.1	-0.60	MUY BAJA
	Ahuyentación	N	0.8	0.2	0.2	0.1	-0.89	MUY BAJA
PAISAJE	Deterioro paisaje natural	N	1.0	0.5	0.1	0.4	-1.50	MUY BAJA
SOCIO - ECONÓMICO	Incremento actividad comercial	P	1.0	0.8	1.0	0.5	+7.00	ALTA
	Generación de empleo	P	1.0	0.4	0.5	0.5	+3.00	BAJA

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

- **Plan De Manejo Ambiental**

- **Adecuación previa**

La localización del campamento debe definirse teniendo en cuenta criterios de tipo operacional y ambiental. En general, el campamento debe ubicarse alejado de fuentes de agua superficial, en lo posible en un sitio en el cual se minimicen los descapotes y la erradicación de vegetación arbórea.

Se recomienda que el campamento se ubique en el perímetro municipal de Miranda (alquiler de una casa o local), lo cual eliminaría muchos de los impactos ambientales asociados con la construcción y operación del campamento. Sin embargo, esta consultora, abocará el Plan de Manejo Ambiental como si el campamento se construyera en la zona de influencia directa del proyecto.

➤ **Fase de Construcción**

- **Transporte de materiales de construcción:** Los vehículos destinados para tal fin deberán tener incorporada a su carrocería los contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame y pérdida del material y el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por tanto, el contenedor o platoon debe estar constituido por una estructura continua que en su entorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento.

- **Control de material particulado:** El material particulado que se genera en las labores constructivas (limpieza del terreno, excavaciones, movimiento de maquinaria y vehículos) contribuye al incremento de partículas en suspensión en la ZID, Las vías serán sometidas a riego diario por medio de un carro tanque el cual se abastecerá de agua de las fuentes superficiales, previa autorización de la Corporación Regional del Cauca CRC.

- **Control de materiales sobrantes de construcción:** Los residuos se clasificarán y reconocerán a través del proyecto. Para lograrlo se dispondrá de canecas de recolección en las zonas de talleres, casino y patio de mantenimiento de los equipos.

- **Sincronización de vehículos y maquinaria:** Los vehículos y maquinaria al servicio del proyecto deberán realizar la sincronización de sus motores en los periodos que tengan establecidos, con el fin de minimizar el aporte de gases y partículas a la atmósfera

- **Manejo de combustibles:** Cuando el tanque de almacenamiento de combustible permanece en el sitio de la obra antes de su instalación, este debe ubicarse en un

lugar aislado en donde la posibilidad de accidentes y vandalismo sea mínima; así mismo se debe ubicar en lugares libres de rocas y objetos punzantes que puedan dañarlo. El tanque debe anclarse para evitar posibles rodamientos, para lo cual pueden ser utilizados tacos de madera, llantas u otro tipo de objeto no corto punzante.

- **Programa De Seguridad Y Salud Ocupacional**

El programa tiene por objeto propender por la seguridad y bienestar en el ambiente de trabajo de las personas que se vinculen al proyecto. El contratista de obra es responsable de realizar las siguientes acciones:

- Charlas de inducción sobre seguridad industrial y salud ocupacional asociada a la construcción de la obra.
- Identificación de los riesgos industriales y manejo preventivo
- Dotación de elementos de seguridad industrial
- Manejo de servicio medico
- Plan de visitas de inspección y retroalimentación del plan

- **Plan De Contingencia**

El primer nivel de respuesta será del operario, cuadrilla y/o maestro encargado que advertirá al residente de obra y este a su vez al director de obra, que, según el nivel del evento, acudirá o no a agentes externos según sea el caso.

La señalización interna debe abarcar los siguientes aspectos:

- Prevención en zonas de máquinas en movimiento
- Rutas de evacuación y salidas de emergencia
- Ubicación de extintores y gabinete contra incendio
- Alta tensión
- Señales informativas de prevención accidentes
- Utilizar las señales de tránsito respectivas a la salida y entrada de la obra.

6.1.8. ESTUDIO DE GESTION SOCIAL Y PREDIAL

Se han tomado dos clases de afectación de la obra sobre todos y cada uno de los predios en la vía Miranda-Santa Ana-Ortugal:

- Por zona de reserva: La Ley 1228 de 2008 determinó las fajas mínimas de retiro obligatorio para todas las carreteras del sistema vial nacional de primer, segundo y tercer orden. La vía Miranda-Santa Ana-Ortugal se clasifica como vía de tercer orden, por ser una carretera que conecta veredas y con un tránsito promedio diario menor 150 vehículos, para estas carreteras se establece una franja de 30 metros, 15 metros a cada lado del eje de la vía, en esta zona llamada de reserva o de protección quedó prohibido cualquier tipo de construcción.
- Por diseño geométrico: Se considera afectación total cuando ésta supera el 30% del predio, y la afectación parcial en la mayoría de predios se da en los andenes y muros externos (inferior al 30%), para la vía ORTIGAL – PANAMERICANA correspondiente al tramo 5 que está comprendido entre PR16+312 AL PR17+209, se afectan 2 predios de manera total y 15 predios se afectan parcialmente.

6.2. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC03 EL ESTRECHO – BALBOA – ARGELIA EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL PR30+235 AL PR35+235 – Tramo 4

La vía en estudio está ubicada al Sur – Occidente del país, al Sur del departamento del Cauca entre los municipios de Balboa y Argelia, la cual es muy importante para el tráfico vehicular entre estos dos municipios, la vía se encuentra en un nivel de afirmado, no ha recibido mantenimientos periódicos, por lo que se encuentra en un estado poco aceptable, donde la vegetación a los lados del corredor vial ha crecido sin ninguna restricción, disminuyendo el ancho de la calzada en ambos lados de manera considerable, a lo largo del corredor vial también se obstruye el campo visual de los conductores debido a la gran cantidad de polvo que levantan otros vehículos, lo cual aumenta la accidentalidad en la vía.

Estos fenómenos que se presentan en la vía hacen que la intercomunicación entre los municipios de Balboa y Argelia sea insegura y poco cómoda para los conductores.

En la figura 6.2.1 se muestra la ubicación de la vía y las estaciones donde se realizaron los conteos vehiculares.

Figura 6.2.1: Vía Balboa – Argelia



Fuente: Google Earth

6.2.1. ESTUDIO DE TRÁNSITO Y CAPACIDADES DE SERVICIO:

Se realizaron conteos vehiculares en la estación 1: Vía Balboa - Argelia, a la altura del PR30+235 en la vereda El Paraíso, se registraron los 2 movimientos de flujo vehicular: Balboa –Argelia y Argelia-Balboa, y en la Estación 2: Vía Balboa - Argelia, a la altura del PR60+235 en la vereda El Plan, se registraron los 2 movimientos de flujo vehicular: Balboa –Argelia y Argelia-Balboa, como se ilustra en la anterior figura 9.2.1.

En la tabla 6.2.1, se presenta el TPD actual, a partir de este y la ecuación de la lineal de tendencia, se determina la proyección de TPD hasta el año 2.036, que corresponde a la finalización del periodo de diseño y a su vez para cada tipo de vehículo de acuerdo a la distribución vehicular encontrada.

Tabla 6.2.1: Proyección TPD, discriminado por tipo de vehículo

AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD TOTAL
			C _{2P}	C _{2G}	C ₃	C ₄	C ₅	> C ₅	
285	8	11	9	56	4	0	0	0	373
76,4%	2,1%	2,9%	2,4%	15,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	

Fuente: Volúmenes entregados por el consultor

Para cuantificar los valores obtenidos en el cálculo de los TPDS a cargas que el pavimento soportará, empezamos con la transformación de estos valores de los volúmenes de tránsito a número de ejes equivalentes a 8.2 Toneladas. Iniciamos multiplicando el TPD para el año que lo deseemos, por 365 días del año, y finalmente por cada uno de los tres factores que se describirán a continuación:

$$N_i = TPD * 365 * FC * FS * FD$$

N_i: número de ejes equivalentes de 8,2 Toneladas

TPD: Tránsito promedio diario

FC: Factor carril

FS: Factor sentido

FD: Factor daño

El ancho de calzada de la vía supera los 6 metros y un carril por sentido, por lo cual se asume un factor sentido de 0.5 y un factor carril de 1.0.

El factor daño se encuentra de la realización de pesajes a vehículos comerciales donde se determina la magnitud de su impacto al pavimento dependiendo de las características de carga con las que vehículo cuenta.

Se realizó este procedimiento para un futuro de diez años, obteniendo el siguiente resultado:

$$Ni=4.60*x 10^5$$

- **Capacidad Y Nivel De Servicio**

La capacidad en carreteras de dos carriles en condiciones ideales se considera como 3.200 veh/hr, considerando condiciones ideales. Esta capacidad se reduce en función de la relación de volumen a capacidad máxima considerada posible sobre la base de la geometría longitudinal y transversal de la vía, porcentaje de zonas de no pasar, distribución direccional del tránsito y porcentaje de vehículos pesados presentes en el tránsito. A estos reductores se le han agregado el factor relativo al entorno de la vía, tipificando como rural, suburbano o urbano.

La siguiente fórmula muestra los factores de reducción tomados en cuenta:

$$Ci=3200*Fpe*Fd*Fcb*Fp$$

Ci: Factor de reducción de la capacidad para un nivel de servicio i.

Fpe: Factor de reducción de la capacidad por pendiente.

Fd: Factor de reducción de la capacidad por distribución de sentidos.

Fcb: Factor de reducción de la capacidad por efecto de combinado del ancho de carril y berma.

Fp: Factor de reducción de la capacidad por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes.

Conociendo los siguientes datos, se continua el calculo de los factores correspondientes a las condiciones de la via una vez ejecutado el proyecto:

- **Pendiente Ponderada:** De acuerdo a la topografía de la region, se presenta una pendiente maxima del 8%

- **Ancho de Carril:** A lo largo de la vía se encuentra una alta variación de anchos de carril, el ancho representativo que se encuentra en varios tramos es de 3.0 m
- **Longitud de a Pendiente:** Las pendientes se calcularon cada 7km considerándose una distancia representativa a lo largo de la vía y se determinó una longitud de pendiente de 0.5 km

Con estos valores se procede a calcular el factor de reducción de la capacidad por pendiente de acuerdo a los valores establecidos en el manual de capacidad y niveles de servicio para carreteras, obteniendo un valor de $F_{PE} = 0.96$

Factor de reducción de la capacidad de distribución de los sentidos teniendo en cuenta que la vía posee 80% de zonas de no rebase y una distribución por sentido de 70/30, se tendría que $F_d = 0.74$

Factor de reducción de la capacidad por efecto de combinado del ancho de carril y berma teniendo un ancho utilizable de 0.5m y un ancho de carril representativo de 3m, se tendría que $F_{CB} = 0.93$

Finalmente, se tiene el Factor de reducción de capacidad por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes, que para este tramo es de 8%, una longitud de pendiente de 5km y un porcentaje de vehículos pesados de 20%, con lo cual se obtiene un coeficiente $F_p = 0.81$

Remplazando los valores fijados en la ecuación, obtenemos un valor de capacidad vial de:

$$C_t = 3200 * F_{pe} * F_d * F_{cb} * F_p = 3200 * 0.96 * 0.74 * 0.93 * 0.81$$

$$\text{Capacidad} = 1712 \text{ (veh/hr)}$$

- **Nivel De Servicio**

Se realizó el cálculo de nivel de servicio en las condiciones actuales y después de la ejecución del proyecto, se obtuvo que antes de la ejecución del proyecto se tienen diferentes condiciones que afectan la circulación por la vía como lo son la pendiente, anchos de carril

y berma, tránsito de vehículos pesados, por lo cual se le asigna un nivel de servicio E, luego de la ejecución del proyecto es evidente la mejora en las condiciones de la vía por lo cual al realizar los cálculos pertinentes se encontró que se podía clasificar con un nivel de servicio A.

6.2.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO Y DISEÑO GEOMÉTRICO:

Los parámetros de diseño reflejados en la tabla 6.2.2, fueron determinados teniendo en cuenta las características físicas y topográficas del área de influencia del proyecto y siguiendo los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico del INVIAS, de tal manera que el diseño obtenido logre optimizar el aspecto del entorno físico de los sectores que atraviesa y que los impactos ambientales y socio-económicos sean mínimos durante la etapa de construcción, garantizando a los usuarios: agilidad, funcionalidad, seguridad y comodidad al transitar.

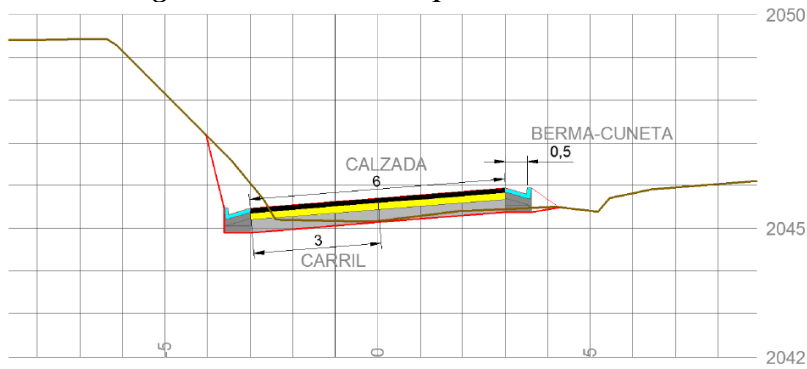
Tabla 6.2.2: Resumen parámetros de diseño

Parámetro	Descripción
VELOCIDAD DE DISEÑO	40 KPH
TIPO DE TRÁNSITO	Categoría 3 (Camión de tres ejes)
ANCHO DE CALZADA	6.0 m
PENDIENTE MÁXIMA	10%.
PENDIENTE MÍNIMA	0.5%
RADIO DE CURVATURA MÍNIMO	41 metros para 40 KPH
BOMBEO	2.0%
PERALTE MÁXIMO	8.0%
LONG MÍNIMA CURVA VERTICAL	30 metros

Fuente: Elaboración propia.

En la carretera 25CC03 EL ESTRECHO – BALBOA – ARGELIA EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL PR30+235 AL PR35+235, según los parámetros de diseño establecidos y con las características de nuestra carretera, se debe emplear como mínimo un ancho de calzada de 6.0 m y bermas cuneta de 0.5 m, en la figura 6.2.2 se puede apreciar una modelación de la sección típica de la carretera.

Figura 6.2.2: Sección típica de la carretera



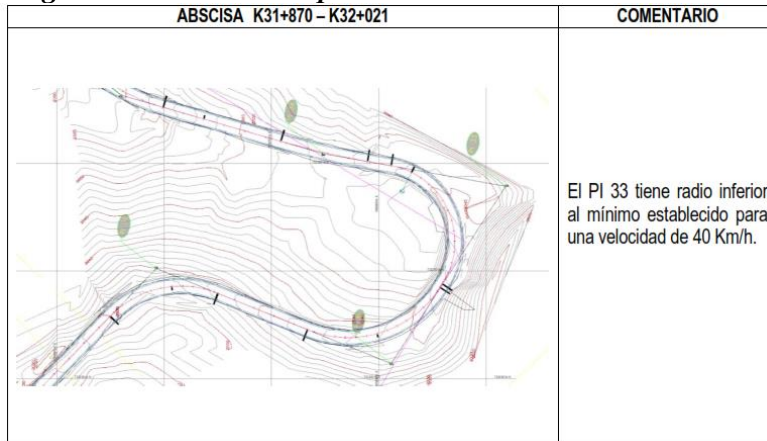
Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

- **Señalización**

Para el análisis de las distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, indispensables para el chequeo en la señalización vertical y horizontal a proyectar, se realizó con el software TOPO3, el cual lo realiza de acuerdo a los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS.

A continuación, en la figura 6.2.3 se muestra la situación de un sector de la carretera perteneciente a el tramo 4, en donde el PI 33 tiene un radio inferior al mínimo establecido para una velocidad de 40 Km/hr, se determinó que para evitar la afectación predial y el excesivo movimiento de tierras que hicieran económicamente inviable el proyecto, se adicionara señalización vertical reglamentaria de límites de velocidad y prohibido adelantar, para mejorar las condiciones de seguridad de los usuarios.

Figura 6.2.3: Tramo especial abscisa k31+870 – k32+021



Fuente: Elaboración propia

6.2.3. ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA

- **Geología Local**

La vía objeto de este estudio se caracteriza por presentar gran uniformidad en cuanto a la presencia de las unidades geológicas superficiales. Las unidades que conforman la vía Balboa – Argelia son principalmente suelos residuales de rocas ígneas del Grupo Diabásico y meta sedimentos con intercalaciones de diabasas que integran el Grupo Dagua, los cuales presentan bajo grado de metamorfismo.

- **Sectores Homogéneos**

Durante el reconocimiento de campo se prestó especial énfasis en los cambios litológicos la presencia de procesos erosivos y rasgos estructurales y se identifican dos sectores con características homogéneas en la vía Balboa – Argelia, para el tramo objeto del presente informe se define dentro del estudio los sectores relacionados a continuación:

- **Sector 1: Km 29+976 al Km 34+840**

Suelos residuales y depósitos coluviales que se acumulan al pie de laderas, derivadas por la acumulación de fragmentos de roca, este sector se caracteriza por la no presencia de deslizamientos activos y comprende desde el Balboa hasta el crucero a la vereda Las Palmas.

- **Sector 2: Km 34+840 al Km 38+120**

En este sector se caracteriza por la presencia de deslizamientos activos de gran longitud y altura, los cuales están asociados con rocas ígneas y en algunos sectores con los diques de rocas meta sedimentarias, las cuales se encuentran fracturadas y meteorizadas disminuyendo la resistencia del material, este sector se localiza entre el crucero las Palmas hasta las inmediaciones del crucero hacia San Alfonso.

- **Identificación De Zonas Inestables**

En el K33+760, Se observa de un deslizamiento antiguo, donde se puede apreciar la corona del mismo. Es un deslizamiento rotacional en suelos residuales de roca ígnea. Se localiza sobre la margen izquierda de la vía Balboa – Argelia, posee una altura promedio de 15m por 30m de ancho.

Con el fin de evitar un posible flujo del material, se recomienda el retiro del material desprendido de composición limo arcilloso de color pardo amarillento, perfilar el talud y la construcción de zanja de coronación a 2m de la corona con el fin de evitar la infiltración de aguas en el talud.

- **Fuentes De Materiales**

En la zona de influencia directa del proyecto vial no se identificaron fuentes de materiales de construcción para su debida explotación y producción de materiales granulares como sub-base y material para la conformación de la capa de mejoramiento propuesta en el diseño de pavimentos.

La fuente más cercana al proyecto para la obtención de material de base es la extracción de material de arrastre del río Patía.

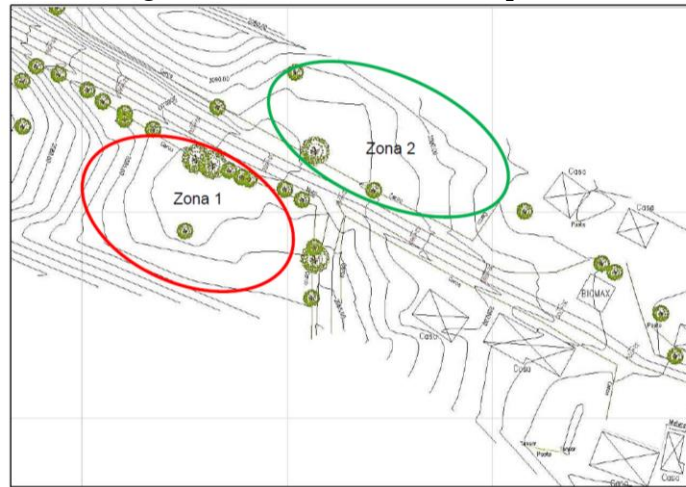
- **Zona De Disposición De Materiales**

Para la disposición temporal de material estéril (zonas de préstamo) se localizaron 2 áreas, las cuales presentan características morfológicas favorables para tal fin, se ubican en el Km 32+600 al Km32+640, como se muestra en la siguiente figura.

La zona 1, tiene una capacidad aproximada para unos 9000m³, se localiza sobre la margen derecha de la vía Balboa – Argelia en el Km 32+520.

La zona 2, se ubica en la margen izquierda de la vía Balboa – Argelia en el Km 32+640; es más pequeña con una capacidad de aproximadamente 4.000m³. Ambos predios se resaltan en la figura 6.2.4 y son propiedad del señor Arismendi Moncayo

Figura 6.2.4: Localización de depositos



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca

Para utilizar las áreas mencionadas, se requiere del permiso o autorización del propietario y es necesario realizar ensayos de capacidad portante del suelo y diseñar obras para contener el material y no causar impactos ambientales.

6.2.4. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES

- **Trabajos De Campo**

Para el sector competencia del presente informe se cuenta con cuatro (4) perforaciones, cuya ubicación fue el lado derecho de la vía a una profundidad de 6 metros.

De igual forma se realizaron ensayos de resistencia en los puntos relacionados a continuación en la tabla 6.2.3:

Tabla 6.2.3: Ensayos de resistencia

SECTOR	ABSCISA	PERFORACIÓN	MUESTRA	ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)
N° 1 entre Km 29+976 al Km 34+840	K29+980	P-1	M2	Compresión inconfiada	1.2 - 1.6
	K33+380	P-2	M2	Compresión inconfiada	2.0 - 2.4
	K33+580	P -3A	M1	Compresión inconfiada	2.0 - 2.4
	K33+620	P -3B	M2	Compresión inconfiada	2.6 - 3.0
	K34+061	P-4	M2	Compresión inconfiada	2.6 - 3.0

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

Se define el tipo de perfil de acuerdo con la sectorización dada al corredor vial en estudio, el tramo 4 se incluye en casi la totalidad del sector homogéneo 1 correspondiente a un perfil tipo C y el inicio del 2 correspondiente a un tipo de perfil D

- **Localización Obras De Infraestructura Vial**

Las obras de infraestructura vial identificadas como prioritarias posterior a la entrega del diseño geométrico final y el estudio de hidrología e hidráulica, entre las que se tienen:

Se proyectan 9 muros de longitudes que varían entre los 5 y 25 metros, uno de ellos en contrafuerte y el resto serán muro en concreto, todos estos se construirán del lado derecho de la vía y con una cimentación superficial.

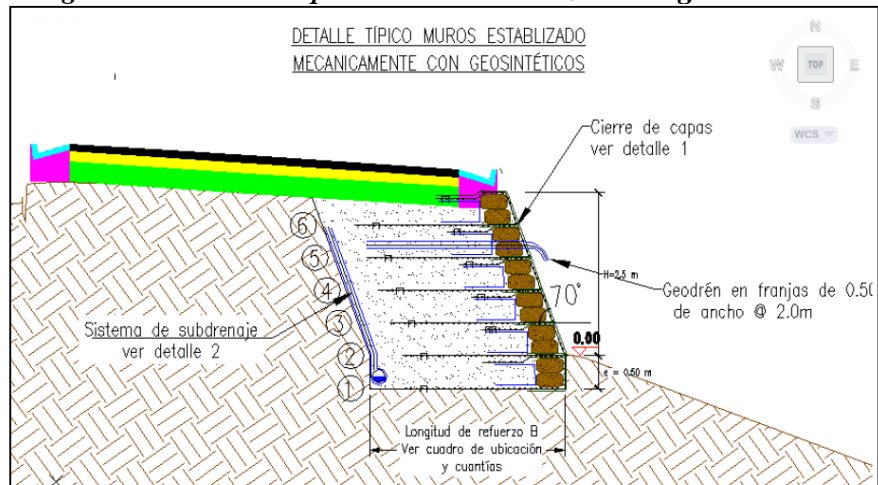
También se tiene proyectado la construcción de 5 Boxculvert de varias dimensiones entre 0.9 y 1.5 m² y longitudes entre 6.10 y 7,2 m, también diseñados con una cimentación superficial

- **Muros De Contención En Suelo Reforzado**

En los sectores de la vía donde la sección transversal del diseño proyectado lo permite, se plantea la alternativa de construcción de 14 muros estabilizados mecánicamente con geo sintéticos, para alturas que varían entre 1.0 y 3.0 m, con empotramiento de 0.5 m sobre el terreno natural.

Los muros se construirán con una inclinación de 70°, formando capas de 0.50 m, separadas mediante una geo malla tipo FOTGRID BX 50 o similar, colocando sacos de suelo como formaleta en el extremo frontal, los cuales quedarán envueltos en la geo malla. Tal como se muestra en la figura 6.2.5:

Figura 6.2.5: Detalle típico de muro estabilizado con geosintéticos

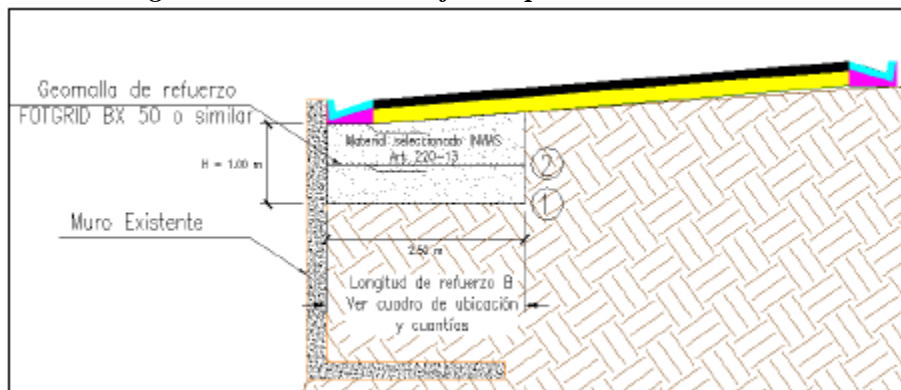


Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

El material a emplear para la conformación del muro deberá cumplir con los requisitos de la norma INVIAS Art.-220-2013 para suelos seleccionados.

Por otro lado, en algunos sectores de la vía se detectaron muros existentes que se pueden conservar ya que no presentan interferencias con el diseño geométrico, sin embargo, a efectos de evitar sobrecargas en dichos muros, causadas por el tránsito y la carga de la nueva estructura del pavimento, se plantea un refuerzo que consiste en conformar dos capas de 0.5 metros, con material seleccionado tipo INVIAS Art-220-13, separadas mediante una geomalla tipo FOTGRID BX 50 o similar, tal como se muestra en la figura 6.2.6 :

Figura 6.2.6: Detalle de refuerzo para muros existentes



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca.

El único muro existente de este tipo en el tramo 4 está ubicado entre las abscisas K30+260 a K30+280, cuenta con una longitud de 20 metros y se encuentra al lado derecho de la vía.

6.2.5. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

- **Diagnostico Geotécnico**

- Sectores Inestables

De acuerdo con el Volumen III – Estudio de Geología y Geotecnia, y con el recorrido realizado conjuntamente con la Ing. Geóloga, en el tramo de la vía Balboa – Argelia (PR30+235 al PR60+255), se identificaron varios sectores inestables, el correspondiente al tramo 4 se encuentra localizado en la abscisa K33+760, en la cual se observa un deslizamiento antiguo, donde se puede apreciar la corona del mismo. Es un deslizamiento rotacional en suelos residuales de roca ígnea, se localiza sobre la margen izquierda de la vía Balboa – Argelia y posee una altura promedio de 15 por 30 metros de ancho.

Con el fin de evitar un posible flujo del material, se recomienda el retiro del material desprendido de composición limo arcilloso de color pardo amarillento, perfilar el talud y la construcción de zanja de coronación a 2 m de la corona con el fin de evitar la infiltración de aguas en el talud.

- Sectores Críticos

Se identificaron varios sectores inestables, sin embargo, para el sector competencia del presente informe (PR30+235 AL PR35+255), no se identificaron sectores críticos.

- Sectores De Corte Y Terraplén

Dada la proyección del diseño geométrico se identificaron los sectores de corte y terraplén, de los cuales algunos generan taludes de gran tamaño y requieren de intervención para garantizar la estabilidad de la vía.

- **Análisis de Estabilidad**

De acuerdo a los ensayos de resistencia al corte directo, se analizaron los taludes para las inclinaciones de 90, 76 y 63° teniendo en cuenta que el tramo vial se caracteriza por la presencia de taludes de altura variable y la sección transversal de la topografía muestra inclinaciones del talud entre 60 y 90°.

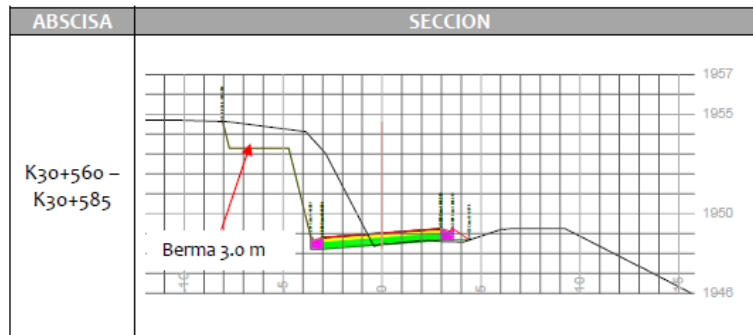
Para los sectores 1 y 2, definidos en el Volumen III – Estudio de Geología, comprendidos entre el K29+976 y el K38+120, se realizó un análisis estadístico, determinando el percentil de las alturas máximas con corte de talud a 76°, descartando los datos extremos, el análisis arrojó que los taludes con corte a 76° son estables hasta una altura máxima de 4.5 m, por tal razón se consideraron taludes críticos aquellos que superan esta altura, lo que obliga a plantear la construcción de terrazas para generar su estabilidad.

- **Sectores Para Tarraceo**

De acuerdo con los criterios anteriores, los sitios identificados con taludes que superan las alturas máximas de corte, se agruparon en 50 sectores, donde se consideraron la construcción de terrazas o muros de corte, de los cuales 12 corresponden al tramo 4, estos se encuentran al lado izquierdo de la vía y varían entre longitudes de 5 a 25 metros, todos tienen inclinación de 76° y altura de 4.5m a excepción de uno con inclinación de 90°

En la figura 6.2.7, se ilustra la construcción de terrazas con cortes a 76° de 4.5 de altura máxima, dejando una berma de 3.0 m de ancho, para algunos de los sectores que se mencionaron anteriormente:

Figura 6.2.7: Tarraceo sector s1



Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

- **Taludes De Terraplén**

Para la construcción de los terraplenes, el material a emplear deberá cumplir con los requisitos de la norma INVIAS Art.-220-2013 para suelos seleccionados, se compactará hasta lograr como mínimo el 95% de su Proctor modificado

- **Análisis De Estabilidad Global**

Los terraplenes que se confinarán con muros de contención en concreto, se analizaron mediante el software **Slide 5.0**, el cual emplea los métodos de Morgenstern-Price, Bishop Simplified, Janbu Simplified y Janbu Corrected.

El programa modeló el plano de falla que presentará el talud ante la presencia de sismo, cargas vivas, cargas del pavimento y rellenos para conformación del terraplén.

Las capas que conforman el talud, obedecen a la estratigrafía del suelo, al perfil topográfico definido para la sección analizada, y al relleno que se empleará para conformar el terraplén. Para la capa que corresponde al relleno de color naranja, se usó una cohesión $c= 9.81$ Kpa, un ángulo de fricción de 32° y peso unitario de 23.54 KN/m³, el cual incluye el peso del agua, y para las capas de suelo natural se emplearon los parámetros geotécnicos, obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión inconfiada.

- **Confinamiento En El Hombro Del Terraplén**

En algunos sectores del proyecto se plantea la construcción de un “Detalle típico” para conformar el hombro del terraplén. Este tipo de tratamiento se realiza teniendo en cuenta que en el diseño geométrico se encontraron terraplén de gran altura, que al aumentar su inclinación de 34 a 45°, la rasante del proyecto corta con el terreno natural, evitando realizar rellenos innecesarios, la ubicación de estos se encuentran con detalle en la tabla 6.2.4.

Tabla 6.2.4: Sectores de terraplén reforzado a borde de vía

ABSCISA			LADO		CONDICION	TRATAMIENTO
INICIAL	FINAL	LONG.	IZQ.	DER.		
K30+441	K30+452	11		x	Terraplén	Terraplén reforzado a borde de vía
K31+933	K31+938	5		x	Terraplén	Terraplén reforzado a borde de vía
K33+055	K33+058	3		x	Terraplén	Terraplén reforzado a borde de vía
K33+213	K33+220	7		x	Terraplén	Terraplén reforzado a borde de vía
K33+442	K33+457	15		x	Terraplén	Terraplén reforzado a borde de vía

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

La conformación de este detalle se realizara mediante el empleo del geotextil FORTEX BX 30 y material seleccionado tipo INVIAS Art 220-2013 compactado en capas de 30cm, el material se compactará hasta lograr como mínimo el 95% de su Proctor modificado.

Es importante tener en cuenta que el geotextil se debe proteger de la intemperie y los rayos solares mediante la Empradización.

- **Empradización**

Otra alternativa como solución a los problemas de inestabilidad por causa de la erosión, consiste en la Empradización inmediata de los taludes, empleando pasto brequearía, maní forrajero o el pasto estrella que es familia de las enredaderas, los cuales proporcionan un buen refuerzo para los taludes.

En las tablas 6.2.5 y 6.2.6 se muestra el cálculo de las áreas de Empradización, teniendo en cuenta la condición del talud (corte o terraplén) y los sectores del tramo vial donde se realizará el tratamiento de estabilidad con terrazas.

Tabla 6.2.5: Área de Empradización talud de corte

Taludes en Corte	Localización		Condición	Lado	área en planta	factor	área de empradización
	Abscisa Inicial	Abscisa Final					
1	K29+976	K37+293	CORTE	IZQ.	3853,88	4,13	15930

Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

Tabla 6.2.6: Área de Empradización talud de terraplén

Taludes en Terraplen	Localización		Condición	Lado	área en planta	factor	área de empradización
	Abscisa Inicial	Abscisa Final					
1	K29+976	K38+114	TERRAPLÉN	DER.	12329,6	1,22	15051,7

Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- **Control De Erosión**

En las zonas que presentan cárcavas de erosión, es conveniente construir trinchos, conformados por elementos naturales como madera rolliza, guadua o esterilla, rellenando con material orgánico proporcionando la proliferación de pasto o maleza.

En caso de emplear guadua o madera, los elementos verticales tendrán un diámetro igual a los horizontales, hincados como mínimo 2.0 m, sobresalen máximo 60 cm y su separación es de 1.0 m.

- **Obras De Drenaje**

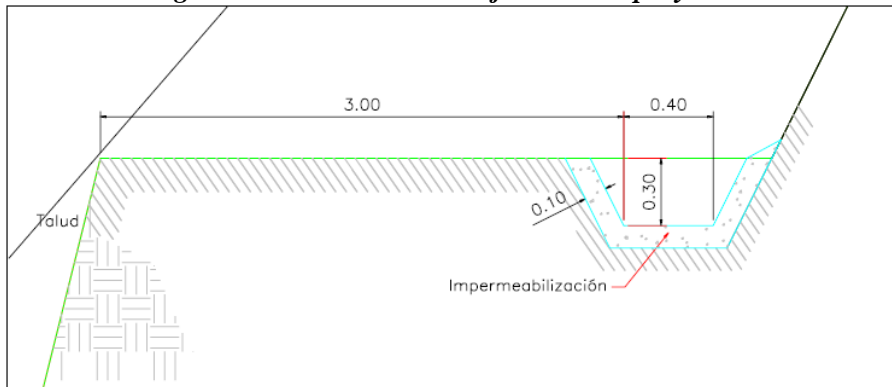
Un inadecuado manejo de aguas se convierte en un factor detonante de inestabilidad, por lo que se recomienda la construcción de las siguientes obras de drenaje para garantizar la estabilidad de los taludes:

- Zanjas De Coronación

Se proyectaran zanjas de coronación de sección trapezoidal en la parte alta del talud de corte para interceptar las aguas lluvias procedentes de las áreas aferentes, evitando su paso por el talud.

En la figura 6.2.8 se observa la sección de la cuneta (zanja) proyectada para la vía en estudio.

Figura 6.2.8: Sección de zanja o cuneta proyectada



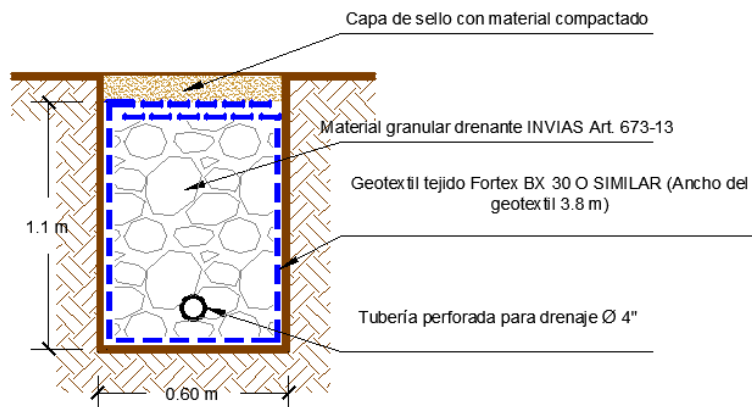
Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

○ **Subdren Longitudinal**

Dado que el corredor vial en estudio presenta una topografía montañosa, de pendientes variables, especialmente altas, se recomienda la construcción subdrenes en toda la longitud de la vía en el lado del talud de corte, de 110 cm de altura por 60 cm de ancho, que contará en el fondo con una tubería PVC perforada de 4” de diámetro. La zanja se cubrirá en su entorno por un geotextil del tipo tejido FORTTEX BX 30 o similar e irá rellena con material granular que puede ser gravilla de río, tamaño máximo. 2”, que cumpla con la especificación INVIAS Art. 673-13.

En la figura 6.2.9 se muestra el detalle constructivo del dren longitudinal

Figura 6.2.9: Esquema dren longitudinal



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

6.2.6. ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA DISEÑO DE OBRAS DE CONTENCIÓN Y/O PUENTES:

• **Intervenciones y Obras a Realizar**

Acorde a los trabajos de campo, las evaluaciones de las obras existentes y las reuniones técnicas realizadas entre los representantes de la secretaría de infraestructura del Departamento del Cauca a cargo del proyecto y el grupo de trabajo de la consultoría del Proyecto Estudios y Diseños para la pavimentación de la vía Balboa - Argelia, Cauca, se identificaron los puntos críticos en donde se requiere intervención a través de obras de contención y/o puentes, con el objetivo de garantizar las condiciones de estabilidad del proyecto.

Al tramo 4 comprendido entre K30+235 Y K35+235, pertenecen 7 estructuras, a las cuales se les hizo la respectiva inspección visual y física, dando como resultado de este análisis, que cuatro de estas están en buenas condiciones y se pueden conservar, a dos estructuras se les debe demoler el cabezal y hacer la respectiva reparación y una de ellas está en mal estado lo cual es causal de demolición y se debe reconstruir.

6.2.7. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL

Para las obras de pavimentación de la carretera El Estrecho - Balboa - Argelia, se procede a identificar, evaluar y jerarquizar los impactos generados por cada una de las actividades del proceso constructivo.

Para esta clasificación, se tuvo en cuenta los siguientes componentes junto con sus impactos y efectos:

- | | |
|----------------|-----------------|
| - Geosférico | -Biótico |
| - Atmosférico | - Paisajístico |
| - Hidrosférico | -Socioeconómico |

- **Evaluación De Impactos**

En esta etapa se procede a evaluar cada impacto individualmente para valorar su importancia ambiental con base en el índice de calificación ambiental K que encontramos en la tabla 6.2.7, que se obtiene a partir de la combinación cuantitativa y cualitativa de diferentes factores característicos; clase, presencia, duración, evolución y magnitud.

Tabla 6.2.7 Clasificación de impactos

IMPACTO	CALIFICACIÓN
MUY ALTO	8 – 10
ALTO	6 – 8
MEDIO	4 – 6
BAJO	2 – 4
MUY BAJO	0 – 2

Fuente: Modificado de la Metodología de Empresas Públicas de Medellín

Se tiene entonces la siguiente evaluación de impactos cuyos resultados se encuentran plasmados en la tabla 6.2.8:

Tabla 6.2.8: Evaluación de los impactos ambientales en la fase de construcción del proyecto.

MEDIO	TIPO DE IMPACTO	C	P	E	D	M	K	IMPORTANCIA AMBIENTAL
AIRE	Aumento emisión partículas (polvo)	N	1.0	1.0	0.4	0.8	-6	MEDIA
	Aumento emisión gases	N	1.0	0.8	0.5	0.5	+4.50	MEDIA
	Aumento niveles de ruido	N	1.0	1.0	0.2	0.8	-5	MEDIA
AGUA	Contaminación recursos de agua	N	0.8	0.2	0.2	0.1	-0.89	MUY BAJA
	Alteración patrones de drenaje	N	0.5	0.2	0.2	0.1	-0.60	MUY BAJA
SUELO	Deterioro de la matriz del suelo	N	0.5	0.3	0.7	0.5	-2.05	BAJA
	Contaminación del suelo	N	1.0	1.0	0.4	0.8	-6	MEDIA
VEGETACIÓN	Descapote y erradicación de arboles	N	1.0	1.0	0.4	0.8	-6	MEDIA
FAUNA	Dstrucción de hábitats spp. Terrestres	N	0.5	0.2	0.2	0.1	-0.60	MUY BAJA
	Ahuyentación	N	0.8	0.2	0.2	0.1	-0.89	MUY BAJA
PAISAJE	Deterioro paisaje natural	N	0.7	0.5	0.4	0.4	-2.1	BAJA
SOCIO-ECONÓMICO	Incremento actividad comercial	P	1.0	0.8	1.0	0.5	+7.00	ALTA
	Generación de empleo	P	1.0	0.8	0.5	0.5	+4.50	MEDIA

Fuente: Volúmenes entregados por consultoría

- **Plan De Manejo Ambiental**

Se elabora con el fin de prevenir, mitigar, minimizar, y controlar los impactos ambientales que se prevé se desarrollen por las actividades necesarias para dar cumplimiento al contrato Estudios y diseños para la pavimentación de la vía 25CC0.

- **Programa De Seguridad Y Salud En El Trabajo**

Este programa es con el fin de suministrar los requerimientos mínimos que deberán contener el programa de salud y seguridad en el trabajo que se implemente dentro de la obra, para que se adopten como de estricto cumplimiento enmarcados dentro de la normatividad vigente (Decreto 1072 de 2015) y demás disposiciones que apliquen, además de ser una herramienta que genera auto cuidado en los trabajadores participantes de las obras de pavimentación de la Vía El Estrecho – Balboa – Argelia

Se manejarán tres subprogramas dentro de este Programa de SST

- ✓ Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo.
- ✓ Subprograma de Higiene Industrial.
- ✓ Subprograma de Seguridad Industrial.

- **Plan De Contingencia**

El Plan de Contingencia (PC), debe garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y de operación de la vía; tiene como fin fundamental prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

6.3. INFORME VISITA DE CAMPO ZODME TIMBIO – PAISPAMBA

Los movimientos de tierra, descapotes y excavaciones son actividades constructivas muy frecuentes en la ejecución de proyectos de infraestructura vial, éstos movimientos de tierra son acciones que realizan los contratistas para variar o modificar la topografía del área, el volumen de materiales sobrantes generados origina preocupación, puesto que la autoridad ambiental exige que la disposición final de estos materiales se realice en zonas autorizadas por las mismas. Este trámite es dispendioso y complicado, además requiere de un largo tiempo para la obtención de los permisos y muchas veces no es viable debido a que la distancia del proyecto a la zona de disposición es muy grande lo que generaría sobrecostos que volverían inviable al proyecto.

En muchas ocasiones, los contratistas evaden los trámites de permisos y disponen los sobrantes en zonas verdes y cuerpos hídricos produciendo contaminación a nuestro entorno y medio natural.

La solución que se plantea consiste en utilizar el material sobrante de tal forma que haga un aporte compensatorio a la comunidad aledaña al proyecto y a los propietarios de los predios que se dispongan para ZODME, ya sea mediante un relleno, nivelación de terrenos con depresiones y elaboración de obras sencillas sobre los terraplenes como lo son canchas, juegos infantiles, adecuación de entradas y salidas, entre otras.

El día 03 de octubre de 2018, se realiza visita en el CORREDOR 25CC12 Timbio – Paispamba, para complementar y verificar información presentada en el marco del contrato 1534-2014 "Estudios y diseños para la pavimentación de la vía 25CC12 Timbio - Paispamba - Cruce el Llano en el tramo comprendido entre el PR 14+828 al PR 20+629", para definición de ZODME (Zona de depósito de materiales Estériles).

La visita se realiza con el fin de verificar nuevos sitios de depósito de material, para evitar distancia de acarreo tan largas que encarecen el proyecto, puesto que el lugar que estaba propuesto y el que cuenta con los respectivos permisos, se encuentra cercano a la ciudad de

Popayán, incrementando en aproximadamente en un 50% el valor del proyecto, por el pago de transportes.

Por tanto, se realiza visita a predio del señor Guido Ante:

Imagen 1: Predio a estudio para ZODME



Fuente: Elaboración propia

Imagen 2: Predio a estudio para ZODME



Fuente: Elaboración propia

Dicho recorrido se realiza con un representante del propietario del predio, una ingeniera civil y el pasante a nombre de la Secretaría de Infraestructura del Cauca y una ingeniera ambiental por parte de consultoría, con los cuales se verificó el tipo de flora y fauna presente en el terreno y que no haya ninguna afectación a alguna especie protegida, también se evaluó la cercanía del predio a fuentes hídricas para verificar si el predio presenta las características requeridas para este tipo de obras. Encontrando que el predio en una zona, es viable para los fines requeridos, por lo cual se continuara con los trámites pertinentes, para la presentación del proyecto ante el Sistema General de Regalías.

6.4. SUPERVISIÓN DEL PROGRAMA PAVIMENTO EN TU BARRIO

El municipio de Popayán en su sector urbano tiene aproximadamente un total de 310 Km de vías, de las cuales 234 Km (75%) se encuentran pavimentadas, en afirmado 50 Km (16%) y 26 Km (9%) corresponden a vías destapadas. En relación con su estado, se encuentra que de estos 310 Km de vías urbanas, en 30% está en buen estado, 30% en regular y 40% en malas condiciones.

Toda esta infraestructura está a cargo de la Secretaría de Infraestructura municipal, pero debido a que existen limitados recursos económicos para darles un mantenimiento adecuado y a esto sumado el deterioro por condiciones medio ambientales, dificultan y limitan la adecuada y segura movilidad de los usuarios.

Las vías identificadas en mal estado y destapadas, presentan varias patologías de deterioros tales como hundimiento de la subrasante y baches de grandes proporciones en la calzada, esta situación se ha incrementado en los últimos años debido a las temporadas de fuerte invierno y la baja inversión de recursos en la mitigación, atención, rehabilitación y/o mejoramiento de las afectaciones en la malla vial urbana, principalmente en los sectores más vulnerables de la ciudad.

La gobernación del Departamento del Cauca mediante la asignación de recursos propios para inversión social, abre la convocatoria del proyecto pavimento en tu barrio fase 1, con el objetivo de mejorar la integración social y económica de las comunidades de barrios populares entre los estratos 1,2 y 3 del municipio de Popayán.

El éxito de esta iniciativa reside en la participación de las comunidades con la iniciativa de transformar su barrio ya que es un proyecto concursable y depende de la organización y gestión activa de los vecinos de cada sector que a través de la radicación de documentos técnicos como el levantamiento topográfico y estudio de suelos de la vía, con los cuales la secretaría de infraestructura del Departamento del Cauca elaborara diseños de pavimento en concreto asfáltico.

La postulación de la vía considera los siguientes requisitos:

- La vía no debe pertenecer al plan estratégico de movilidad de la ciudad
- La vía no debería ser susceptible del programa de valorización de Popayán
- La postulación deberá adjuntar el certificado de la oficina de planeación municipal donde se especifica la situación de la misma aclarando que fuese de uso publico
- El tramo a pavimentar deberá carecer de estructura de pavimento o en su defecto la perdida casi total del pavimento
- La comunidad debe presentar certificación de redes de acueducto y alcantarillado en perfectas condiciones de uso así como también las redes de gas domiciliario de la vía postulada
- La vía debe pertenecer a los estratos 1,2 o 3, se solicita copia de recibo de agua o energía de algún residente de la vía
- La vía tiene que confluir a la malla vial pavimentada existente

Con la ejecución de estas obras se obtendrán innumerables beneficios como completar la urbanización del barrio, disminuir significativamente los niveles de polución ambiental en la zona debido a que la calidad del aire de las personas se ve afectada por el continuo levantamiento de material participado debido al tránsito de vehículos, mejorar la accesibilidad a sus viviendas y permitir una correcta evacuación de aguas lluvias, permitiendo así que los habitantes de las diferentes comunas puedan desplazarse adecuadamente y vivir en un barrio más amable y acogedor.

La recepción de los proyectos se dio entre el 8 de mayo a 9 de junio de 2018, Luego del cierre de la convocatoria, se realizó un proceso de selección donde en primera estancia se filtró a las vías que entregaron completa la documentación requerida, después, se hicieron las respectivas visitas para evaluar las condiciones en las cuales se encontraban estas vías y finalmente debido a el limitado recurso económico con el que se cuenta, se escogieron aquellas vías en las cuales solo requieran la construcción de pavimento y andenes sin contar muros de contención u otras obras adicionales que volverían inviable el proyecto ya que se saldrían de su objeto y necesidad principal a satisfacer.

A continuación, se toma de ejemplo la Calle 21 Entre Cr 9 Y 9a perteneciente al Barrio Deán Bajo para ilustrar la entrega de los requisitos mencionados anteriormente para participar en la convocatoria del programa pavimento en tu barrio.

La comunidad del barrio, presenta certificación de redes de acueducto y alcantarillado en perfectas condiciones de uso así como también las redes de gas domiciliario de la vía postulada y en la respectiva certificación la empresa de servicio público especifica las condiciones en las cuales se encuentra, como se observa en las figura 6.4.1 y 6.4.2

Figura 6.4.1 Certificación red de gas



Popayán, 05 de junio de 2018

Señor(a):
EDMUNDO GUERRERO LOPEZ
Carrera 12 No. 22 – 29
Barrio: Dean
Cel. 3137551796
Popayán – Cauca

Asunto: Respuesta al derecho de petición recibido el 24 de mayo de 2018 Rad. 5191183

Para ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P., es de gran importancia resolver las inquietudes de sus usuarios, para el efecto damos respuesta a la solicitud de la referencia, manifestando lo siguiente:

Se informa que en el sector barrio Dean Bajo Calle 21 entre carreras 9 y 9A se encuentran redes de distribución de gas natural de diámetro 1/2" y 3/4" de pulgada, tubería de polietileno y carrera 11 entre calles 24 y 25 se encuentran redes de distribución de gas natural de diámetro 3/4" de pulgada, tubería de polietileno. Se adjunta Plano.

Las redes están construidas bajo Norma Técnica NTC 3728, están instaladas a una profundidad promedio de 0.70 metros con una presión de operación de 60 psi y cuenta con una cinta de señalización preventiva de color amarillo 30 cm por encima de la tubería con la siguiente información **(PELIGRO GAS NATURAL - LINEA DE EMERGENCIA 164 y (01800918808)** con el objetivo de prevenir daños. En caso de requerir mayor información comunicarse nuevamente con la compañía.

Cualquier información adicional con gusto se la brindaremos en nuestra oficina de atención al usuario ubicada en su Municipio o en la Carrera 9A No. 17 AN - 41 de del barrio Antonio Nariño de la ciudad de Popayán - Cauca, igualmente tenemos a su disposición nuestra línea de atención al usuario 018000954141 donde sus peticiones o quejas serán atendidas.

Atentamente,

PATRICIA ANAYA FLOREZ
Gerente Centro Operativo Popayán
Proyecto: Katrin Daza Ospina
Profesional Jurídica

NEIVA, HUILA, COLOMBIA CRA 9 NO. 7-25 - PBX: (098) 8714416 - FAX: (098) 8721695 | LÍNEA GRATUITA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS 018000 91 8808 Y LÍNEA 164
www.alcanosesp.com NIT: 891.101.577-4 | LÍNEA GRATUITA ATENCIÓN AL USUARIO 018000 95 4141



Fuente: Documentos entregados por barrio Deán

Figura 6.4.2 Certificación Acueducto y Alcantarillado



ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A.-ESP
NIT 891.500.117-1
NUIR 1-19001000 -1 SSPD

STO- 4298

Popayán,

25 MAY 2018

Señor
EDMUNDO GUERRERO LOPEZ
Presidente Junta de Acción Comunal
Carrera 12 22-29
Barrio El Dean
Celular: 313 755 17 96
POPAYÁN

Asunto: Respuesta solicitud estado redes Calle 21, carrera 9 y 9A; Carrera 11 Calles 24 y 25. Control N°200210.


Atento saludo:

Referente a su solicitud, me permito relacionar el estado actual de la red de la Calle 21, carrera 9 y 9A; Carrera 11 Calles 24 y 25.

Red de Acueducto: En PVC Ø3", en buen estado.

Red de Alcantarillado: Calle 21 entre Carreras 9 y 9A, en PVC de Ø8"; Carrera 11 entre Calles 24 y 25, en PVC de Ø10", en buen estado.

Cordialmente,


ROCÍO ANGÉLICA BURBANO MUÑOZ
Subgerente Técnica y Operativa

17.07.01 Barrios (Estado de Redes)

Ma. Victoria O.

Calle 3 No 4 - 29
Commutador: (28) 321000 FAX: 24 20 14 - 24 04 66 - 31 81 02
www.acueductopopayan.com.co e-mail: contactenos@acueductopopayan.com.co



Fuente: Documentos entregados por barrio Deán

La postulación deberá adjuntar el certificado de la oficina de planeación municipal donde se especifica la situación de la misma aclarando que fuese de uso público y que la vía no pertenece al plan estratégico de movilidad y tampoco debería ser susceptible del programa de valorización de Popayán, como se muestra en las figuras 6.4.3 y 6.4.4

Figura 6.4.3 Certificado de la Oficina de Planeación Municipal

	ALCALDIA DE POPAYAN	DPE-190
	OFICINA ASESORA DE PLANEACION	Versión: 07
		Página 1 de 2



Popayán, 2018-05-31

Radicación: 20181900228071

**EL JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACION MUNICIPAL
CERTIFICA**

En respuesta a su solicitud me permito informar que una vez revisada la información de la base predial Urbana y Rural del Municipio de Popayán, que reposa en la Oficina Asesora de Planeación, suministrada por el IGAG 2017, y verificada en el GEOPORTAL IGAC con dirección: <http://geoportal.igac.gov.co/ssiq/2.0/visor/galeria.req?mapald=23> Se pudo constatar que las siguientes vías del Municipio:

VIAS	BARRIO
CALLE 10 ENTRE CARRERAS 34, 34ª, Y 35.	LOS CAMPOS
CALLE 21 ENTRE CARRERAS 9 Y 9ª, Y CARRERA 11 ENTRE CALLES 24 Y 25.	DEAN BAJO
CARRERA 4 ENTRE CALLES 73N Y 73IN, CALLE 73BN ENTRE CARRERAS 4 Y 4B, CALLE 73CN ENTRE CARRERAS 4 Y 4B	VILLA DEL NORTE FASE B
ZONA CESION VIAS INTERNAS.	LA GRAN BRETAÑA
CARRERA 33B ENTRE CALLES 16ª, 17ª, 17ª CON TRANS CARRERA 33C, CALLE 17 ENTRE CARRERAS 33B Y 33C, CALLE 17ª ENTRE CARRERAS 33ª, 33B, Y 33C.	31 DE MARZO
CARRERA 18ª ENTRE CALLES 56BN Y 56CN, CARRERA 18B ENTRE CALLES 56BN Y 56CN, CARRERA 18C ENTRE CALLES 56BN Y 56CN	VILLA HERMOSA DEL NORTE
CALLE 73 HN ENTRE CARRERAS 3 Y 4.	VILLA DEL NORTE
CALLE 7B ENTRE LAS CARRERAS 45A HASTA 46B DIAGONAL 7B CON CARRERA 46.	SANTA LIBRADA
CALLE 64BN Y 65N CON CARRERA 10ª	NUEVA ALINZA
CALLE 11B ENTRE CARRERAS 6 ESTE ENTRE CARRERAS 4 ESTE.	SUIZO
CALLE 69 ENTRE LAS CARRERAS 12 Y 14	BELLO HORIZONTE
TRANSVERSAL 25A ENTRE CALLES 2 Y 3, CARRERAS 26 ENTRE CALLES 2A ENTRE CALLES 2 A Y 3	CAMILO TORRES
CARRERA 5E CALLE 9A	VILLA MARIA
CALLE 65N CON CARRERA 19	PALMAR DEL UVO
CARRERA 2E ENTRE CALLES 7 Y 8.	SANTA CATALINA
CARRERA 1A ENTRE CALLES 27 Y 28	LAS ACACIAS.



Popayán © Edificio C.A.M. Carrera 6 # 4-21, Código Postal: 190003, Tel: 8243075 - 8244234
Conmutador 8333033, www.popayan.gov.co

Fuente: Documentos entregados por barrio Deán

Figura 6.4.4 Certificado de la Oficina de Planeación Municipal

	ALCALDIA DE POPAYAN	DPE-190
	OFICINA ASESORA DE PLANEACION	Versión: 07
		Página 2 de 2



Popayán, 2018-05-31

Radicación: 20181900228071

CALLE 5 A ENTRE CARRERAS 37 Y 37ª.	LAS PALMAS
CARRERA 20 ENTRE CALLES 7 Y 9, CALLE 8 ENTRE CARRERAS 19 Y 20.	EL GUAYABAL
CARRERA 48N ENTRE CALLES 1 Y 2.	VEGAS DEL CAUCA
ZONA DE CESION VIAL AL MUNICIPIO CON CODIGO PREDIAL 000200061345000	PORTAL DE LA COLINA
CALLE 10 ENTRE CARRERAS 34,34ª, Y 35.	LOS CAMPOS

Según la información disponible que reposa en el Municipio de Popayán son vías con **VOCACION DE USO PUBLICO**, y hacen parte de la estructura vial del Municipio y del **PLAN DE EJECUCIÓN – PLAN VIAL** definido en el **ANEXO 5** del **PLAN ORDENAMIENTO TERRITORIAL** vigente, adoptado mediante el Acuerdo 06 de 2002 del Municipio de Popayán.

Atentamente


FRANCISCO LEÓN ZUÑIGA BOLÍVAR
 Jefe Oficina Asesora de Planeación Municipal.

Proyecto: Luis Campo
 Revisó: Julián Zuluaga
 Archivado en según TRD: PQR



Popayán © Edificio C.A.M. Carrera 6 # 4-21, Código Postal: 190003, Tel: 8243075 - 8244234
 Conmutador 8333033, www.popayan.gov.co

Fuente: Documentos entregados por barrio Deán

Tal como se establece en las condiciones del programa, la vía debe pertenecer a los estratos 1,2 o 3, por lo cual se solicita copia de recibo de agua o energía de algún residente de la vía, como lo vemos en la figura 6.4.5

La administración departamental, escogió la modalidad de contratación de selección abreviada de menor cuantía y se establece que el régimen jurídico aplicable para el presente proceso será el contenido en la ley 80 de 1993, la ley 1150 de 2007, el decreto No. 1082 de 2015, la ley 1474 de 2011, código civil, de comercio y demás normas concordantes y afines.

Esta modalidad de contratación permite al Departamento del Cauca poner a consideración de los posibles oferentes los pliegos de condiciones que regirán el proceso de selección del futuro contratista, con reglas claras, objetivas y de obligatorio cumplimiento.

El proceso denominado **“PAVIMENTACION DE VIAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN, PROGRAMA PAVIMENTO EN TU BARRIO – DEPARTAMENTO DEL CAUCA GRUPO 5”**, integrado por las siguientes vías:

- KRA 5 ENTRE CALLES 21 A 22 BARRIO LOS COMUNEROS
- CALLE 21 ENTRE CR 9 Y 9A BARRIO DEAN BAJO
- KRA 7 SOBRE BOXCULVERT ENTRE BARRIOS NUEVA JAPON Y COMUNEROS Y VIA ADYACENTE A BOXCULVERT
- CALLE 32C HACIA PAVIMENTO EXISTENTE BARRIO VERANERAS
- CALLE 14 ENTRE KRA 19 Y 20 BARRIO SANTA FE
- CALLE 21 ENTRE KRA 34 HACIA JUNIN

Por valor de setecientos sesenta y tres millones quinientos treinta y dos mil trescientos tres pesos M/Cte. (\$773.532.303.00).

El proceso de evaluación de los proponentes para la ejecución del proyecto, se basó en una ponderación de los elementos de calidad y precio soportados en puntajes o formulas, durante el proceso de evaluación se verifico que los proponentes cumplan con los aspectos jurídicos, financieros, técnicos, económicos, de calidad y otros criterios de evaluación como el apoyo a la industria nacional, la inclusión de discapacitados en su planta de personal y certificación como mediana o pequeña empresa.

Al finalizar el proceso de evaluación, el proponente seleccionado para la ejecución es el Ing. Diego Genaro Muñoz Gutiérrez con el cual se firmó contrato el 26 de diciembre de 2018.

El plazo de la ejecución será de cuatro (4) meses contados a partir de la firma del acta de inicio conjuntamente con el interventor externo, la cual se suscribirá una vez se haya perfeccionado y legalizado el contrato y se encuentre con las condiciones para poder dar inicio la ejecución de obras.

La entidad, representada por el supervisor y pasante como se dijo anteriormente, realizará comités de seguimiento y evaluación de la ejecución del contrato, para ello dividirá el plazo de la siguiente manera:

1. Se llevará a cabo un comité de seguimiento y evaluación al 25% del plazo y se verificará el cumplimiento del cronograma pactado, si no ha cumplido se hará un primer aviso de incumplimiento y citación a audiencia, donde se definirá lo pertinente respetando el debido proceso.
2. Se llevará a cabo un comité de seguimiento y evaluación al 50% del plazo y se verificara el cumplimiento de acuerdo al cronograma pactado y si ha cumplido con el porcentaje que tenia de atraso en el primer comité y lo contemplado para el segundo, en caso contrario se hará un segundo aviso de incumplimiento y citación a audiencia, donde se definirá lo pertinente respetando el debido proceso
3. Se llevará a cabo un comité de seguimiento y evaluación al 75% del plazo y se verificara el cumplimiento de acuerdo al cronograma pactado y si ha cumplido con el porcentaje que tenia de atraso en el primer comité, el segundo y lo contemplado para el tercero, en caso contrario se procederá agotar el proceso correspondiente y decretar el siniestro de las pólizas y demás acciones a que haya lugar.

6.4.2. INFORME MENSUAL No 1 DEL 27 DE DICIEMBRE DE 2018
AL 27 DE ENERO DE 2019

• **Estado Inicial del Proyecto**

Las vías a cargo, se encuentran en afirmado y algunas con sectores de pavimento existente deteriorado. La comunidad de cada sector aportó los estudios de suelos y topografía, insumos que fueron utilizados por la secretaría de infraestructura departamental para la elaboración del estudio de pavimento y la estructura a implementar en cada una de las vías.

En la tabla 9.4.1 observamos que las características de las vías a pavimentar son las siguientes:

Tabla 9.4.1: Vías grupo 5

Vía Urbana	Barrio	Dirección	Longitud presupuestada MI	Descripción
V1	COMUNEROS	KRA 5 ENTRE CALLES 21 A 22 B/ LOS COMUNEROS	65	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, con algunos sectores de andenes en regular estado.
V2	DEAN BAJO	CALLE 21 ENTRE CR 9 Y 9A B/DEAN BAJO	60	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, con andenes existentes, estrechos en un lado de la calle.
V3	NUEVO JAPON	KRA 7 SOBRE BOXCOULVERT ENTRE BARRIOS NUEVO JAPON Y COMUNEROS Y VIA ADYACENTE A BOXCOULVERT	92	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, sin andenes.
V4	VERANERAS	CALLE 32C ENTRE KRAS 8A HACIA 8B, CALLE 32C ENTRE KRAS 9 HACIA PAVIMENTO EXISTENTE Y KRA 8A DESDE CALLE 32C HACIA PAVIMENTO EXISTENTE B/VERANERAS	50	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, sin andenes.
V5	SANTA FE	CALLE 14 ENTRE KRAS 19 Y 20 B/SANTAFE	62	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, sin andenes.
V6	GERMANIA	CALLE 21 ENTRE KRS 34 HACIA PAVIMENTO EXISTENTE KRA 33 B/ GERMANIA	61	Esta vía se encuentra a nivel afirmado, sin andenes.
V7	JUNIN	CALLE 2A ENTRE KRAS 28 HACIA KRA 30 B/JUNIN	245	Esta vía se encuentra a nivel afirmado y algunos sectores con pavimento asfáltico altamente deteriorado, con de andenes.

Fuente: Secretaría de infraestructura

- **Características Técnicas Del Proyecto.**

Los tipos de intervención que se definen dentro de los estudios y diseños aprobados corresponden a la construcción de una estructura de pavimento flexible y construcción de sardineles y andenes de las vías.

- Vía Urbana 1: Kra 5 Entre Calles 21 A 22 B/ Los Comuneros
 Carpeta asfáltica = 7.5 cm
 Base granular = 15cm
 Sub base granular = 15cm

En la figura 9.4.6, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía

Figura 9.4.6: Estructura De Pavimento – B/ Comuneros

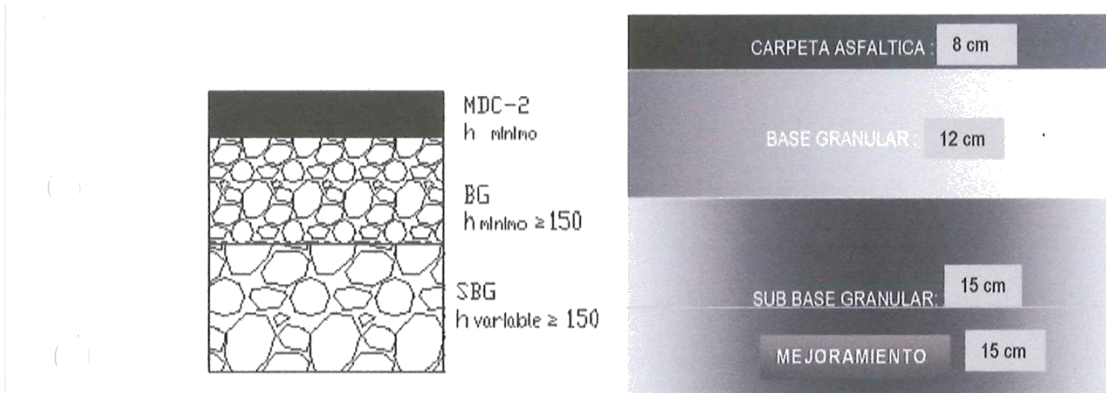


Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 2: Calle 21 Entre Cr9 Y 9A B/ Deán Bajo
 Carpeta asfáltica = 8 cm
 Base granular = 12cm
 Sub base granular = 15cm
 Mejoramiento = 15cm

En la figura 9.4.7, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.7: Estructura De Pavimento – B/ Deán Bajo



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 3: Kra 7 Sobre Boxculvert Entre Barrios Nuevo Japón y Comuneros y Vía Adyacente a Boxculvert
 - Carpeta asfáltica = 8 cm
 - Base granular = 15cm
 - Sub base granular = 15cm

En la figura 9.4.8, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.8: Estructura De Pavimento – Nuevo Japón



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 4: Calle 32C Entre Kra 8A Hacia 8B, Calle 32C Entre Kra 9 Hacia Pavimento Existente Y Kra 8A Desde Calle 32C Hacia Pavimento Existente B/ Veraneras

Carpeta asfáltica = 8 cm

Base granular = 15cm

Sub base granular = 15cm

En la figura 9.4.9, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.9: Estructura De Pavimento – Veraneras



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 5: Calle 14 Entre Kra 19 Y 20 B/ Santafé

Carpeta asfáltica = 8 cm

Base granular = 15cm

Sub base granular = 15cm

En la figura 9.4.10, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.10: Estructura De Pavimento – Santafé



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 6: Calle 21 Entre Kra 34 Hacia Pavimento Existente Kra 33 B/Germania
 Carpeta asfáltica = 8 cm
 Base granular = 15cm
 Sub base granular = 20cm

En la figura 9.4.11, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.11: Estructura De Pavimento – Germania



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- Vía Urbana 7: Calle 2A Entre Kra 28 Hacia Kra 30 B/Junín
 Carpeta asfáltica = 8 cm
 Base granular = 15cm
 Sub base granular = 20cm
 Mejoramiento = 15cm

En la figura 9.4.12, se tiene el esquema de la estructura prevista para esta vía.

Figura 9.4.12: Estructura De Pavimento – Germania



Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

La obra se ejecutara con un contrato de interventoría y con la supervisión de la gobernación del cauca a través del Ing. Ricardo castillo y su equipo de apoyo a la supervisión entre los que se encuentra el Ing. Andrés Caicedo y el pasante Juan Manuel Sarasty.

- **Descripción De Las Actividades Ejecutadas Durante El Periodo Evaluado**

Las actividades que el contratista ejecuto durante el periodo del presente informe comprendieron las siguientes:

- Revisión de estudios y diseños entregados por la gobernación del cauca
- Se realizan visitas de reconocimiento en conjunto con interventoría y supervisión de contrato a cada vía a intervenir
- Localización y replanteo con topografía de actas de vecindad de las edificaciones vecinas a las vías urbanas a pavimentar
- Se realizaron los análisis de precios unitarios de acuerdo al presupuesto del contrato y los cronogramas de obra con flujo de inversión

- **Información Financiera y Presupuestal de Contrato de Obra**

Para el presente periodo aún no se presenta acta parcial de obra.

El contrato incluye anticipo del 15% del valor del contrato, el cual corresponde a \$114.914.174,55. Pesos colombianos.

- **Informe de Avance Físico – Financiero**

A la fecha de corte del presente informe, el contratista no proyecta acta parcial de obra, debido a que durante este periodo las actividades estuvieron encaminadas a la revisión y ajuste de los estudios y diseños, levantamiento de actas de vecindad, socializaciones y planeación para la ejecución de actividades de obra.

- **Maquinaria Y Equipo Contrato De Obra**

Para la ejecución del contrato, el contratista presento con la documentación respectiva de acuerdo a los pliegos de condiciones la siguiente relación plasmada en la tabla 6.4.2.:

Tabla 6.4.2: Relación Maquinaria Contratista

EQUIPO A DISPONER	CANTIDAD REQUERIDA	CANTIDAD EN OBRA	
		PROPIA/ALQUILADA	
Un (1) Moto niveladoras de mínimo 120 HP	1	1	ALQUILADA
Un (1) Compactadores vibratorios de mínimo 7,5 toneladas cada uno (peso operando)	1	1	ALQUILADA
Dos (2) Volquetas Sencillas	2	2	ALQUILADA
Dos (2) Volqueta Doble troque	2	2	ALQUILADA
Un (1) Finisher	1	1	ALQUILADA
Dos (2) Retroexcavadoras sobre llantas	2	2	ALQUILADA

Fuente: Elaboración propia

- **Personal Contrato De Obra**

Para el presente periodo y verificando las planillas de seguridad social presentadas a esta interventoría, en la tabla 6.4.3 se tiene el siguiente personal de obra:

Tabla 6.4.3: Relación Del Personal Del Contratista A La Fecha

CARGO	NOMBRE	DEDICACIÓN
DIRECTOR DE OBRA	DIEGO GENARO MUÑOZ GUTIERREZ	100%
INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	FABIAN ANDRES VIVAS	100%
INGENIERO AUXILIAR	DAVID ORTEGA	100%
PASANTE DE INGENIERIA	CARLOS TORRES	100%
TOPOGRAFO	EIDER TULCAN	100%

Fuente: Elaboración propia

- **Estado General Del Tiempo**

Durante el presente periodo, el 60% del tiempo correspondió a tiempo seco en la zona en donde se desarrollan las obras.

- **Resumen De Ensayos De Laboratorio**

El contratista dentro de un seguimiento y control a la calidad de los materiales destinados a emplearse en la obra, informo que los ensayos de laboratorio serán contratados con un laboratorio externo de la ciudad de Popayán GEOFISICA S.A.S

A la fecha, dichos materiales se encuentran en proceso de caracterización y se espera su pronta entrega.

- **Control Aportes Legales Y Seguridad Social Contrato De Obra**

Por medio de la interventoría se realizó la revisión de los aportes a la seguridad social del personal que se encuentra destinado para el proyecto como parte de las funciones administrativas de la interventoría.

- **Seguimiento Garantías Y Seguros Contrato De Obra**

A la fecha se entregaron las actas de modificación de acuerdo al acta de inicio del contrato de obra, cuya fecha fue el 27 de diciembre de 2018.

En la tabla 6.4.4 se pueden observar en detalle los valores y fechas acordadas en las pólizas

Tabla 6.4.4: Garantías Contrato De Obra

GARANTÍAS	NOMBRE DE ASEGURADOR A	VIGENCIA		VALOR
		FECHA INICIAL	FECHA VENCIMIENTO	
Póliza única de seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales de acuerdo a firma del Contrato de obra con fecha 27 de diciembre de 2018				
Cumplimiento	Compañía de Seguros CONFIANZA S.A, con número 30 GU155816	27/12/2018	01/09/2019	\$76.609.449,70
Anticipo		27/12/2018	01/09/2019	\$114.914.174,55
Pago de salarios, Prestaciones Sociales, indem.		27/12/2018	01/05/2022	\$38.304.724,85
Estabilidad y calidad de la obra		27/04/2019	27/04/2024	\$153.218.899,40
Póliza de responsabilidad civil extracontractual derivada de contratos				
Predios, labores y operaciones	03 RE-009441	27/12/2018	01/05/2019	\$165.623.200,00

Fuente: Secretaría de Infraestructura del Cauca

- **Seguimiento Ambiental**

Si bien el contrato no incluye como tal un documento PAGA, los aspectos ambientales se registran de acuerdo al numeral 5.3.1 del pliego de condiciones DC-SI-SAMC-023-2018, del contrato de obra, entre las cuales se encuentran:

1. Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental

El material de excavación que resulte para la conformación de la subrasante de las vías urbanas, será dispuesto en un sitio o botadero debidamente autorizado por la entidad competente del municipio de Popayán

2. Manejo integral de materiales de construcción

A la fecha el contratista aun no entrega los documentos del proveedor para el suministro de agregados pétreos, el cual debe ser un sitio autorizado y acopiado en un sitio adecuado para que no se afecten sus características.

3. Señalización, frentes de obra y sitios temporales

El contratista de obra ha instalado la señalización temporal de acuerdo a la normatividad vigente plasmada en el manual de señalización vial INVIAS 2015.

- **Gestión Social**

1. Programa de atención a la comunidad:

La oficina en donde se hace la atención a la comunidad frente a las situaciones que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto, será el sitio dispuesto por el contratista de obra, en calle 20ª # 4-43, barrio comuneros, adicionalmente el personal técnico que se encuentre en los frentes de trabajo, deberá tener siempre la disposición de atender oportunamente las dudas e inquietudes que pueda tener la comunidad aledaña a la obra.

2. Información y divulgación

El contratista, en compañía de representantes de la secretaría de infraestructura e interventoría, realizaron la respectiva socialización ante las comunidades

beneficiadas, haciendo la presentación del proyecto, informando el contratista a cargo de la ejecución, el plazo y valor establecido, la composición de la estructura del pavimento a construir y demás detalles de interés para la comunidad.

En estas socializaciones se recomendaba a las comunidades beneficiadas la conformación de la respectiva veeduría ciudadana, la cual se encargaría de ser un puente entre la comunidad y el contratista para que todo se desarrolle sin mayor inconveniente y con la mayor transparencia posible.

Las socializaciones se realizaron como se puede observar en el siguiente registro fotográfico:

Foto #1



Foto #2



Foto #3



Foto #4



Foto #5



3. Manejo de infraestructura de predios y servicios públicos

Durante el periodo correspondiente a este informe, el contratista inicio con las actividades correspondientes al levantamiento de las actas de vecindad, de las viviendas aledañas a cada una de las 7 vías que hacen parte de este contrato, de acuerdo al formato e instrucciones impartidas por la supervisión del contrato y con seguimiento de la interventoría.

4. Seguridad y salud en el trabajo

Cada vez que el personal ingresa al sitio de ejecución de la obra, se solicita al contratista dar el cumplimiento con la entrega de los elementos de protección personal y la respectiva vinculación al sistema de riesgos profesionales ARL.

- **Registro Fotográfico Informe Mensual No 1**

Foto #1



Foto #2



Foto #3



Foto #4



Foto #5



Foto #6



Foto #7



Foto #8



Foto #9



Foto #10



6.5.APOYO EN LA EVALUACION DE PROCESOS DE CONTRATACION

El proceso de evaluación consistió en un previo estudio de los pliegos de condiciones definitivos en los cuales se establecía los aspectos jurídicos, técnicos y financieros que el proponente debería cumplir para poder concursar por la adjudicación del contrato.

Luego del cierre del plazo del proceso y apertura en acto público de las propuestas (sobre 1), se procede a llenar un formato establecido para requisitos habilitantes según el tipo de contratación del proceso, en donde se verifica la autenticidad, vigencia, validez de los documentos presentados por los proponentes y que se encuentren todos los mínimos solicitados en el pliego de condiciones, después de esto se asigna los respectivos puntajes a los aspectos técnicos y adicionales como lo son el apoyo a la industria nacional, certificación Mipymes e inclusión de personal discapacitado en la planta física del proponente, de acuerdo como está establecido en el pliego de condiciones.

Se hace la publicación del primer informe de evaluación de requisitos habilitantes y se da un tiempo de espera para que los proponentes hagan llegar los documentos subsanables y hagan sus respectivas observaciones al informe de verificación y evaluación.

Se verifica que los documentos subsanados estén en regla, se responde a las observaciones hechas por los proponentes y se procede a hacer las respectivas correcciones al primer informe de evaluación y publicar el informe final.

Una vez publicado el informe final, se convoca a una audiencia pública de adjudicación y apertura del sobre económico, se dan hasta 5 días hábiles después de la publicación de la audiencia de adjudicación para que el adjudicatario haga entrega de los análisis de precios unitarios, desglose de la administración AIU y el cronograma de obra en Ms Project, estos últimos se verificarán y en caso de ser aprobados se procede a elaborar la minuta del contrato y expedición del registro presupuestal.

Por último, después de la expedición de los documentos y los respectivos actos administrativos, se procede a hacer la publicación en el SECOP.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Gracias a la práctica permitida por la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, se logra afianzar los conocimientos teóricos, técnicos y jurídicos adquiridos en la universidad, ya que nos involucra en un campo real pudiendo dar un concepto de la situación encontrada en la obra.
- ✓ Fue muy gratificante entrar en contacto con la comunidad en las distintas socializaciones en las que se participó, ya que pudimos escuchar sus necesidades, resolver sus dudas y tratar de abordar sus problemas lo más pronto posible en el alcance de la entidad.
- ✓ Lo más importante a la hora de elaborar un proyecto de inversión, es la correcta identificación del problema, ya que la mala concepción y formulación de los proyectos genera contratiempos y sobre costos en los contratos de consultoría, ya que en el desarrollo de los contratos van apareciendo muchas requerimientos adicionales que elevan los valores de los contratos por la deficiente planeación por parte de la entidad.
- ✓ Es de resaltar la buena disposición de los servidores públicos de la Secretaría de Infraestructura del Departamento del Cauca, ya que siempre están dispuestos a atender y solucionar de manera oportuna inconvenientes relacionados con los proyectos que a cargo de la entidad
- ✓ Se debe garantizar la eficiente y transparente supervisión de los proyectos que se tiene a cargo debido a que muchas personas en su mayoría del área rural, dependen económicamente de la agilidad y calidad con la cual se ejecuten estos proyectos, ya que es por esas vías donde se movilizan alimentos y demás materias primas indispensables para el desarrollo de la región.
- ✓ La supervisión de la entidad, junto con un buen proceso de interventoría permite construir y entregar un producto de calidad, debido a que regularmente se encuentran

dificultades o imprevistos que pueden afectar la correcta y oportuna ejecución del contrato y es el conjunto tanto de supervisión, interventoría y contratista que permite solucionar en el menor tiempo posible las dificultades que se presenten en los procesos constructivos.

- ✓ En cualquier obra civil, independientemente de su magnitud, se debe garantizar por medio de la interventoría, la salud, seguridad e integridad del personal para la realización de las diferentes actividades en la ejecución de un contrato, se debe fomentar y tomar acciones pertinentes como información, señalización y delimitaciones de zonas con altos riesgos de seguridad e inculcar al personal de trabajo la exigencia de elementos de protección personal reglamentarios e indispensables.
- ✓ Con las labores realizadas se logró apoyar de manera satisfactoria, el seguimiento y control de las obras pertenecientes a diferentes vías departamentales indispensables para la correcta movilidad tanto de personas como de mercancía, lo que se verá reflejado en el desarrollo económico en la región.

8. BIBLIOGRAFIA

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Secretaría de Infraestructura. ¿Quiénes somos?

Disponible en: [Http://cauca.gov.co/secretaria-de-infraestructura/quienes-somos](http://cauca.gov.co/secretaria-de-infraestructura/quienes-somos).

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Secretaría de Infraestructura. Misión y Visión.

Disponible en: [Http://www.cauca.gov.co/mision-y-vision](http://www.cauca.gov.co/mision-y-vision).

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte.

Instituto Nacional de Vías. Subdirección de Apoyo Técnico. 2008

SECOP 1. Disponible en: [Https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do](https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do)

SECOP 2. Disponible en: [Https://www.colombiacompra.gov.co/secop-ii](https://www.colombiacompra.gov.co/secop-ii)

9. ANEXOS

- ✓ ANEXO A. COPIA CARTA DE PRESENTACION, EXPEDIDA POR LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

- ✓ ANEXO B. COPIA CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ESTUDIANTE, EXPEDIDA POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

- ✓ ANEXO C. COPIA DE AFILIACIÓN A RIESGOS LABORALES (A.R.L).

- ✓ ANEXO D. COPIA DE RESOLUCIÓN, EXPEDIDA POR LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

- ✓ ANEXO E. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE HORAS DE LA PASANTÍA, EXPEDIDA POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

ANEXO A



Universidad
del Cauca

8.3.2-92.8/632

Popayán, 04 de septiembre de 2018

Doctora
MARTHA CECILIA ORDOÑEZ OCAMPO
Secretaría de Infraestructura
Gobernación del Departamento del Cauca
Ciudad

Asunto: Solicitud Pasantes

Cordial saludo

Me es grato presentar al estudiante JUAN MANUEL SARASTY ROSERO, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.061.801.296, quien aspira a participar en una pasantía en la empresa de la cual usted hace parte.

El estudiante JUAN MANUEL SARASTY ROSERO, es estudiante de decimo semestre del Programa de Ingeniería Civil y mucho ayudaría en su formación personal y profesional el que pudiera ser admitido en las prácticas que ustedes puedan programar para estudiantes de Ingeniería.

El estudiante SARASTY ROSERO tiene la disponibilidad de tiempo para atender este trabajo, si así lo dispone la empresa, a partir de la fecha que convengan los interesados. El tiempo exigido por la Universidad es de quinientas setenta y seis (576) horas.

La actividad del mencionado estudiante deberá ser cubierta mediante afiliación a Riesgos Laborales según el Decreto 055 del 14 de enero de 2015 y será supervisada bajo la tutoría de un docente de la Facultad.

Al finalizar la práctica, le solicito amablemente allegar una certificación que exprese el grado de cumplimiento de la práctica, en una escala de 1 a 5.

Atentamente,


SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL
Secretaría General

Elaboró: Willinton Andres Tote

Carrera 2 calle 15N Esquina, Campus Universitario de
Tulcán Popayán, Cauca, Colombia
Teléfonos: (2) 8209820 Fax (2) 8209800.
Ext. 2200-2201-2205. E-mail: d-civil@unicauca.edu.co

Facultad de Ingeniería Civil

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DEL CAUCA

RECIBIDA HOY 05 DE SET. 2018
DE 20 18 HORA 3 30 PM
Maidé



ANEXO B



Popayán,

05 SET. 2018

Oficio No.

0793 18

Ingeniero:
ALDEMAR GONZALEZ
Decano Facultad de Ingeniería
Universidad del Cauca

Asunto: Aceptación pasante

Cordial saludo,

En atención a la solicitud realizada por el estudiante JUAN MANUEL SARASTY ROSERO, identificado con la cedula de ciudadanía No. 1.061.801.296 expedida en Popayán (Cauca), me permito informar que fue aceptado para realizar la pasantía en la Secretaría de Infraestructura del Departamento.

Atentamente,

MARTHA CECILIA ORDOÑEZ OCAMPO
Secretaria de Infraestructura

Proyecto: Maide L. Hurtado

Secretaría de Infraestructura
Carrera 6ª Calle 22N Contiguo al Estadio - Popayán
Teléfonos: 8234206 | Fax: 8235952
e-mail: sinfraestructura@cauca.gov.co



ANEXO C



Gobernación del Cauca

Popayán, 1 de octubre de 2018

Doctora
SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General
Universidad del Cauca
Ciudad

Cordial Saludo.

Me permito informarle que el estudiante JUAN MANUEL SARASTY ROSERO, con cédula de ciudadanía No. 1.061.801.296 del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, ha sido aceptado para que inicie su Práctica Profesional en la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación del Departamento del Cauca a partir del 2 de octubre de 2018, para lo cual tendrá como Supervisor inmediato a la Doctora MARTHA CECILIA ORDOÑEZ OCAMPO, en Calidad de Secretaria, quien deberá informar la fecha de inicio y terminación de la práctica del estudiante en mención.

La duración de su práctica será de 576 horas de trabajo, de acuerdo a la solicitud expedida por la Institución Educativa de fecha 4 de septiembre de 2018, una vez cumplido el término de duración deberá ser reportado por el supervisor inmediato al Área de Gestión del Talento Humano, para que proceda a certificar su respectiva terminación.

Nota:

Afiliación al Sistema de Riesgos Laborales a cargo de la Gobernación del Cauca, de fecha 1 de octubre de 2018.

Afiliación a Salud: EMSSANAR ESS.

Atentamente,

GISELA DIAZ FERNANDEZ
Profesional Universitario

cc. Martha Cecilia Ordoñez Ocampo – Secretaria de Infraestructura
c.c. Área Gestión del Talento Humano

Proyecto: Amanda Serna Legarda - Técnico Administrativo – Área de Gestión del Talento Humano

Área Gestión del Talento Humano
Calle 4 Carrera 7 Esquina – Popayán
Tel: 8242566
www.cauca.gov.co
talentohumano@cauca.gov.co



ANEXO D

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 252 DE 2018 7 DE NOVIEMBRE 8.3.2-90.13

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

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

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

R E S U E L V E

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **JUAN MANUEL SARASTY ROSERO**, con código 100414010896 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Pasantía como Auxiliar de Ingeniería de Infraestructura del Departamento del Cauca, bajo la dirección del Ingeniero (a) Nelson Rivas Muñoz, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

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

Se expide en Popayán, a los siete (7) días del mes Noviembre de dos mil dieciocho (2018)

Ing. ALDEMAR JOSE GONZALEZ FERNANDEZ
Decano

Elaboro: Emilcen Q

Sandra M. F. Fdez.
SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General



ISO 9001:2015 CERTIFICADO



ICNet CERTIFICADO

Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co

ANEXO E



LA SUSCRITA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

CERTIFICA:

Que el estudiante **JUAN MANUEL SARASTY ROSERO**, identificado con cedula de ciudadanía **No. 1.061.801.296** de Popayán, Cauca. Cumplió a satisfacción con la intensidad horaria exigida por la universidad del cauca (576) horas desarrolladas desde el 26 de septiembre de 2018 hasta el 15 de marzo de 2019, con responsabilidad, seriedad y compromiso, desempeñándose como auxiliar de ingeniería civil en la oficina de supervisión desarrollando actividades de supervisión de estudios y diseños fase III para el mejoramiento y la pavimentación de la vía miranda – santana – ortigal (panamericana) – municipio de miranda – cauca, tramo comprendido entre PR16+312 Y PR17+209, estudios y diseños para la pavimentación de la vía 25cc03 el estrecho – balboa – Argelia en el tramo comprendido entre PR30+235 AL PR35+235 – tramo 4, supervisión del programa pavimento en tu barrio, apoyo en la evaluación de procesos de contratación y acompañamiento en diferentes visitas técnicas y socialización de proyectos a cargo de la secretaria de infraestructura en distintos municipios del departamento del cauca, bajo la tutoría de la oficina de supervisión a cargo del ingeniero Ricardo Castillo Marín de la secretaria de infraestructura departamental.

Para constancia se firma en la ciudad de Popayán a los 12 días del mes de abril de 2019

MARTHA CECILIA ORDOÑEZ OCAMPO
Secretaria de Infraestructura del Departamento

Revisó: Ricardo Felipe Castillo Marín *RFM*
Proyectó: Víctor Andrés Caicedo Ramírez *VAR*

Carrera 6 calle 22 Norte No. 22N-02 (El Estadio)
Telefax 8234206 – 8235952 Popayán
www.cauca.gov.co E-mail: sinfraestructura@gmail.com

