



**MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL MUNICIPIO DE  
RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS**

**VOLUMEN XIII.**

**INFORME FINAL EJECUTIVO**

**V01**

**PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S**



**Diciembre de 2022**



Número de revisión	V01	
Responsables por elaboración	Nombre:	Juan Manuel Bravo Páez
	Cargo:	Director de Proyecto
	Firma:	
Responsable por revisión	Nombre:	Juan Manuel Bravo Páez
	Cargo:	Director de Proyecto
	Firma:	
Responsable por aprobación	Nombre:	
	Cargo:	Director de Proyecto
	Firma:	
Aprobación	Nombre:	
	Cargo:	Director Técnico
	Firma:	
Aprobación interventoría	Nombre:	
	Cargo:	Especialista
	Nombre:	
Fecha		

REVISIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	FECHA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
V00	Versión original	Diciembre de 2022	N.A
V01	Atención a observaciones del Ministerio de transporte del 06 de febrero de 2023	10 de febrero de 2023	N.A



## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	7
2	OBJETIVO Y ALCANCE .....	8
2.1	OBJETIVO .....	8
4	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN .....	9
4.1	LOCALIZACIÓN .....	9
4.2	ESTADO ACTUAL DE LA VÍA .....	12
5	RESUMEN GENERAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS .....	14
5.1	VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO .....	14
5.1.1	Localización de estación de conteo vehicular .....	14
5.1.2	Características de volumen vehicular actual (año 2022) .....	14
5.1.3	Cuantificación de tránsito futuro .....	16
5.2	VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO .....	16
5.2.1	Georreferenciación y topografía .....	17
5.2.2	PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO Y SECCIONES TÍPICAS .....	17
5.2.3	Parámetros generales de señalización .....	19
5.3	VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERIA Y GEOTECNIA .....	20
5.3.1	Geología regional .....	20
5.3.2	Estratigrafía .....	20
5.3.3	UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES .....	21
5.3.4	ZONIFICACIÓN GEOMECÁNICA .....	22
5.3.5	Zona geomecánica .....	22
5.3.6	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD .....	23
5.3.7	Parámetros fundamentales en la estabilidad geotécnica .....	23
5.3.8	ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES .....	24
5.4	VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OBRAS DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN .....	24
5.4.1	Perfiles estratigráficos resultado de plan de exploración de suelos y ensayos .....	24



5.4.2	GEOTECNIA DE LA ZONA .....	28
5.4.3	ANÁLISIS GEOTÉCNICO .....	29
5.5	VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES .....	29
5.5.1	Taludes de corte y relleno .....	29
5.6	VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO .....	32
5.6.1	DISEÑO DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.....	32
5.7	VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA.....	33
5.7.1	Hidrología .....	33
5.7.2	Hidráulica de obras .....	35
5.7.3	Cunetas .....	35
5.7.4	Obras de drenaje transversal .....	35
5.7.5	Disipadores de energía .....	37
5.7.6	Tramo con espacio público (Sumideros y cámaras de inspección) .....	38
5.8	VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS.....	39
5.8.2	Cabezal de salida .....	39
5.8.3	Cuneta .....	41
5.9	VOLUMEN XI. GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO .....	41
5.9.1	Programa de manejo ambiental.....	41
1.1	PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES .....	68
5.10	VOLUMEN X. INFORME ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO .....	97
5.10.1	DISEÑO DE SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR.....	97
5.11	VOLUMEN XI ESTUDIO DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO .....	102
5.12	VOLUMEN XII- ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	106



### Tabla de figuras.

Figura 1. Localización del departamento de Caldas.....	10
Figura 2. Localización de Ríosucio Caldas. ....	10
Figura 3. Vía La Robada – El Oro, en el paso por el centro poblado de la Vereda El Oro .....	10
Figura 4. Condición actual de la vía, talud y afirmado.....	12
Figura 5. Condición actual de la vía, vegetación.....	12
Figura 6. Condición actual de la vía, geometría .....	13
Figura 7. Condición actual de la vía, campaña geotécnica.....	13
Figura 8. Movimientos considerados durante los trabajos de aforos vehiculares .....	14
Figura 9. Composición vehicular actual (año 2022 o año base) de la vía. ....	15
Figura 10. Sección transversal típica en sector rural.....	18
Figura 11. Sección transversal típica en sector semiurbano. ....	19
Figura 12. 1.1 Zonas geotécnicas.....	22
Figura 13. Perfil estratigráfico sondeos S2, S3 y S4 (Alcantarillas) .....	25
Figura 14. Perfil estratigráfico sondeos S5, S6 y S7 (Alcantarillas) .....	26
Figura 15. Perfil estratigráfico sondeos S8 y S9 (Alcantarillas).....	27
Figura 16. Perfil estratigráfico sondeos S1 y S11 (Alcantarillas) y S10 (Box-culvert).....	28
Figura 17. Talud de corte recomendado .....	30
Figura 18. Terraplén con talud reforzado con geotextil (K1+643) .....	31
Figura 19. Estructura para el pavimento de concreto hidráulico .....	33
Figura 20. Curva IDF Riosucio .....	34
Figura 21. Sección cuneta tipo .....	35
Figura 22. Enrocado al descole del dissipador .....	37
Figura 23. Demarcación de áreas aferentes a sumidero .....	38
Figura 24. Corte cabezal de salida .....	39
Figura 25. Caja colectora.....	40
Figura 26. Diseño estructural de cuneta .....	41
Figura 27. Tramo de andén. ....	98
Figura 28. Esquema de acceso a una construcción elevada con respecto al nivel del andén. .	99
Figura 29. NTC 4143: Pendientes de rampas en función de la extensión. ....	99
Figura 30. Planta del andén propuesto. ....	100
Figura 31. Corte del andén propuesto.....	100
Figura 32. Detalle vado o rebaje propuesto.....	101
Figura 11. Planta andén propuesto. ....	102



### Lista de tablas

Tabla 1. Características del volumen vehicular actual (año 2022 o año base) para la vía.....	15
Tabla 2. TPD estimado pael corredor (ambos sentidos) .....	16
Tabla 3. Coordenadas definitivas de puntos de GPS .....	17
Tabla 4. Parámetros de diseño geométrico. ....	18
Tabla 5. Cuadro de Señales propuestas por el diseño.....	19
Tabla 6. Unidades litoestratigráficas asociados al tramo de estudio.....	20
Tabla 7. Clasificación de los materiales geológicos superficiales de acuerdo a su origen .....	21
Tabla 8. Parámetros de resistencia para la zona geomecánica .....	23
Tabla 9 Parámetros de resistencia y zonas homogéneas para análisis de estabilidad.....	23
Tabla 10 Factor de seguridad obtenido de los análisis de estabilidad .....	23
Tabla 11 Distancia aproximada de la balastrea al sector en estudio.....	24
Tabla 12. Diseño de cortes y rellenos.....	29
Tabla 13. Periodo de retorno según tipo de obras de drenaje .....	34
Tabla 14. Intensidades de diseño vía INVIAS.....	35
Tabla 15. Resumen de obras de drenaje proyectadas.....	36
Tabla 16 Tipo y longitudes recomendadas de descoles .....	37
Tabla 17. Sumideros propuestos.....	38
Tabla 18. Muros proyectados.....	39
Tabla 19. Identificación de amenazas.....	102
Tabla 20. Criterios de verificación para el análisis cualitativo de vulnerabilidad.....	105
Tabla 21. Valoración del nivel de riesgo del proyecto .....	106
Tabla 22. Resumen de presupuesto obra, interventoría y gerencia. Total proyecto.....	106



## 1 INTRODUCCIÓN

La firma PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S. desarrolla para PROXI Proyectos y obras por impuestos la consultoría para estudios y diseños mejoramiento vial la Robada - El Oro, primer segmento: paso urbano el oro, 2 km, municipio de Ríosucio, departamento de Caldas, lo anterior con el fin de satisfacer las necesidades de conectividad y movilidad de los flujos vehiculares del municipio de Ríosucio y del Departamento; por tanto, se pretende realizar una inversión en su infraestructura vial con las adecuadas especificaciones técnicas que produzca una mejora en la calidad de vida de los hogares asentados a lado y lado de la vía y de esta manera reducir la vulnerabilidad de dicha población, generando desarrollo para la región y para el Departamento en general.

En virtud de lo anterior, se celebró el contrato de consultoría “OXI Ríosucio I” para la realización de los estudios que conllevaron actividades de campo y oficina, resultando una longitud total de 2.158 Km.

El producto final de los informes que conforman los estudios está compuesto por doce (12) volúmenes y el presente INFORME FINAL EJECUTIVO, que expone en forma resumida cada uno de los volúmenes que contienen los estudios adelantados.



## 2 OBJETIVO Y ALCANCE

### 2.1 Objetivo

Recopilar los diseños adelantados en cada una de las áreas de estudio que integran los estudios y diseños mejoramiento vial la Robada -El Oro, primer segmento: paso urbano el oro, 2 km, municipio de Ríosucio, departamento de Caldas.





## 4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN

### 4.1 Localización

El proyecto tiene como objetivo los estudios para el mejoramiento de un tramo de 2.0 km aproximadamente de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Ríosucio, en su paso por la población de El Oro, en el departamento de Caldas. Actualmente, todo el trayecto de la carretera cuenta con una capa heterogénea de material de afirmado, con unas pocas estructuras de drenaje superficial de la vía, tipo alcantarillas, la gran mayoría en regular estado y algunas de ellas fuera de servicio. La sección transversal típica de la vía principal tiene un ancho promedio de 4.70 m, con pendientes longitudinales entre 1.0% y 8.0%.

El municipio de Ríosucio está ubicado al occidente del departamento de Caldas, a una distancia de 91 km de su capital, Manizales, tiene una temperatura ambiente aproximada de 19 ° C y la temporada seca está comprendida entre los meses de diciembre y marzo. La extensión del municipio es 429.1 kilómetros cuadrados y su altitud es 2556 metros sobre el nivel del mar.

La vía se desarrolla sobre una topografía ondulada a montañosa, con pendientes medianas y abundante vegetación. Para mejorar las condiciones viales se plantea el ajuste de algunas curvas de radios pequeños y la construcción de una estructura de pavimento con una superficie de rodadura de concreto hidráulico, con un ancho promedio de 5.00 m de calzada. En la Figura 1 se ilustra la ubicación general del proyecto y en la Figura 2 se muestra la localización específica del tramo a pavimentar.

En la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 se presenta la localización del proyecto.



Figura 1. Localización del departamento de Caldas.



Figura 2. Localización de Riosucio Caldas.



Figura 3. Vía La Robada – El Oro, en el paso por el centro poblado de la Vereda El Oro

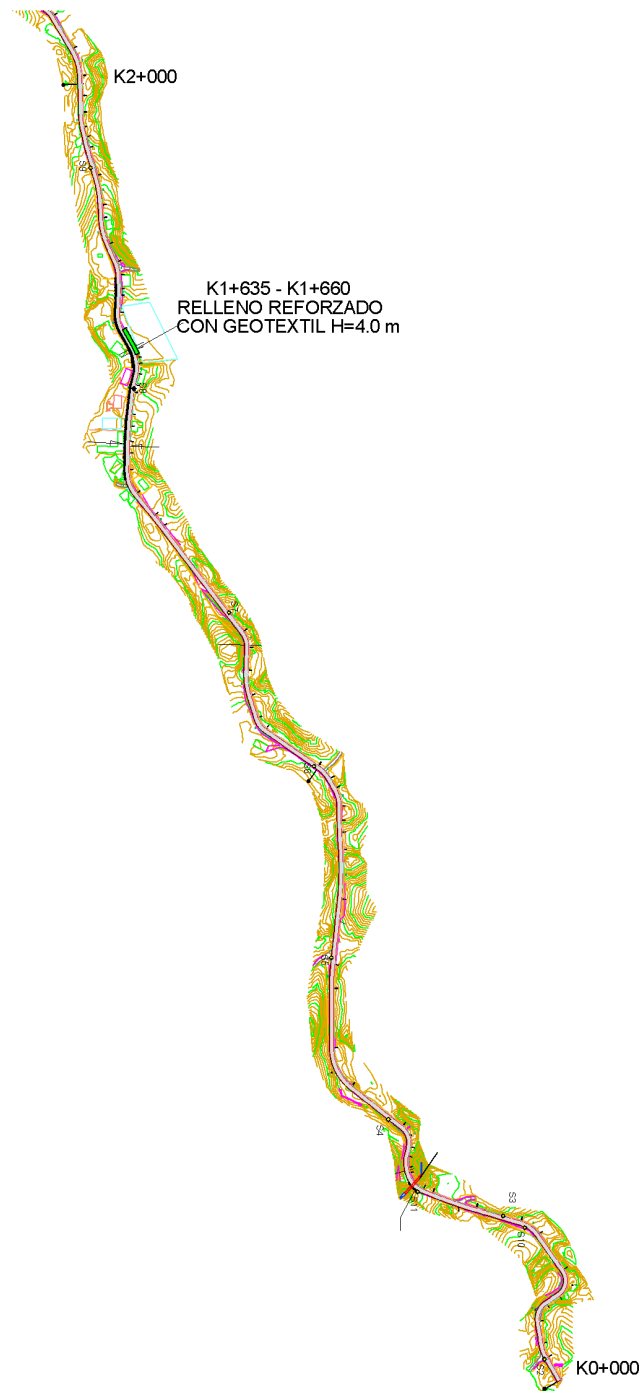


Figura 1. Planta geométrica del Proyecto.





#### 4.2 Estado actual de la vía

Las figuras 4, 5, 6 y 7 muestran la actual condición vial típica de este sector.



*Figura 4. Condición actual de la vía, talud y afirmado*



*Figura 5. Condición actual de la vía, vegetación*





Figura 6. Condición actual de la vía, geometría



Figura 7. Condición actual de la vía, campaña geotécnica.



## 5 RESUMEN GENERAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

### 5.1 VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

#### 5.1.1 Localización de estación de conteo vehicular

Se definió una única estación de conteo para cada tramo vial del proyecto, número considerado adecuado para realizar la caracterización de la forma lo más representativa posible del tránsito preponderante sobre la vía, la estación de conteo fue ubicada en las inmediaciones del paso urbano de El Oro como se muestra en la Figura 8.



Figura 8. Movimientos considerados durante los trabajos de aforos vehiculares  
Fuente: Google Earth.

#### 5.1.2 Características de volumen vehicular actual (año 2022)

La Tabla 1. Características del volumen vehicular actual (año 2022 o año base) para la vía. Tabla 1 muestra en forma resumida los resultados para los volúmenes vehiculares diarios promedio o TPD por movimiento y combinando y la Figura 9. Composición vehicular actual (año 2022 o año base) de la vía.



Tabla 1. Características del volumen vehicular actual (año 2022 o año base) para la vía.

Tabla 1: Características del Volumen Vehicular Actual (año 2022 o año base) para la vía:												
MOVIMIENTO	DIA	FECHA	MOTOS	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	CAMIONES	TOTAL VEH (14HR)
Riosucio a La Robada	JUEVES	28/07/2022	162	22	0	1	1	2	0	0	4	26
			623%	85%	0%	25%	25%	50%	0%	0%	15%	
	VIERNES	29/07/2022	175	22	0	0	0	0	0	0	0	22
			795%	100%	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0%	
	MIÉRCOLES	27/07/2022	167	26	0	0	0	1	0	0	1	28
			596%	93%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	
TOTALES (12 HORAS)			168	23	0	0	0	1	0	0	2	
PROMEDIO EXTRAPOLADO A 24 HORAS			193	27	0	0	0	1	0	0	2	28
			689%	96%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	7%	
MOVIMIENTO	DIA	FECHA	MOTOS	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	CAMIONES	TOTAL VEH (14HR)
La Robada a Riosucio	JUEVES	28/07/2022	162	19	0	0	2	0	0	0	2	21
			771%	90%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	10%	
	VIERNES	29/07/2022	174	20	0	1	2	0	0	0	3	23
			757%	87%	0%	33%	67%	0%	0%	0%	13%	
	MIÉRCOLES	27/07/2022	173	32	0	0	0	0	0	0	0	32
			541%	100%	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0%	
TOTALES (12 HORAS)			170	24	0	0	1	0	0	0	2	
PROMEDIO EXTRAPOLADO A 24 HORAS			195	27	0	0	2	0	0	0	2	29
			696%	93%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	7%	
PROMEDIO DIARIO A AMBOS SENTIDOS			MOTOS	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	CAMIONES	TPD
F.D. = 0,51			388	54	0	0	2	1	0	0	3	57
COMPOSICIÓN VEHICULAR			681%	95%	0%	0%	4%	2%	0%	0%	5%	

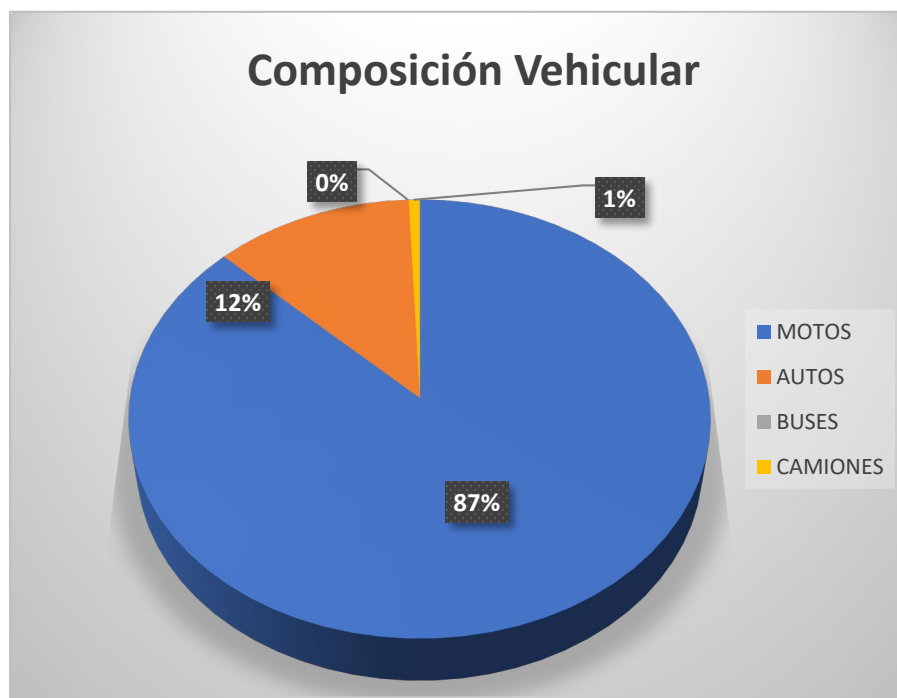


Figura 9. Composición vehicular actual (año 2022 o año base) de la vía.





### 5.1.3 Cuantificación de tránsito futuro

Tabla 2. TPD estimado pael corredor (ambos sentidos)

AÑO	TRÁNSITO DIARIO			TRÁNSITO TOTAL		No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS	BUSES	CAMIONES			TPD
	NORMAL	ATRAÍDO <sub>(15%)</sub>	GENERADO <sub>(2.5%)</sub>	DIARIO	ANUAL			TPD	TPD	C2P	C2G	C3	TOTAL
2022	57						2022						
2023	58	9	1	68	24820	0	2023						
2024	59	9	1	69	25185	1	2024	66	2	0	3	1	72
2025	60	9	1	70	25550	2	2025	67	2	0	3	1	73
2026	61	9	1	71	25915	3	2026	67	2	0	3	1	73
2027	62	9	1	72	26280	4	2027	68	2	0	3	1	74
2028	63	9	1	73	26645	5	2028	69	2	0	3	1	75
2029	64	10	1	75	27375	6	2029	71	2	0	3	2	78
2030	65	10	1	76	27740	7	2030	72	2	0	3	2	79
2031	66	10	1	77	28105	8	2031	73	2	0	3	2	80
2032	67	10	1	78	28470	9	2032	74	2	0	3	2	81
2033	68	10	1	79	28835	10	2033	75	2	0	3	2	82
2034	69	10	1	80	29200	11	2034	76	2	0	3	2	83
2035	70	11	1	82	29930	12	2035	78	2	0	3	2	85
2036	71	11	1	83	30295	13	2036	79	2	0	3	2	86
2037	72	11	1	84	30660	14	2037	80	2	0	3	2	87
2038	73	11	1	85	31025	15	2038	81	2	0	3	2	88
2039	74	11	1	86	31390	16	2039	82	2	0	3	2	89
2040	75	11	1	87	31755	17	2040	83	2	0	3	2	90
2041	76	11	1	88	32120	18	2041	84	2	0	4	2	92
2042	77	12	1	90	32850	19	2042	86	2	0	4	2	94
2043	78	12	1	91	33215	20	2043	86	2	0	4	2	94
TOTAL ACUMULADO				1664	607360								

## 5.2 VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

El alcance del estudio es definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS 2008, adoptado por el Ministerio de Transporte mediante resolución No. 000744 de 2009 de fecha 04 de marzo de 2009. En el caso que el citado manual no contemple un criterio, se hace referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso colombiano, contemplando las obras necesarias para garantizar la consistencia y conjugación de todos sus elementos, en armonía con los demás volúmenes. El presente diseño geométrico se elabora para una vía Terciaria de acuerdo a la normativa del Manual de Diseño Geométrico de Carretera del INV 2008.





### 5.2.1 Georreferenciación y topografía

La georreferenciación de este proyecto en sistema de coordenadas Magna Sirgas, a partir de la estación Eco de Neiva y Cali. Se inició con la instalación en campo mojones de formación cúbica, contruidos en parejas para garantizar inter-visibilidad entre ellos, tienen una altura de 0,8 m, de los cuales 0,2 m sobresalen sobre la superficie. Cuentan con una varilla de acero de 1,5 m de largo, sobre cuyo centro se realiza la determinación de coordenadas

Se le instalaron placas de acero informativas instalando 6 mojones a lo largo de todo el proyecto como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Coordenadas definitivas de puntos de GPS

Point Summary Epoch 2022.5						
Name	X (m)	Y (m)	Z (m)	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Eleva Geoidal (m)
MEDE	1579608.460	-6142783.688	684352.538	1177523.481	1165871.975	1553.299
PERA	1571418.698	-6160208.385	529446.660	1021862.748	1153989.661	1496.733
gps-1	1563726.642	-6156717.729	597229.859	1089832.185	1147253.173	2262.730
gps-2	1563629.526	-6156747.499	597260.170	1089861.670	1147151.661	2270.513
gps-3	1562562.772	-6157035.778	596682.101	1089282.228	1146048.124	2232.905
gps-4	1562472.465	-6157055.258	596694.275	1089294.461	1145955.782	2230.735
MEDE	1579608.498	-6142783.836	684352.555	1177523.481	1165871.975	1553.453
PERA	1571418.698	-6160208.385	529446.660	1021862.748	1153989.661	1496.733
mojon-6	1562076.718	-6157143.970	596616.352	1089217.082	1145550.573	2212.106

Por medio de la Estación Total Sokkia set 3140R se da inicio al levantamiento partiendo de la red de Puntos GPS GNSS RTK a lo largo del proyecto,

Seguidamente se procedió al levantamiento con estación total y equipo GPS RTK armándose en cada uno de los deltas ubicados estratégicamente en la zona para una mayor captura de la información, teniendo en cuenta los alcances de proyecto, se toma al detalle el terreno y demás accidentes topográficos de interés dentro de la franja de estudio.

### 5.2.2 PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMETRICO Y SECCIONES TÍPICAS

En la Tabla 4 se presentan los parámetros de diseño geométrico determinados para cada criterio según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS -2008 y las Figura 10 y Figura 11 muestran las secciones típicas para el sector, en el sector rural y semiurbano, respectivamente.



Tabla 4. Parámetros de diseño geométrico.

PARÁMETRO DE DISEÑO	VALORES
Categoría de vías	Terciaria
Tipo de terreno	Montañoso
Velocidad de diseño	30km/h
Radio mínimo de curvatura horizontal	21 m
Longitud mínima de la curva horizontal	16.66 m
Longitud mínima curva vertical	20 m.
Pendiente mínima longitudinal	12.00%
Vehículo de diseño	C3
Peralte máximo en curvas H	6%
Pendiente máxima relativa de la rampa de peraltes	1,28%
Pendiente mínima relativa de la rampa de peraltes	0.50%
Valor de K mínimo Cóncava	6.00
Valor de K mínimo Convexa	2.00
Valor de K máximo curva vertical	50

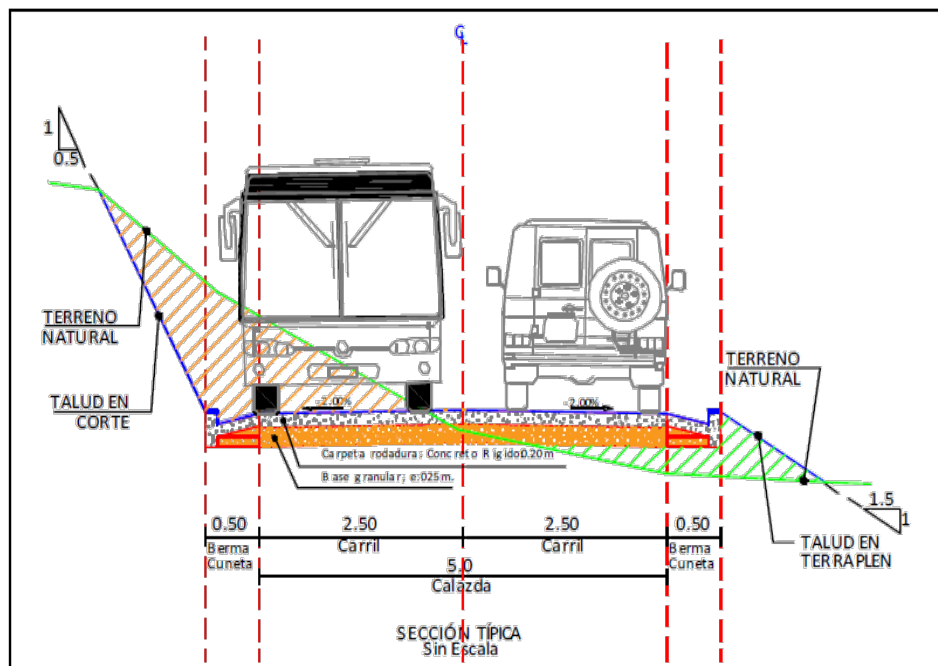


Figura 10. Sección transversal típica en sector rural.

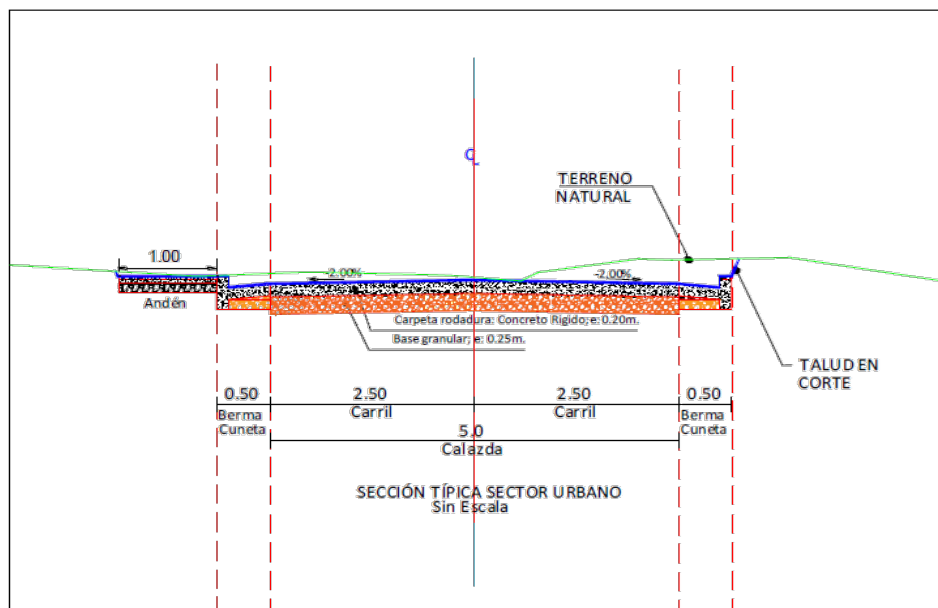


Figura 11. Sección transversal típica en sector semiurbano.

### 5.2.3 Parámetros generales de señalización

La cuantificación de la nueva señalización vertical implementada en el corredor se describe a continuación:

Tabla 5. Cuadro de Señales propuestas por el diseño.

CUADRO CANTIDADES SEÑALES			
TIPO SEÑAL		DESCRIPCION	NUMERO DE SEÑALES
REGLAMENTARIAS	SR-26	Prohibido adelantar	6
	SR-30	Velocidad Máxima permitida	5
	SP-03	Curva cerrada a la izquierda	10
	SP-04	Curva cerrada a la derecha	10
	SP-06	Curva y contracurva cerrada primera a la derecha	8
	SP-08	Zona de curvas sucesivas la primera a la derecha	1
	SP-10	Curva y contracurva pronunciada a la derecha	2
	SP-46A	Proximidad de cruce peatonal	2
	SP-46B	Ubicación de cruce peatonal	2
	Figura 3-40	Señal con baliza destellante	2
DELINEADORES	DL	Delineador doble	24
<b>TOTALES</b>			<b>72</b>



Respecto a la demarcación de las líneas de borde de pavimento, se debe tener en cuenta que son de color blanco, las cuales son segmentadas en donde se presenten accesos a vías que se incorporen; la demarcación de las líneas centrales, podrán ser continuas y segmentadas, dependiendo si las condiciones de la vía permiten que se presente adelantamiento entre los vehículos, estas serán de color amarillo. De acuerdo a "Manual de señalización vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia 2015".

La disposición de las tachas se realizó conforme al manual sobre las líneas centrales y por tratarse de una vía rural se colocarán en las líneas centrales cada dos espacios en la zona líneas que sean segmentadas, tal como se muestra el en plano adjunto.

### 5.3 VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERIA Y GEOTECNIA

#### 5.3.1 Geología regional

La geología regional del área de estudio se encuentra parcialmente documentada y representada en la geología de la plancha 186 Riosucio, INGEOMINAS (1999); y su respectiva memoria explicativa, Geología y geoquímica de la plancha 186 Riosucio, INGEOMINAS (1982). Esta zona comprende rocas sedimentarias con edades estimadas en el cenozoico y depósitos cuaternarios.

A seguir se hace una descripción general de las unidades litoestratigráficas que están más asociadas al proyecto, entre estas (Teniendo en cuenta el alcance del proyecto) se consideró importante hacer énfasis en las rocas estratigráficas de la Formación Combia.

#### 5.3.2 Estratigrafía

La estratigrafía describe las características y la disposición espacio-temporal de las rocas sedimentarias y estratos rocosos, además de analizar sedimentos inconsolidados y los procesos y ambientes que les dieron lugar, por ello el objetivo de este subcapítulo es explicar brevemente de base a techo la secuencia estratigráfica regional asociada al sector en estudio.

Tabla 6. Unidades litoestratigráficas asociados al tramo de estudio

ERA	PERIODO	LEYENDA Y COLOR	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Cenozoico	Terciario	Tmc	Formación Combia	Unidad constituida por un alto porcentaje de material piroclástico (aglomerados, brechas y tobas) con intercalaciones menores de flujos de lavas básicas y hacia el techo de rocas volcanoclásticas. En los aglomerados y brechas los cantos son de rocas volcánicas porfídicas de composición andesítica y basáltica. En las tobas se observa estratificación gruesa, son aglomeráticas y de color crema. Rocas volcanoclásticas: Interestratificaciones de



ERA	PERIODO	LEYENDA Y COLOR	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
				conglomerados, brechas sedimentarias, areniscas tobáceas y arcillolitas violáceas.

### 5.3.3 UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES

Tabla 7. Clasificación de los materiales geológicos superficiales de acuerdo a su origen

TIPO DE MATERIAL	ORIGEN DE LA UGS		TIPO DE UGS
Roca	Roca inalterada		Roca dura
			Roca intermedia
			Roca blanda
Suelo	Derivadas de roca In situ		Suelo residual
	Suelos transportados	Depósitos volcánicos primarios	Flujos piroclásticos
		Depósitos volcánicos secundarios	Lahar
		Depósitos aluviales	Aluviones recientes y de cauce activo
			Llanura aluvial
			Abanico o conos aluviales
			Terrazas aluviales
			Depósitos fluviotorrenciales
		Depósitos lacustres	Suelos fluviolacustre
			Suelos paludales
		Depósitos costeros	Deltas, barras, playas, etc
		Depósitos eólicos	Dunas y Médanos
			Loess
		Depósitos glaciares	Morrenas y Tillitas
			Suelos Fluvioglaciares
		Depósitos de gravedad y ladera	Coluvial
			Talus
			Flujos
		Depósitos antrópicos	Llenos de basuras
			Llenos de escombros
			Llenos mixtos



### 5.3.4 ZONIFICACIÓN GEOMECÁNICA

A lo largo de todo el tramo se ejecutaron tres (3) perforaciones con equipo mecánico alcanzando profundidades de 6.0 m y ocho (8) apiques. En su totalidad la exploración del suelo se realizó sobre la unidad geológica para ingeniería denominada como suelo residual de la Formación Combia.

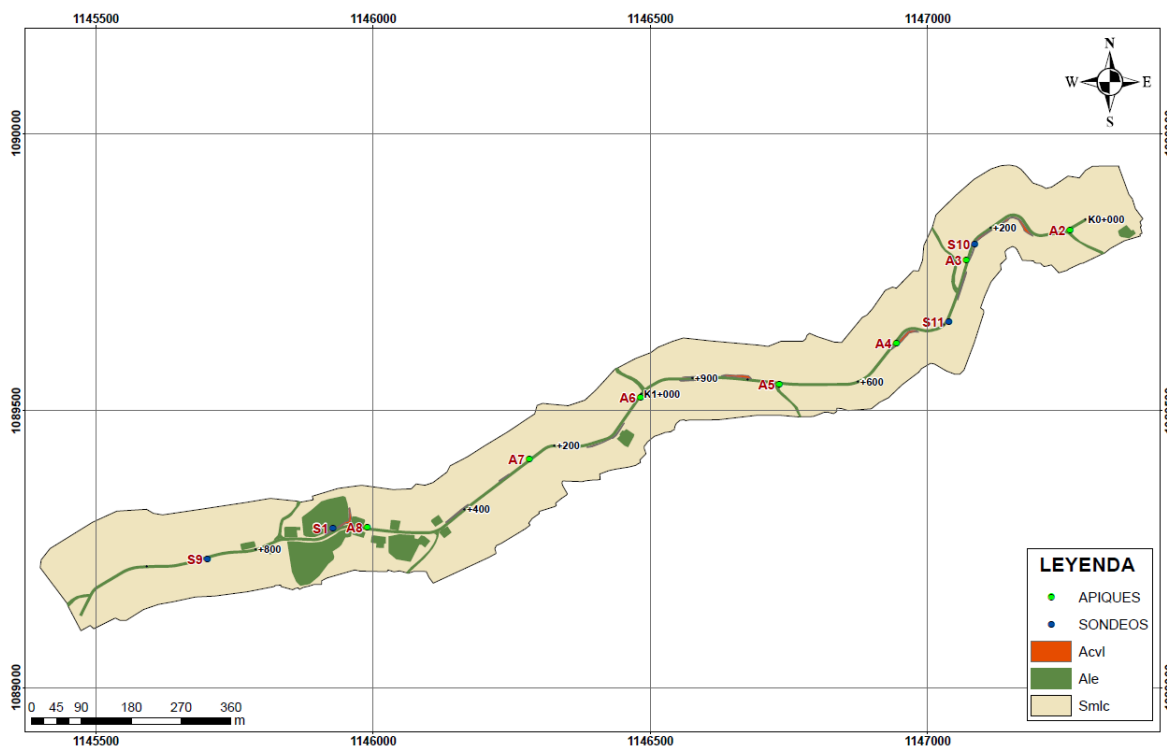


Figura 12.1.1 Zonas geotécnicas

### 5.3.5 Zona geomecánica

Se destacan los siguientes aspectos:

- La zona es relativamente homogénea, de manera que los parámetros geomecánicos son relativamente constantes en profundidad. Para efectos prácticos es posible asumir la presencia de una sola capa de material
- El peso unitario se encuentra en rangos entre 1.27-1.78 g/cm<sup>3</sup>, el cual se incrementa a medida que se aumenta la profundidad.
- La resistencia al corte drenado presenta valores de 27.8° y valores de cohesión drenada de 0.84 Kg/cm<sup>2</sup>.
- La resistencia al corte no drenado presenta valores entre 0.15-1.01 Kg/cm<sup>2</sup>.



Tabla 8. Parámetros de resistencia para la zona geomecánica

SONDEO/ APIQUE N°	ABSCISA	PROF. (m)	qu (Kg/cm <sup>2</sup> )	P.U. Húmedo (Ton/m <sup>3</sup> )	P.U. Seco (Ton/m <sup>3</sup> )	COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°)	CLASIFICACIÓN (U.S.C)
SONDEO N° 1	1+750	0.10-0.40						
		1.5-1.9	1.51	1.78	0.73			MH
		4.5-4.9	0.31	1.51	0.84			CH
APIQUE N° 2	0+040	1.60-2.0	0.63	1.63	1.05			SM, MH
APIQUE N° 3	0+275	1.60-2.00	1.06	1.33	0.64			MH
APIQUE N° 4	0+500	1.60-2.00	1.01	1.41	0.7	0.84	27.80	MH
APIQUE N° 5	0+750	1.60-2.00	0.49	1.3	0.61			SM, MH
APIQUE N° 6	1+000	1.60-2.00	0.71	1.28	0.56			MH
APIQUE N° 7	1+250	1.60-2.00	1.23	1.56	1.06			MH
APIQUE N° 8	1+590	1.50-1.90	0.96	1.28	0.51			MH
SONDEO N° 9	1+900	1.60-2.00	1.67	1.64	1.06			MH
SONDEO N° 10	0+230	1.50-1.9	2.02	1.41	0.73			
		3.00-3.40	1	1.27	0.51			
		4.5-4.9	0.29	1.69	1.06			SM
		6.00-6.40	0.76	1.65	1.01			MH, SM
SONDEO N° 11	0+400	1.50-1.90	0.34	1.42	0.8			
		3.00-3.40	1.12	1.35	0.63			
		4.5-4.9	0.56	1.54	0.92			MH, SM
		5.60-6.00	0.86	1.62	1			MH, SM

### 5.3.6 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Tabla 9 Parámetros de resistencia y zonas homogéneas para análisis de estabilidad

ZONA HOMOGÉNEA N°	ZONA GEOMECAÍNICA	UNIDAD GEOLÓGICA PARA INGENIERÍA	PESO UNITARIO (g/cm <sup>3</sup> )	COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	ANGULO DE FRICCIÓN (°)
1	I	Srfc	1.27	0.84	27.8

### 5.3.7 Parámetros fundamentales en la estabilidad geotécnica

#### 5.3.7.1 Factor de seguridad

Tabla 10 Factor de seguridad obtenido de los análisis de estabilidad

ZONA HOMOGÉNEA N°	FACTOR DE SEGURIDAD N.S.R-10	FACTOR DE SEGURIDAD OBTENIDO	
		CONDICIONES ACTUALES	CON CHAFLÁN
1	1.5	5.095	5.347



### 5.3.8 ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Para el tramo objeto de estudio se recomienda hacer uso la balastrea Canteras del café y Cantera a Meco Viterbo las cuales se encuentran licenciadas y ofrecen materiales que se pueden destinar para la construcción de bases y sub bases granulares, concretos y terraplenes.

Tabla 11 Distancia aproximada de la balastrea al sector en estudio

CANTERA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		DISTANCIA APROXIMADA (Km)
	NORTE	ESTE	
Cantera del café	5° 15' 51.42"	75° 39' 31.21"	50
Cantera Meco Viterbo	5° 4' 24.03"	75° 51' 37.23"	94

## 5.4 VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS Y DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OBRAS DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

### 5.4.1 Perfiles estratigráficos resultado de plan de exploración de suelos y ensayos



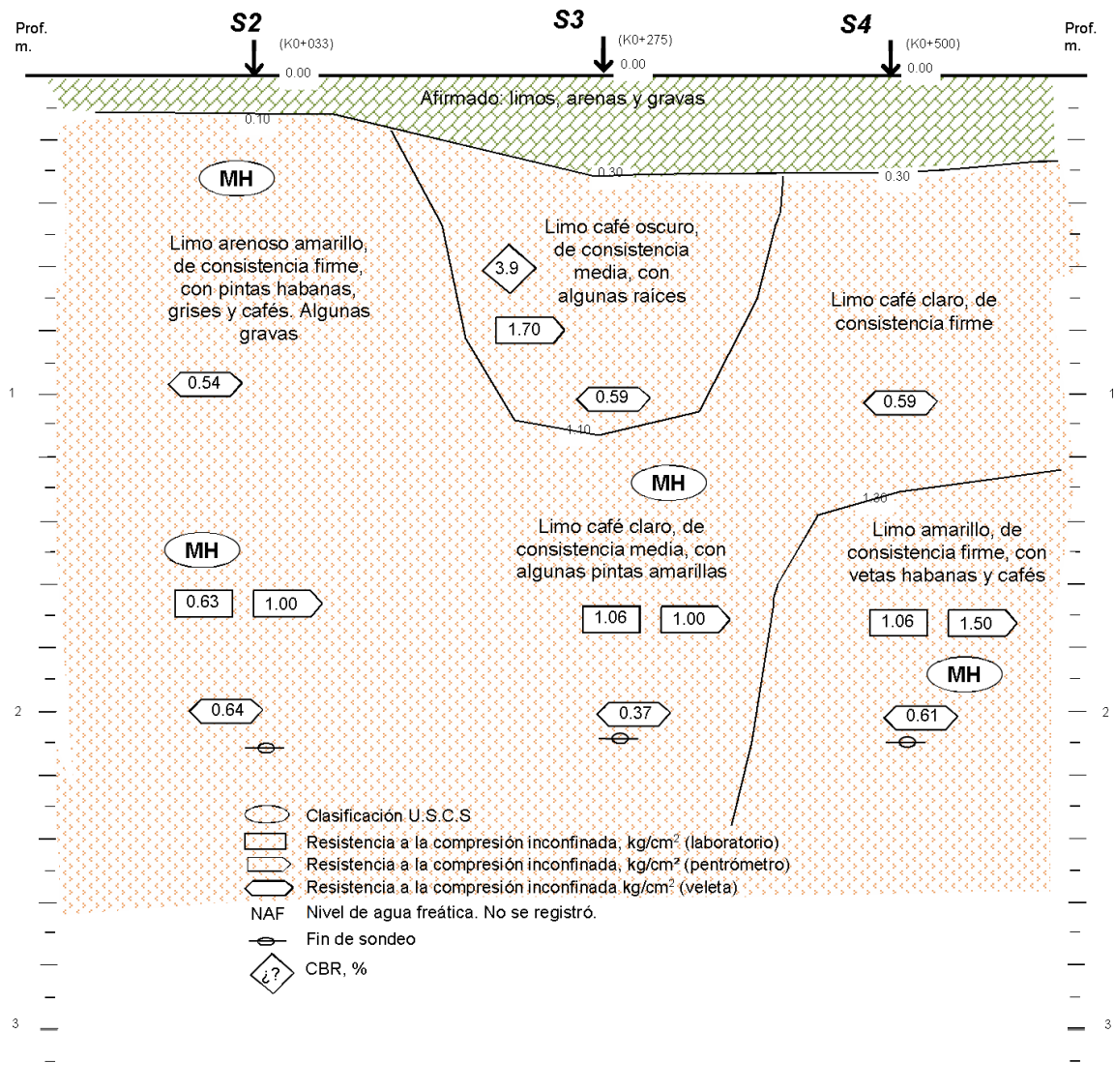


Figura 13. Perfil estratigráfico sondeos S2, S3 y S4 (Alcantarillas)

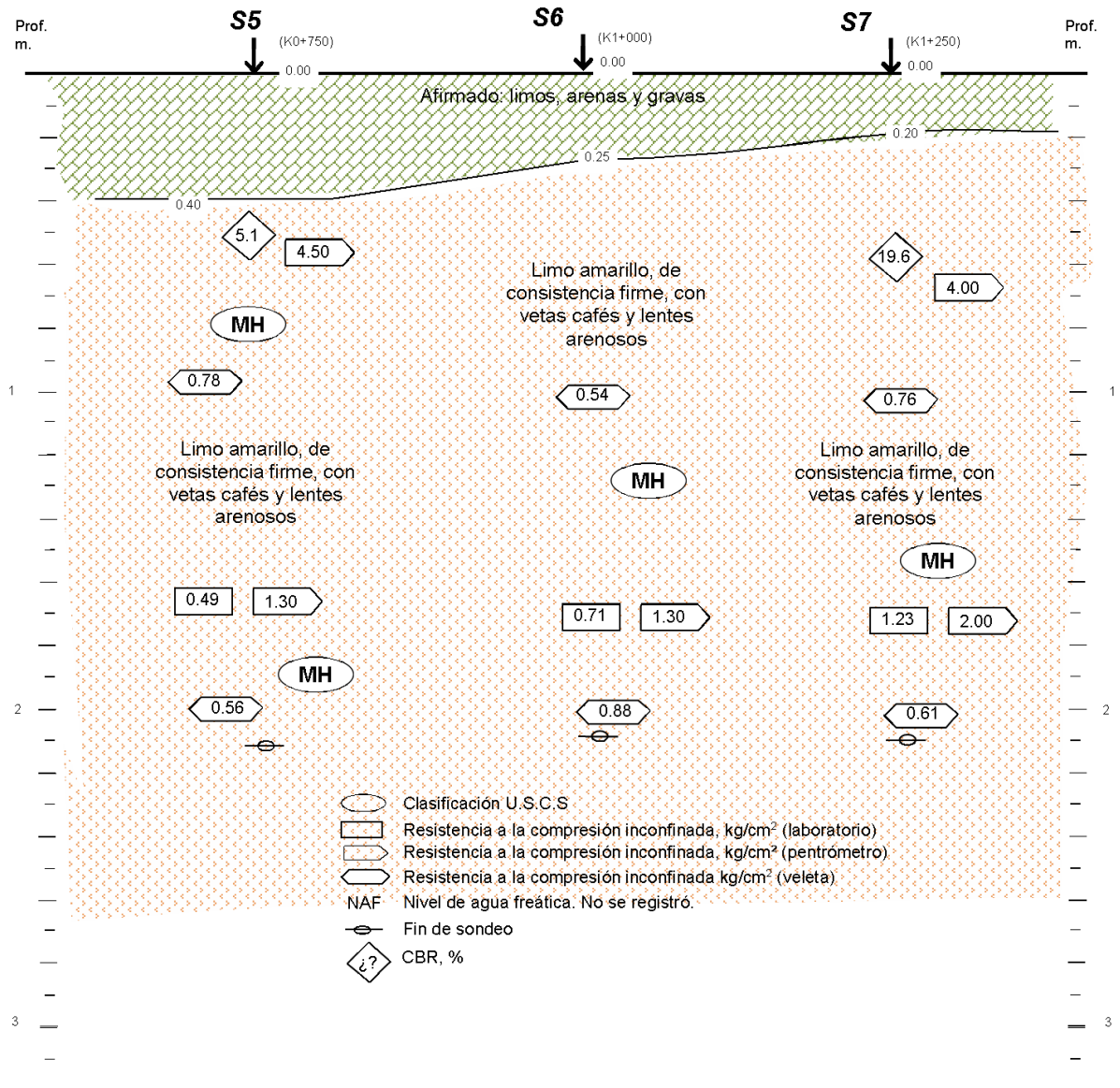


Figura 14. Perfil estratigráfico sondeos S5, S6 y S7 (Alcantarillas)

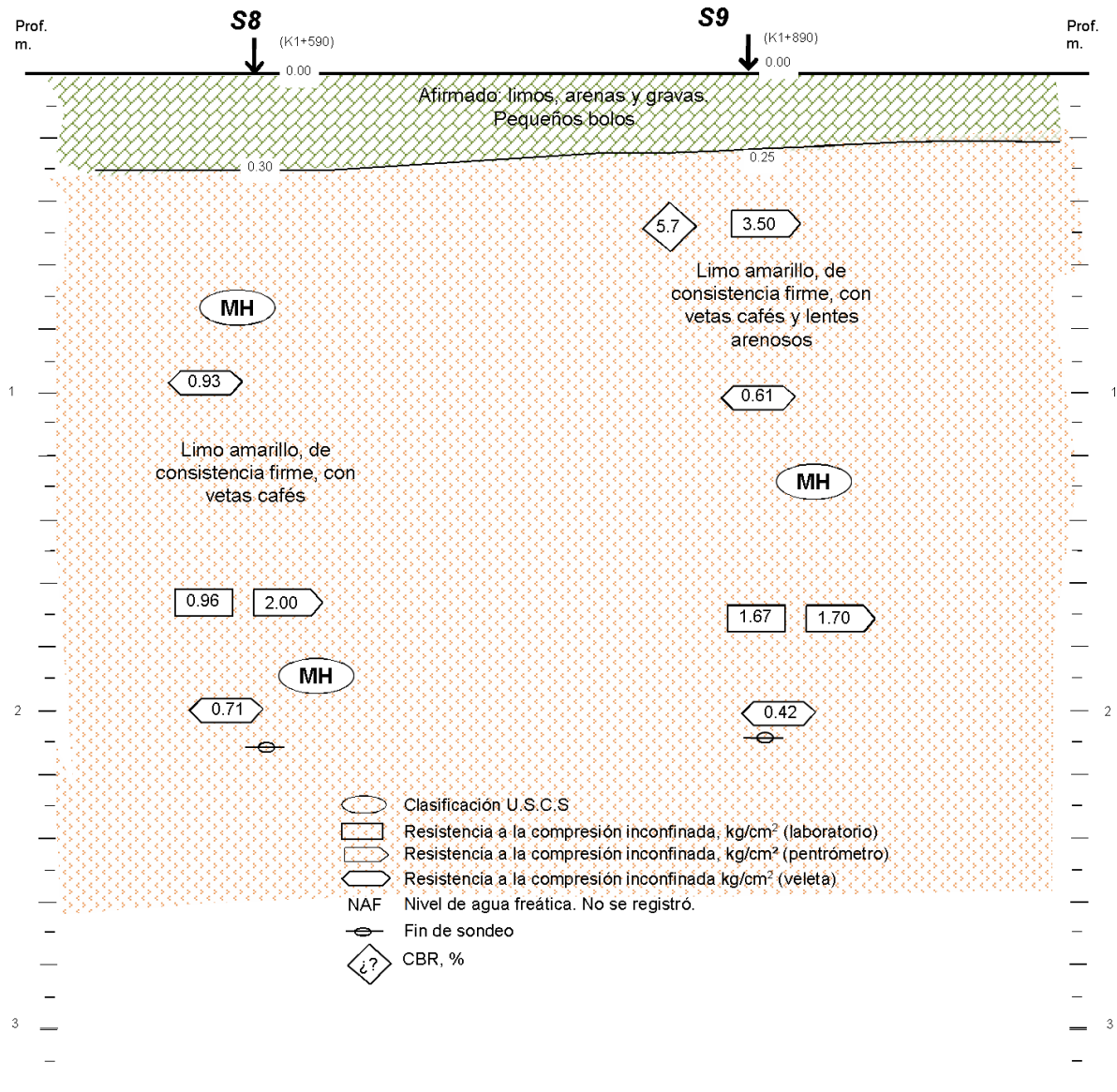


Figura 15. Perfil estratigráfico sondeos S8 y S9 (Alcantarillas)

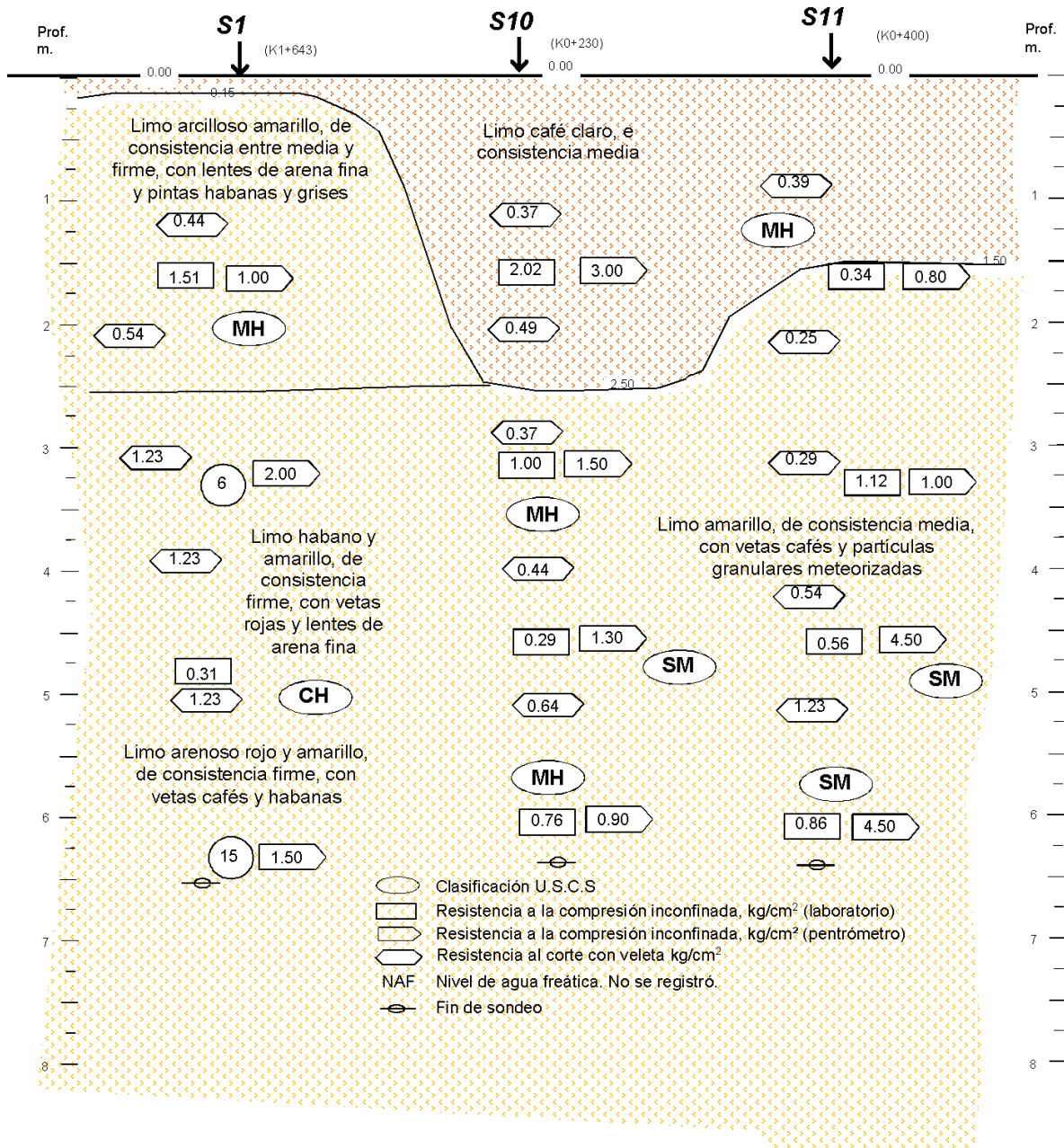


Figura 16. Perfil estratigráfico sondeos S1 y S11 (Alcantarillas) y S10 (Box-culvert)

#### 5.4.2 GEOTECNIA DE LA ZONA

El suelo encontrado en toda el área estudiada tiene superficialmente un origen sedimentario, depositado en ambiente fluvial a partir del arrastre de los suelos residuales de las montañas cercanas, cuyas rocas provienen de la formación Combia. Esta corresponde a eyecciones





volcánicas de lavas y rocas piroclásticas, superpuestas por cenizas volcánicas que se han meteorizado en suelos finos de tonalidades rojizas. El perfil de suelos detectado hasta la profundidad sondeada indica que son suelos finos limo arcillosos o arenas limosas, de consistencia entre media y firme, y colores amarillo, rojo y café, clasificados MH o SM, con valores de resistencia al corte con veleta comprendidos entre 0.37 kg/cm<sup>2</sup> y 1.23 kg/cm<sup>2</sup>, y de resistencia a la compresión inconfiada entre 0.31 y 2.02 kg/cm<sup>2</sup>. El nivel de agua freática no se presentó hasta los 6.40 m de profundidad sondeada.

### 5.4.3 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

para la construcción de las alcantarillas aquí consideradas en este sector vial, el suelo de cimentación será prevalentemente limo arcilloso, de colores amarillo o café, clasificado como MH o SM, con una resistencia a la compresión inconfiada entre 0.35 y 1.86 kg/cm<sup>2</sup>, lo cual determina en promedio su consistencia como media a firme. Su capacidad portante permisible es 10.0 t/m<sup>2</sup>, valor que supera, con factor de seguridad de 3.00, al transmitido por un tubo de PVC de 36" de diámetro, con agua interior y con sobrecarga producida por el peso del relleno de la excavación y el de un camión comercial. Así mismo, esta presión de contacto debe utilizarse para diseñar las losas del piso en las estructuras de entrada y de salida de la alcantarilla. De otro lado, para el diseño de los muros del cajón de entrada del agua y de las aletas de salida se considera un coeficiente de empuje lateral,  $K_0 = 0.60$  y un peso unitario del relleno, igual a 2.00 t/m<sup>3</sup>.

En cuanto al tipo de material que será excavado para la construcción de estas alcantarillas, en general, será un suelo prevalentemente fino, limo arcilloso, de color café, amarillo o habano, clasificado como MH, con un intervalo de valores de resistencia a la compresión inconfiada entre 0.35 y 1.86 kg/cm<sup>2</sup> y una consistencia media a firme. Los taludes de las paredes de la excavación deberán hacerse con una inclinación mínima igual a 0.25H:1.00V, dadas las características cohesivas del suelo a excavar

## 5.5 VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

### 5.5.1 Taludes de corte y relleno

De acuerdo con el diseño geométrico, la mayor parte de los taludes que se proyecta intervenir tienen alturas inferiores a 4.00 m. En términos generales se proyecta perfilar algunos de los taludes existentes, cortando entre 0.50 y 1.00 m de espesor, en tramos cortos, con lo cual se minimiza el movimiento de tierra.

Tabla 12. Diseño de cortes y rellenos

Tramo	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Costado	Solución
-------	-------------------	------------------	-----------------	-------------------------	---------	----------



1	K0+110	K0+140	30	2.00	Derecho	Manejo talud de relleno
2	K0+210	K0+240	30	4.70	Izquierdo	Manejo talud corte
3	K0+315	K0+335	20	3.45	Izquierdo	Manejo talud corte
4	K0+395	K0+405	10	1.00	Izquierdo	Relleno reforzado con geotextil
5	K0+605	K0+615	10	3.75	Izquierdo	Manejo talud corte
6	K0+790	K0+840	50	6.18	Derecho	Manejo talud corte
7	K0+890	K0+915	25	5.25	Derecho	Manejo talud corte
8	K0+955	K0+960	5	3.50	Derecho	Manejo talud corte

Se escoge para los suelos finos limo-arcillo arenosos, como parámetro de resistencia al corte sin drenar, un valor de 4 t/m<sup>2</sup>, y para corte drenado, una pareja de valores  $c' = 5.2$  t/m<sup>2</sup> y  $\phi' = 30.8^\circ$ , que corresponden a valores medidos en el marco de este proyecto, para este tipo de suelos. De acuerdo con el análisis de estabilidad de taludes convencional, basado en el método de equilibrio límite de Bishop Modificado, se obtiene como resultado para los suelos finos, una inclinación de 0.50H:1.00V, en taludes hasta los 4.00 m de altura diseñada, como se ilustra en la Figura 17.

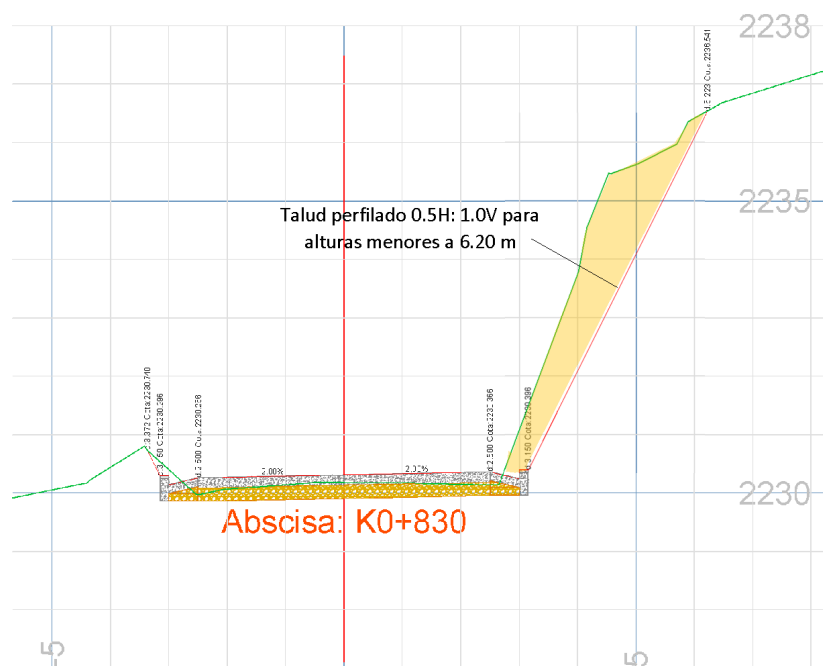


Figura 17. Talud de corte recomendado



En relación con la ampliación de la banca de la carretera, en el K1+643 se hace necesario construir un relleno a manera de hombro de terraplén, para reconfigurar la vía con una altura máxima de 3.00 m. Al tener en cuenta las fuentes de materiales que posiblemente se usarán para este tipo de rellenos, se prevé utilizar los suelos finos limo arcillo arenosos excavados de los cortes, conformando sus taludes con una inclinación de mínimo 1.50H:1.00V. Sin embargo, dada la presencia de una cancha de fútbol en el borde de la carretera, se diseña el relleno con una inclinación mayor (0.50H:1.00V), y para ello es necesario reforzar el talud del relleno con geotextil tejido del tipo PAVCO T-2400 o similar, como se ilustra en la Figura 9.

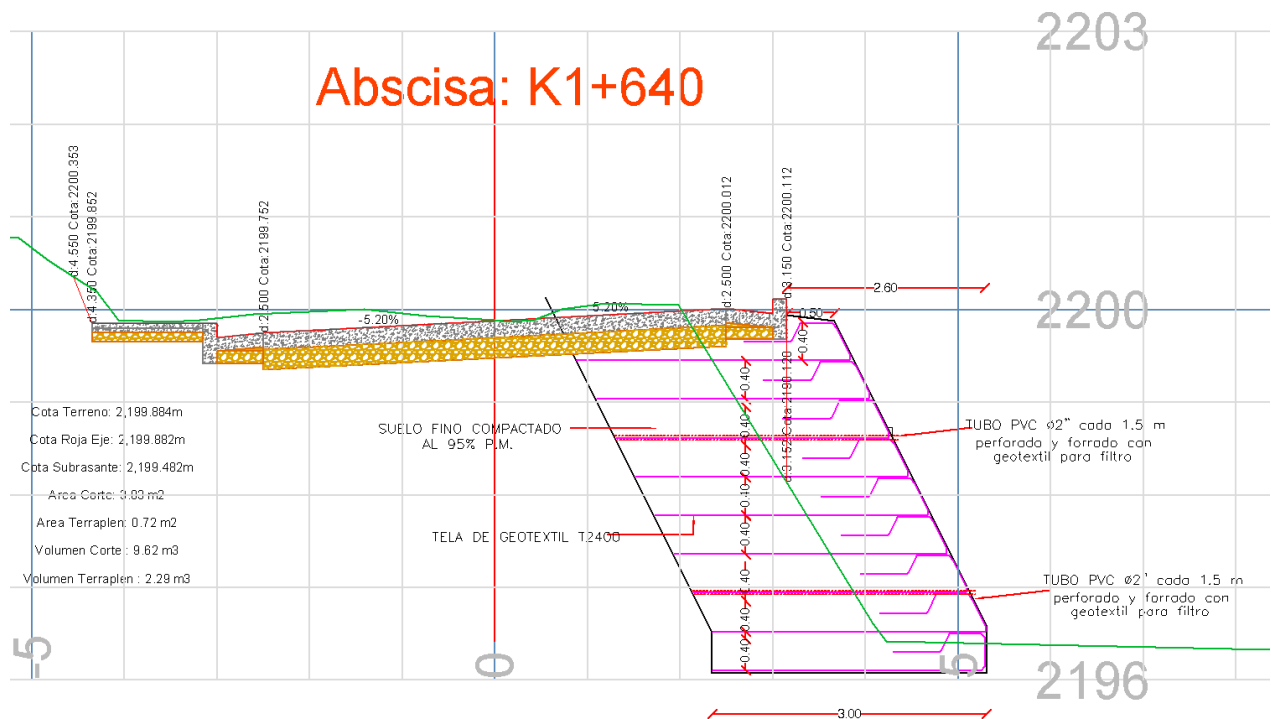


Figura 18. Terraplén con talud reforzado con geotextil (K1+643)

Los taludes de las paredes de la excavación se han calculado empleando el método de estabilidad de taludes de Bishop Modificado, para una situación de corto plazo, dado su carácter



transitorio, obteniéndose para una inclinación igual a 0.50H:1.00V, un factor de seguridad mayor que 1.50, lo cual es aceptable.

## 5.6 VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

### 5.6.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO

Para el diseño de la estructura del pavimento rígido de la vía se usa el método de la PCA-1984, escogiendo como C.B.R. de diseño un valor igual a 4.0%, tomado a partir de los resultados contenidos en la Tabla 1.

A continuación, se resumen los siguientes parámetros sobre tránsito, geotecnia y resistencia de materiales, necesarios para elaborar el diseño del pavimento:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| • CamiónC2G                               | 3 diarios (2024)                  |
| • Camión C3                               | 1 diario (2024)                   |
| • Bus                                     | 2 diarios (2024)                  |
| • Periodo de diseño                       | 20 años (2024-2043)               |
| • Tasa de crecimiento anual               | 1 %                               |
| • Espectro de cargas                      | Tablas 16 y 17 del VX             |
| • C.B.R. de diseño                        | 4.0%                              |
| • Módulo de reacción de la subrasante     | 124.4 pci                         |
| • Espesor de subbase granular             | 25 cm                             |
| • Módulo de reacción subrasante + subbase | 196.1 pci                         |
| • Módulo de rotura del concreto           | 580 psi = 40.8 kg/cm <sup>2</sup> |
| • f'c del concreto                        | 4000 psi = 280 kg/cm <sup>2</sup> |
| • Sin confinamiento de bermas             |                                   |
| • Sin pasadores                           |                                   |





Con estos datos y siguiendo la metodología para el diseño de pavimentos de la PCA-1984 se obtiene una estructura convencional formada por una subbase granular, cubierta por una losa de concreto hidráulico, con los espesores que se indican a continuación: subbase granular de 25.0 cm de espesor, con un CBR mínimo de 40% y sobre ésta, una losa de concreto hidráulico con  $f'c=4000$  psi, de 20.0 cm de espesor.

En la Figura 19 se ilustra este diseño y en el anexo del informe se indican los cálculos realizados y los parámetros utilizados en el diseño.

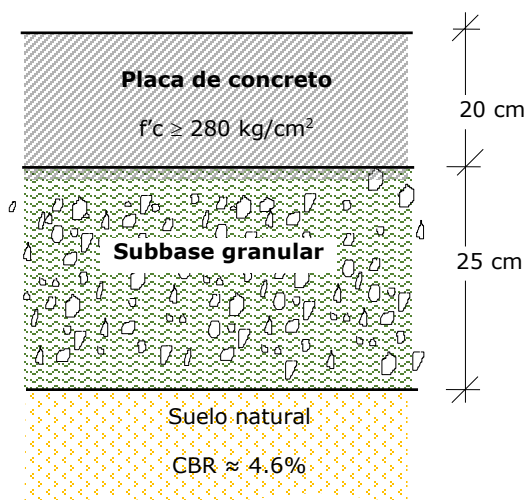


Figura 19. Estructura para el pavimento de concreto hidráulico

## 5.7 VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

### 5.7.1 Hidrología

Con la recopilación y análisis de información mensual de precipitación máxima en 24 del IDEAM, estación Ríosucio 26170290 se obtuvo la curva IDF que se muestra a continuación:

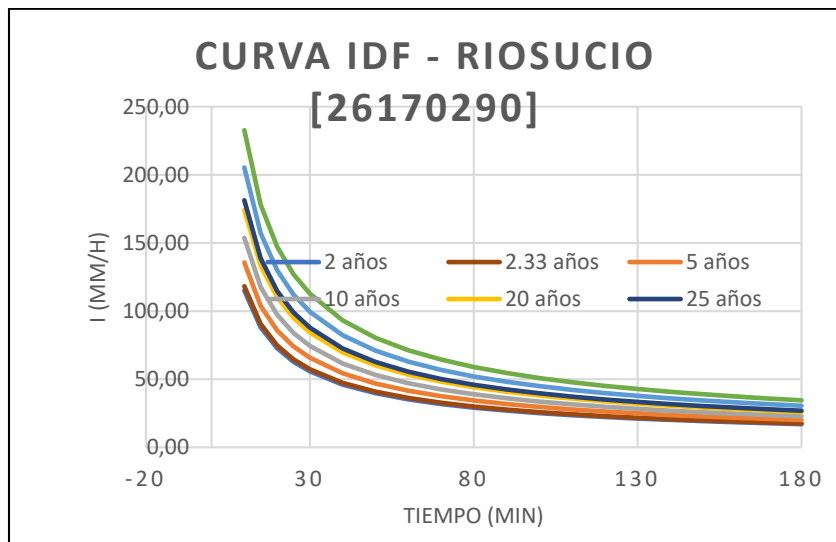


Figura 20. Curva IDF Riosucio

#### 5.7.1.1 Períodos de retorno

Conforme al manual de drenaje para carreteras INVIAS, se escogen los  $T_R$ , obteniendo las intensidades de diseño de las obras según la siguiente tabla:

Tabla 13. Período de retorno según tipo de obras de drenaje

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS) <sup>1</sup>
Cunetas	5
Zanjas de Coronación <sup>2</sup>	10
Estructuras de Caída <sup>2</sup>	10
Alcantarillas de 0.90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100
Drenaje subsuperficial	2

Fuente: Manual de drenaje para carreteras INVIAS

En el presente proyecto se desarrollarán cunetas, sumideros, alcantarillas y drenaje subsuperficial, por lo tanto se utilizará principalmente un  $T_R = 2 - 20$  años.



### 5.7.1.2 Intensidades de lluvia

Tabla 14. Intensidades de diseño vía INVIAS

Tr (años)	I (mm/h) para Tc=15 min	Obras
2	35.27	Drenaje subsuperficial* Tc=60 min
5	103.85	Cunetas
10	117.65	Zanjas de coronacion, estructura de caidas y alcantarillas 0,9m
20	133.29	Alcantarillas > 0,9m

\*: Se utiliza una intensidad para 2 años de periodo de retorno y 60 minutos de duración

### 5.7.2 Hidráulica de obras

#### 5.7.3 Cunetas

Se propone cunetas de concreto de sección transversal de forma triangular, su uso depende del caudal, pendiente y espacio disponible. Cuneta triangular asimétrica revestida en concreto  $n=0.014$ , espejo de agua máximo 0.5 metros, profundidad de agua máxima=0.125 metros,  $Z=4$ . Se emplea a ambos lados de todos los tramos de la vía (a excepción del tramo con espacio público).

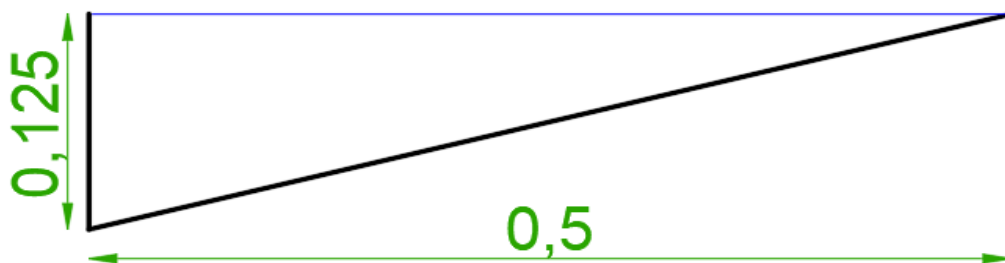


Figura 21. Sección cuneta tipo

#### 5.7.4 Obras de drenaje transversal

En la siguiente tabla se encuentran consignadas las alcantarillas necesarias para que la vía o camino cuente con un sistema técnicamente viable de drenaje de aguas lluvia, también se resume para cada una el área aferente, y adicionalmente, junto con los datos de coeficiente de escorrentía e intensidad de lluvia se estiman los caudales máximos que tendrán que drenar ante un evento extremo.

Tabla 15. Resumen de obras de drenaje proyectadas

No. Obra	Cod	Abscisa	Obra propuesta			Cota batea		Pendiente (%)	Encole		Descole		Cota cabezas y/o caja		Angulo esviaje	Enrocado protección		Escalonada de salida	
			Tipo	Diam o b (m)	L (m)	Inicial	Final		Caja	Cabezal	Cabezal	Caja	Inicial	Final		Entrada (m)	Salida (m)	Tip o	Long (m)
1	A1	0+019	Alcantarilla	0,91	8,50	2230,5	2230,31	2		X	X		2233,2	2233,01	0°	2	2	5	10
2	A2	0+078	Alcantarilla	0,91	7,35	2234,43	2234,25	2		X		X	2237,13	2236,95	0°	2		1	10
3	AN1	0+184	Alcantarilla	0,91	20,01	2238,09	2237,6	2		X	X		2240,79	2240,3	37°	2	2	5	10
4	A4	K0+298,50	Alcantarilla	0,91	7,54	2233,41	2233,24	2		X		X	2236,11	2235,94	0°	2		2	10
7	A6	K0+474,40	Alcantarilla	0,91	7,30	2229,77	2229,59	2		X		X	2232,47	2232,29	0°	2		2	10
8	A7	K0+568,30	Alcantarilla	0,91	7,9	2231,2	2231,02	2		X		X	2233,9	2233,72	8°	2		1	10
9	AN2	K0+615,00	Alcantarilla	0,91	7,6	2231,85	2231,68	2		X		X	2234,55	2234,38	0°	2		1	10
10	AN3	K0+674,00	Alcantarilla	0,91	7,8	2231,86	2231,68	2		X		X	2234,56	2234,38	0°	2		1	10
11	A8	K0+763,40	Alcantarilla	0,91	8,3	2229,8	2229,62	2	X		X		2232,5	2232,32	0°		2	2	10
12	A9	K0+874,00	Alcantarilla	0,91	7,87	2227,24	2227,41	2		X	X		2229,94	2230,11	13°	2	2	2	10
13	A10	K0+940,00	Alcantarilla	0,91	7,9	2225,11	2225,28	2		X	X		2227,81	2227,98	17°	2	2	2	10
14	A11	K1+052,60	Alcantarilla	0,91	7,8	2022,2	2022,02	2		X		X	2024,9	2024,72	0°	2		1	10
15	A12	K1+170,00	Alcantarilla	0,91	8	2217,14	2216,96	2		X		X	2219,84	2219,66	0°	2		1	10
16	A13	K1+243,00	Alcantarilla	0,91	7,75	2212,97	2212,79	2		X		X	2215,67	2215,49	0°	2		2	10
17	A14	K1+350,70	Alcantarilla	0,91	7,9	2205,91	2205,73	2		X		X	2208,61	2208,43	0°	2		2	10
18	AN4	K1+442,30	Alcantarilla	0,91	7,45	2203,03	2202,85	2	X		X		2205,73	2205,55	0°		2	1	10
19	A15	K1+791,00	Alcantarilla	0,91	7,75	2189,45	2189,27	2		X		X	2192,15	2191,97	0°	2		4	10
20	AN5	K1+910,00	Alcantarilla	0,91	7,8	2178,77	2178,6	2		X		X	2181,47	2181,3	9°	2		2	10
21	AN6	K1+969,30	Alcantarilla	0,91	7,8	2177,64	2177,82	2	X		X		2180,34	2180,52	0°		2	1	10
22	AN7	K2+158,10	Alcantarilla	0,91	7,8	2172,2	2172,37	2	X		X		2174,9	2175,07	0°		2	3	10



### 5.7.5 Disipadores de energía

Se recomienda la implementación de disipadores de la siguiente forma:

Tabla 16 Tipo y longitudes recomendadas de descoles

Obra	Abscisa DG	Q (l/s)	Tipo	Long. (m)
RIO SUCIO				
A1	K0+019.00	523	5	10
A2	K0+077.50	53	1	10
AN1	K0+184.00	519	5	10
A4	K0+298.50	194	2	10
ALI1	K0+377.50	153	2	10
A5	K0+400.00	No se interviene		
ALI2	K0+407.20	63	1	10
A6	K0+474.40	134	2	10
A7	K0+568.30	49	1	10
AN2	K0+615.00	88	1	10
AN3	K0+674.00	71	1	10
A8	K0+763.40	216	2	10
A9	K0+874.00	250	2	10
A10	K0+940.00	116	2	10
A11	K1+052.60	13	1	10
A12	K1+170.00	43	1	10
A13	K1+243.00	100	2	10
A14	K1+350.70	157	2	10
AN4	K1+442.30	87	1	10
A15	K1+791.00	452	4	10
AN5	K1+910.00	171	2	10
AN6	K1+969.30	73	1	10
AN7	K2+158.10	271	3	10

Teniendo en cuenta las recomendaciones de algunos fabricantes de enrocados del mercado, se propone emplear un colchón RENO de 30 cm de espesor, y  $D_{50} = 0.125 m$ .

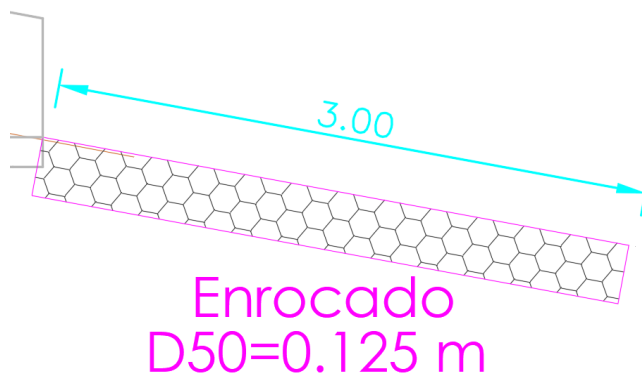


Figura 22 Enrocado al descole del dissipador



### 5.7.6 Tramo con espacio público (Sumideros y cámaras de inspección)

Dentro del paso por la vereda El Oro, considerado semiurbano se plantea la construcción de un alcantarillado pluvial para los cuales se presenta las áreas aferentes de los sumideros:



Figura 23. Demarcación de áreas aferentes a sumidero

Finalmente, los sumideros propuestos son:

Tabla 17. Sumideros propuestos

# Área	Tramo	Abscisa	Tipo de sumidero
1	RIOSUCIO	1+470	Mixto
2	RIOSUCIO	1+470	Mixto
3	RIOSUCIO	1+510	Mixto
4	RIOSUCIO	1+510	Mixto
5	RIOSUCIO	1+560	Mixto doble
6	RIOSUCIO	1+560	Mixto doble
7	RIOSUCIO	1+610	Mixto
8	RIOSUCIO	1+610	Mixto
9	RIOSUCIO	1+660	Mixto doble
10	RIOSUCIO	1+660	Mixto
11	RIOSUCIO	1+720	Mixto doble
12	RIOSUCIO	1+720	Mixto



## 5.8 VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

### 5.8.1.1 MUROS PROYECTADOS

Se plantean cuatro tipologías de muros en concreto reforzado de 28 Mpa con alturas desde 1 a 3 metros, las cuales varían en función de la zonificación geotécnica y los requerimientos del trazado geométrico.

Tabla 18. Muros proyectados.

MUROS PROYECTADOS.	
TRAMOS	TOTAL MUROS
K0+395 – K0+405	Muro concreto 1 m
K0+439 – K0+440	Muro concreto reforzado 2 m
K1+630 – K0+670	Muro de tierra armada
Total:	4 MUROS

### 5.8.2 Cabezal de salida

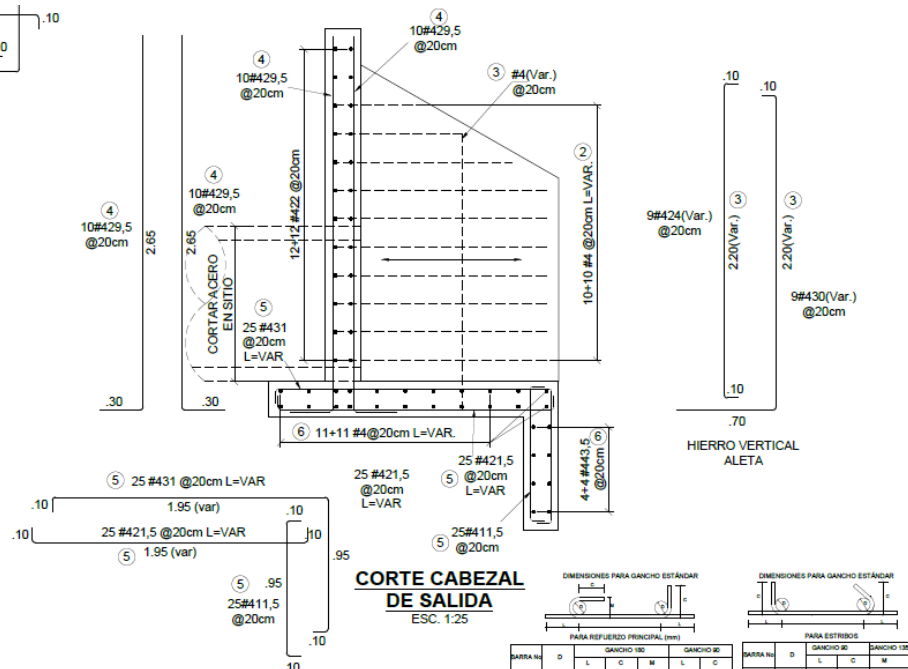


Figura 24. Corte cabezal de salida

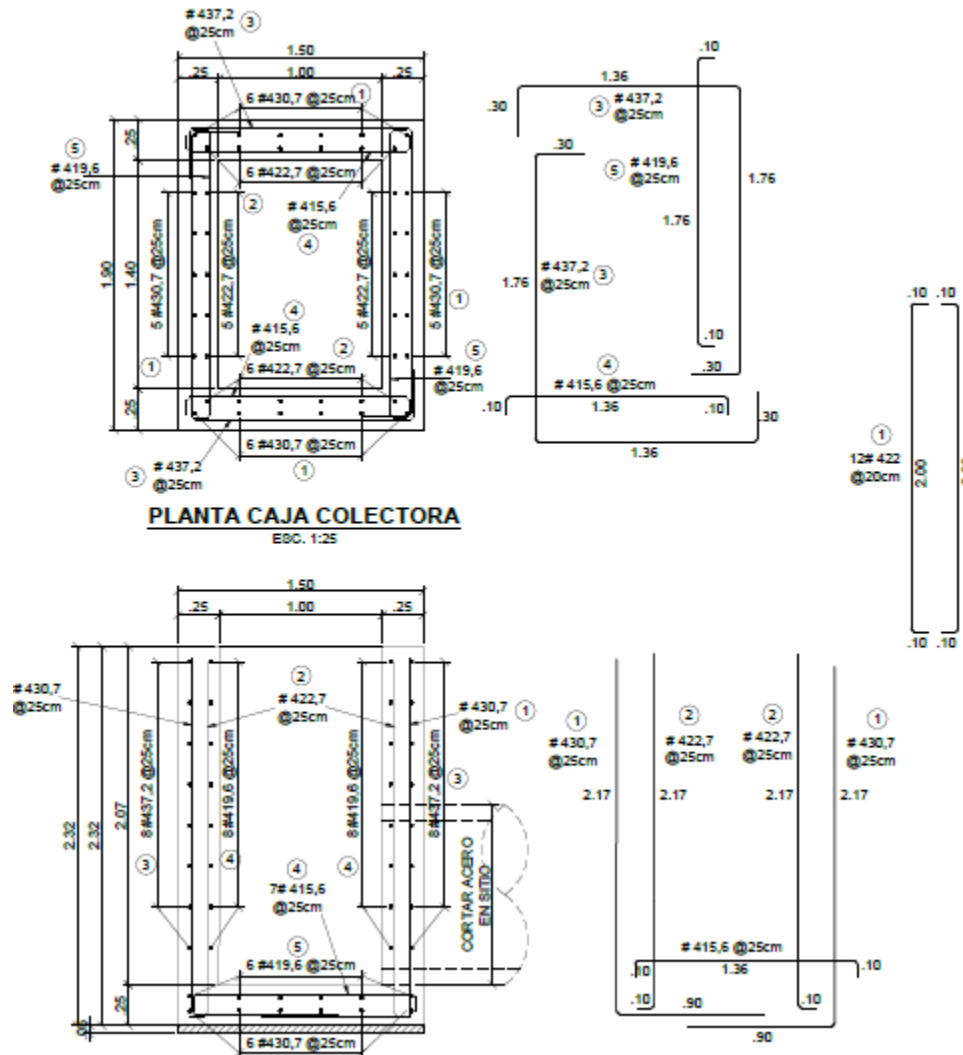


Figura 25. Caja colector





### 5.8.3 Cuneta

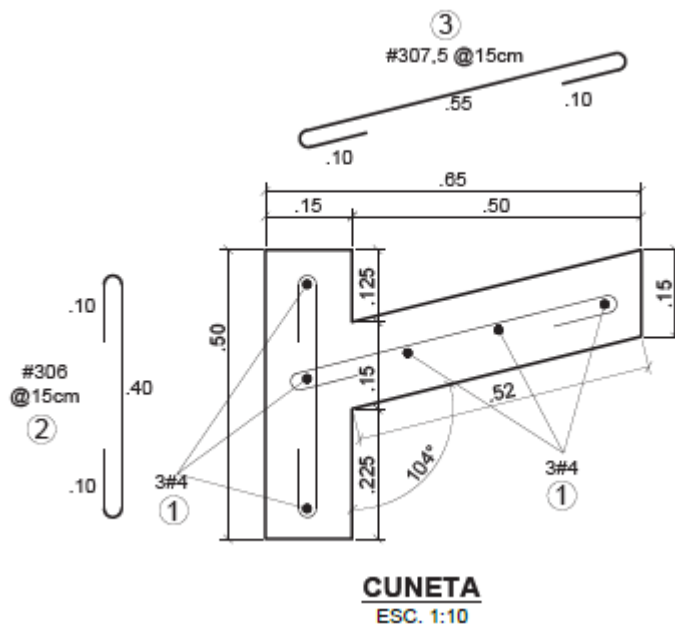


Figura 26. Diseño estructural de cuneta

## 5.9 VOLUMEN XI. GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

### 5.9.1 Programa de manejo ambiental

#### 5.9.1.1 PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto 1: Conformación del Grupo de Gestión Ambiental					FICHA: DAGA-1.1-01			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Definir las acciones a seguir para asegurar la ejecución y eficacia de los programas propuestos, en el que se establezcan las medidas necesarias para prevenir, minimizar, controlar y/o compensar los impactos generados por las diferentes actividades constructivas.								
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A MANEJAR								



Afectaciones sobre los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos por ejecución de las obras.

#### ACCIONES A EJECUTAR

La gestión SOCIOAMBIENTAL estará liderada por el Director de Obra quien, en coordinación con el Residente Ambiental, Residente Social y profesional SST.

El contratista de obra contará con el personal mínimo para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo ambiental que aplican para su obra, con el cual debe garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

- Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales y/o de la Interventoría.
- Elaborar informes sobre la gestión ambiental, social y de seguridad industrial.
- Brindar inducción y capacitación, SST y ambiental a todos los trabajadores del Contratista.
- Planificar las actividades legales y operativas del contrato, en cuanto a la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental “PAGA” y el Sistema de Gestión Ambiental.
- Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato.
- Revisar, actualizar, mantener y proponer los ajustes del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental “PAGA” de acuerdo con los cambios que se presenten durante el transcurso de las obras.
- Ejecutar los programas de gestión social.
- Presidir las reuniones con los veedores comunitarios.
- Responder a las quejas y reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.



- Coordinar la elaboración y distribución de las piezas de comunicación para las diferentes actividades con la comunidad.
- Velar por el cumplimiento de la normatividad en higiene, seguridad industrial y salud ocupacional hacia el interior de la obra.
- Representar al contratista de obra ante la comunidad en todo lo relacionado con el área Social.
- Coordinar y realizar las reuniones del contratista de obra con la comunidad.
- Establecer y poner en marcha el punto de atención a la comunidad.
- Mantener actualizado el panorama de riesgos y la matriz de elementos de protección personal
- Conformar el Comité paritario de Salud Ocupacional para la obra.
- Participar en los comités ambientales cuando lo requieran la Interventoría y el Contratante.
- Verificar el estado y vencimiento de los equipos y medicamentos de los botiquines.
- Verificar que las diferentes maniobras que se realicen dentro de la obra cumplan con las medidas de seguridad.
- Hacer los reportes de accidentalidad.
- Desarrollar los programas establecidos en el PAGA, de acuerdo con el cronograma aprobado.
- Colocar la señalización y demarcación de los frentes de obra que se requieren diariamente
- Verificar las condiciones de higiene de los diferentes elementos que se encuentran en la obra para el servicio de los trabajadores.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Total, del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Residente Ambiental

Residente Social



Profesional SST

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Cumplimiento de Actividades Ambientales	Nº de programas ejecutados en el periodo / Nº de programas a ejecutar en el periodo= 100 %	Control y/o Seguimiento	Mensual	Registro fotográfico Informes de Gestión Socio ambiental

**Proyecto 2: Capacitación y Concientización para el Personal de Obra**

**FICHA: DAGA-1.2-02**

**OBJETIVO DEL PROYECTO**

Capacitar al personal de obra en temas técnicos, ambientales y sociales del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	
----------------	---------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

**IMPACTOS A MANEJAR**

Afectaciones sobre los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos por ejecución de las obras.

**ACCIONES A EJECUTAR**

Para lograr la sensibilizar y evitar acciones que atenten contra el equilibrio ambiental de la zona, como actividad prioritaria del PAGA, se debe establecer el cronograma de capacitación, en el cual se indique la fecha, temas y a quien va dirigida la capacitación.



Las inducciones y capacitaciones deberán realizarse en espacios acondicionados para tal fin, cerrados, ventilados, iluminados, con asientos cómodos y dotados de los materiales audiovisuales necesarios.

En el informe de gestión ambiental que presenta el contratista, se describirán las actividades realizadas con los respectivos respaldos, dentro del cumplimiento del cronograma para el programa de capacitaciones.

Con el propósito de realizar un proyecto bajo el concepto de desarrollo sostenible, se realizarán las siguientes capacitaciones con el personal de obra. Los temas para tratar son los siguientes:

- Uso adecuado del agua
- Manejo de escombros
- Manejo de residuos generados en obra
- Protección de la flora y fauna
- Prevención en contaminación de fuentes hídricas
- Alcance del proyecto, especificaciones a aplicar, cantidades de obra y presupuesto de obra.
- Protección de los recursos naturales frente a las diferentes acciones del proyecto
- Adecuado manejo de los materiales de construcción.
- Información sobre seguridad y salud en el trabajo
- Manejo de maquinaria y equipos
- Legislación ambiental
- Relaciones con la comunidad.
- Manejo de conflictos.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

Residente Social

Profesional SST



## SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Capacitaciones	Nº de capacitaciones ejecutadas / Nº de capacitaciones programadas.	Control y/o Seguimiento	Mensual	Registro fotográfico Informes de Gestión Socio ambiental Registros de asistencia

Proyecto 3: Cumplimiento de requerimientos legales					FICHA: DAGA-1.3-03				
OBJETIVO DEL PROYECTO									
Determinar de acuerdo con las metas del proyecto, los permisos y autorizaciones por el uso e intervención de los diferentes recursos naturales.									
Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, atención a los derechos de petición y las solicitudes de información.									
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN		COMPENSACIÓN		
IMPACTOS A MANEJAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>Afectación sobre el componente biótico (recursos naturales).</li><li>Generación de expectativas a la comunidad</li><li>Mejoramiento de la calidad de vida</li><li>Generación de empleo local</li><li>Daños a terceros</li></ul>									
ACCIONES A EJECUTAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>El CONTRATISTA verificará que el proyecto cumpla con todos los requerimientos legales. Durante la etapa pre-constructiva se definirá y adelantará la gestión para obtener los permisos o autorizaciones que se requieran para la ejecución de la obra con la autoridad</li></ul>									



ambiental competente, proveedores o comunidad, dando cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

- Para el proyecto se debe de gestionar ante Corpocaldas, el permiso de ocupación de cauce para la fuente hídrica menor (drenaje) que intercepta el trazado.
- Los proveedores de materiales pétreos deben contar con los respectivos permisos ambientales y títulos mineros. A continuación, se presentan dos proveedores autorizados, que podrán suministrar los materiales para la construcción del proyecto.
  - *Canteras del café, ubicada en Neira- Caldas*
  - *Cantera Meco Viterbo, ubicada en Viterbo, Caldas*
  - *Inés Castro Peláez ubicada en Neira- Caldas- Vereda Tapias.*
- Para este proyecto se tiene contemplado como gestor de RCD, avalado por la Corpocaldas. Se presentan a continuación.
  - **EMSA** - Predio Paraje El Terraplén (antiguas instalaciones de ALMACAFE) avalada por Corpocaldas.
- Cuando el suministro material y/o la disposición de sobrantes se realicen con un tercero, se debe verificar que estos proveedores cuenten con los permisos ambientales pertinentes.
- se tendrá la autorización del propietario de lote y la Alcaldía del Municipio en el cual se desarrolla el Proyecto, o en su defecto de la Corpocaldas.
- Verificar a través de su profesional social la respuesta a los derechos de petición, los cuales pueden ser reclamos, quejas, manifestaciones, peticiones de información y consultas, verificando que se cumplan los plazos establecidos por la Constitución Nacional.

**El PAGA debe actualizarse por el Contratista de la obra cada vez que se obtenga un nuevo permiso ambiental o se modifiquen las condiciones de su otorgamiento.**

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total, del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro



RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Residente Ambiental				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Permisos o autorizaciones ambientales	Nº de permisos otorgados/ Nº de permisos requeridos.	Control y/o Seguimiento	Mensual	- Permisos o autorizaciones otorgados - Informes de Gestión Socioambiental
Actos administrativos	Requerimientos por cada acto administrativo /Nº de requerimientos exigidos.	Control y/o Seguimiento	Mensual	Actos administrativos

#### 5.9.1.2 PROGRAMA 2. PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Proyecto 1: Manejo Integral de Materiales de Construcción					FICHA: PAC-2.1-04			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Establecer las medidas y acciones conducentes a mitigar los impactos generados por la obtención y manejo de los materiales en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal.								
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCION	X	MITIGACION	X	COMPENSACION	
IMPACTOS A MANEJAR								





- Afectación cobertura vegetal
- Afectación de la movilidad vehicular
- Alteración calidad visual y paisajística
- Activación de procesos erosivos
- Conflictos con comunidades

#### ACCIONES A EJECUTAR

##### Manejo de materiales pétreos

- La zona de acopio de materiales y maquinaria no debe localizarse en zonas cercanas a las corrientes de agua, para tal efecto se dejará una distancia prudente de la corriente (mínimo 30 metros) para evitar contingencias relativas a escurrimientos de residuos líquidos tóxicos; el material confinado será cubierto con plástico.
- Los acopios de materiales (por ejemplo, hierro, láminas, cemento, etc.) no deben superar 1,5 m de altura.
- Todos los materiales, una vez colocados en el sitio de obra, deberán ser debidamente señalizados, hasta tanto se vayan utilizando.
- En el frente de obra sólo se mantendrán los materiales necesarios para el desarrollo de la misma.
- Los sitios de almacenamiento deben confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.
- Cuando las condiciones climáticas lo exijan, se realizará riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados, con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación.
- Con referencia a los vehículos transportadores, especialmente los que transportarán los escombros (material resultante de las excavaciones), el volco deberá estar debidamente carpado, la extensión de la carpa debe cubrir en su totalidad el volco para evitar la dispersión del material. De igual manera, los vehículos que transporten materiales de obra deberán estar carpados.
- Materiales de obra como varillas no deben quedar expuestas libremente, sino que se debe aislar el área donde se encuentran con cinta de seguridad.
- La tubería se almacenará ordenadamente, en un sitio demarcado y no se apilará a alturas superiores de 1.5 m.



- Es necesario que el equipo de mezclado esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales.
- El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo, ni estar cerca a los cuerpos de agua. Está prohibido el empleo de madera o carbón como combustible.
- Los residuos de concreto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Requerimientos de la Autoridad Ambiental	Nº de requerimientos por manejo de los materiales de construcción/ Nº de requerimientos exigidos > 100%.	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Registro fotográfico</li><li>▪ Informes de Gestión Socio ambiental</li><li>▪ Permisos o autorizaciones temporales</li></ul>

Proyecto 2: Señalización Frentes de Obra y Sitios Temporales

FICHA: PAC-2.3-06

OBJETIVO DEL PROYECTO



- Determinar las medidas necesarias para la instalación de señales informativas y preventivas, requeridas en el desarrollo de la obra.
- Proporcionar medidas de seguridad a los usuarios, peatones, trabajadores y demás que transiten por la zona del proyecto, por medio de señales informativas y preventivas.

TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN
----------------	---------	---	------------	---	------------	---	--------------

#### IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración de la calidad visual y paisajística.
- Conflictos con las comunidades.

#### ACCIONES A EJECUTAR

A continuación, se describen las medidas de señalización a implementar durante la ejecución de las obras de un proyecto.

- a. Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación de mínimo 12 cm. de ancho con franjas amarillas y negras. También se podrá emplear malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o la malla deberán apoyarse sobre parales o señalizadores tubulares de 1.20 m. de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 3.0 a 5.0 m. La cinta o malla deberán permanecer perfectamente durante el transcurso de las obras.
- b. Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.
- c. Para excavaciones mayores a 50 cms. se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Durante la noche se instalarán señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato que indiquen la labor que se está realizando.
- d. Se deberán establecer senderos peatonales de mínimo de un metro de ancho, el piso de estos deberá ser antideslizante, sin obstáculos y a un mismo nivel que impidan la fácil movilidad de los transeúntes.



- e. Cuando se requiera se deberán adecuar accesos temporales a viviendas y estos deberán estar debidamente señalizados, y garantizarán la seguridad de las personas ajenas a la obra.
- f. Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.
- g. Las señales de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información necesarias en cada una de las instalaciones temporales de la obra – incluido el campamento – deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos así:

Forma	Significado
	Prohibición y Orden
	Prevención, peligro
	Información obligatoria
	Informativa

Color	Significado
-------	-------------



Rojo	Pare, prohibición y todo lugar, material y/o equipo relacionado con prevención y/o combate de incendios y su ubicación
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro
Azul	Orden, obligación o acción de mando
Verde	Información de seguridad, indicación de sitios o direcciones hacia donde se encuentran estos (escaleras, primeros auxilios, rutas e instrucciones de evacuación).

Los tipos de señales más usadas en obra son:

- 1. Señalizadores tubulares con cinta de demarcación:** son dispositivos prefabricados de un material plástico anaranjado con protector UV para evitar su decoloración. Estos materiales preferiblemente deben ser de polietileno y otros polímeros termoplásticos por ser reciclables. Los señalizadores deberán exhibir por lo menos dos (2) cintas retro reflectivas blancas de 3 pulgadas de ancho, de especificación mínima de grado ingeniería y con un lastre que proporcione estabilidad para que permanezcan en posición durante la obra.

El lastre no puede ser fabricado ni contener materiales no deformables como concretos o piedras. Los señalizadores deben tener 1.20 m. de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas y se deben instalar en obra con espaciamientos de 3.0 a 5.0 m. La cinta de demarcación debe ser de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras de mínimo 10 de ancho con una inclinación que oscile entre 30° y 45°.

El lastre no puede ser fabricado ni contener materiales no deformables como concretos o piedras. Los señalizadores deben tener 1.20 m. de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas y se deben instalar en obra con espaciamientos de 3.0 a 5.0 m. La cinta de demarcación debe ser de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras de mínimo 10 de ancho con una inclinación que oscile entre 30° y 45°.

El Contratista deberá implementar la señalización de acuerdo con lo descrito en el Plan de Manejo de Tránsito (si aplica).



El Contratista ubicará y mantendrá en buen estado las señales implementadas, no obstruirá la visibilidad de las mismas y se retirarán de manera inmediata los dispositivos de señalización empleados, tan pronto como haya terminado el motivo que los hizo necesarios.

- 1. Dispositivos luminosos:** Son fuentes de luz que se utilizarán durante la noche o cuando la claridad y la distancia de visibilidad disminuyen, para llamar la atención de los usuarios e indicarles la existencia de obstrucciones o peligros. Los dispositivos de iluminación son elementos complementarios de la señalización reflectante, barreras y demás dispositivos de canalización. Podrán ser reflectores, luces permanentes y luces intermitentes. Las características y especificaciones de los dispositivos luminosos deben hacerse de acuerdo con el Manual para el Manejo del Tránsito por obras civiles en Zonas Urbanas y Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.

El Contratista debe instalar y mantener en buen estado la señalización que sea requerida para dar cumplimiento al plan de manejo de tránsito que se requiera para la obra, el cual deberá ser tramitado por el contratista constructor, previo al inicio de las actividades de obra.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Medidas de Señalización	N° de señales instaladas/N° señales propuestas en la guía de	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Registro fotográfico</li><li>▪ Informes de Gestión Socio ambiental</li></ul>





	señalización del			
	Invías*100			

Proyecto 3: Manejo y Disposición final de Escombros y Lodos					FICHA: PAC-2.4-07				
OBJETIVO DEL PROYECTO									
Definir las acciones a ejecutar para cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final del material sobrante y/o los escombros provenientes de las diferentes actividades de obra para prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente.									
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN		
IMPACTOS A MANEJAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteración de la calidad visual y paisajística</li><li>• Alteración del uso actual del suelo</li><li>• Conflictos con comunidades</li></ul>									
ACCIONES A EJECUTAR									
<b>Manejo de Escombros y residuos de excavaciones.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Previo al inicio de las actividades constructivas, el contratista deberá verificar los sitios que, para el momento de la ejecución del proyecto, se encuentren autorizados para la actividad de disposición final de residuos de construcción y de demolición, de acuerdo con la cantidad y naturaleza de los mismos. Igualmente, deberá elaborar y presentar el Programa de manejo ambiental RCD a la autoridad ambiental competente.</li><li>• De acuerdo con la normatividad vigente, se hace necesario adecuar un sitio de almacenamiento temporal, en ese caso el contratista debe ubicar un sitio de acopio que no interfiera ni con el tránsito vehicular, ni con el peatonal. Este sitio debe contar con la aprobación de la interventoría, quien además definirá, de acuerdo con las circunstancias de la zona, el máximo tiempo que permanecerán los escombros sobre el espacio público. En</li></ul>									



caso de requerirse tiempo mayor a 3 días, el contratista ubicará un sitio privado preferiblemente encerrado para ubicarlos hasta que puedan ser retirados.

- El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes debe ser acordonado, asegurándose que el escombro esté confinado y no haya riesgo de que, por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, debe estar debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento.
- Está prohibido emplear las zonas verdes o zonas de ronda de los ríos, quebradas y canales como lugar de disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas, así como las áreas de exclusión ambiental.
- Con posterioridad a la finalización de las obras se recuperará el espacio utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la eliminación absoluta de los materiales elementos y residuos en general.
- Diariamente, el contratista, al finalizar la jornada, debe hacer la limpieza de la zona de trabajo. En algunos casos debe hacerse con mayor frecuencia o cuando lo exija la interventoría.

#### **Transporte de los sobrantes o residuos sólidos.**

- Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platoes aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. El contenedor o platón estará constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras y espacios. La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- El Contratista del proyecto no debe contratar vehículos que hayan modificado el diseño original de la carrocería con el fin de incrementar su capacidad de carga.



- La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma.
- No se podrá contratar o modificar el diseño original de vehículos (contenedores o platoes) para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso.
- Por tratarse de una actividad que puede llegar a generar altos niveles de presión sonora, se recomienda que esta actividad se realice en el horario diurno. Si el cronograma de obra determina que es necesario realizar esta actividad en el horario nocturno, el contratista debe tramitar los permisos correspondientes y realizar las medidas de control exigidas por la autoridad ambiental.
- Todo vehículo que se encuentre laborando en el proyecto en cada una de las fases, debe encontrarse identificado, registrando los siguientes datos:

---

***Nombre del contrato:***

*Empresa contratante:*

*No. del contrato:*

***Nombre del contratista:***

*Número telefónico de atención para quejas y reclamos:*

---

#### **Disposición final**

Los residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos con el gestor de RCD anteriormente enunciado, en un sitio previamente seleccionado y adecuado para este propósito.



En caso de que se opte por implementar un sitio adicional como ZODME, previo a la descripción de las condiciones técnico-ambientales que como mínimo se deben tener en cuenta para la selección de una zona de disposición de material sobrante, el contratista debe presentar a la Interventoría la siguiente documentación:

- Permiso ambiental de Corpocaldas/ propietario del lote.
- Certificación de la Oficina de Planeación Municipal (Alcaldía) donde conste que, de acuerdo con el uso del suelo, sí está permitido la disposición de materiales en el ZODME seleccionado.
- Mensualmente se solicitará a las escombreras utilizadas en el periodo, el certificado de cantidades dispuestas en cada una para su control y seguimiento, el cual de forma paralela se controlará con el diligenciamiento de un formato donde se registrará la disposición de este material por día.

No se dispondrán escombros en áreas no autorizadas.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
-----------	------------------------------	----------------------	-------------------------------	-----------------------------



Manejo de escombros	N° requerimientos remediados / N° requerimientos solicitados por la autoridad ambiental*100 = 100%	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>Registro fotográfico</li><li>Informes de gestión socio ambiental</li><li>Permiso o autorización del sitio de disposición de escombros con todos sus soportes</li></ul>
---------------------	--	-------------------------	---------	--

Proyecto 4: Manejo y Disposición final de Residuos Sólidos Convencionales y Especiales					FICHA: PAC-2.5-08				
OBJETIVO DEL PROYECTO									
Especificar las acciones necesarias para realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos convencionales y especiales, resultantes de las diferentes actividades desarrolladas en el proyecto, teniendo presente la posibilidad de ser reutilizados y aprovechados, dando cumplimiento a la política ambiental de manejo integral de residuos sólidos.									
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCION	X	MITIGACION	X	COMPENSACION	X	
IMPACTOS A MANEJAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>Alteración de la calidad visual y paisajística</li><li>Contaminación del suelo</li><li>Riesgos a la salud de los trabajadores</li></ul>									
ACCIONES A EJECUTAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>Capacitación al personal de la obra.</li></ul>									



-La educación ambiental dirigida a los trabajadores del proyecto brindara información acerca del correcto manejo y disposición de las basuras y de los residuos sólidos comunes y especiales, con el fin de que las medidas sean aplicadas durante las labores de construcción del proyecto.

**- Medidas y disposición de recursos**

-Se deberá disponer de una Brigada de Orden Aseo y Limpieza, dedicada a las labores de orden y limpieza del área general, del cauce, además del mantenimiento de la señalización y del cerramiento de la misma. Deberá contar con una herramienta menor (pica, pala, carretilla tipo buggy con llanta de neumático, martillos, señalización, bolsas plásticas, escobas, elementos de aseo y demás requeridos). La brigada de aseo y limpieza deberá desarrollar las labores ambientales y de SST.

Los materiales sobrantes que sean almacenados temporalmente en las áreas de trabajo para luego ser recuperados no podrán interferir con el tráfico vehicular y/o peatonal, deben ser protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.

En el transcurso de cada día laboral, las brigadas deberán mantener las zonas de obra en óptimas condiciones de limpieza, orden y aseo. Deberán recogerse los desperdicios, basuras o todos aquellos elementos extraños presentes en la zona donde se realicen las obras. Revisar y remplazar la demarcación y señalización de los frentes que se encuentre en mal estado (rota, averiada). Demarcar, señalizar y aislar el área de ubicación de cargue de los materiales y escombros de la obra.

Los materiales que se recojan se dispondrán en canecas con tapa identificadas según el tipo de residuo a recolectar. Se colocarán (si es necesario) temporalmente en un sitio previsto para tal efecto (puntos ecológicos) hasta ser recogido por la empresa de recolección de basura. El material que sea adecuado para la recuperación se clasificará y se dispondrá en canecas previstas para su reutilización.

De acuerdo con la Resolución 2184 de 2019, se implementará la adopción de un código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente de la siguiente manera:





Los desechos industriales, residuos de aceites, estopas utilizadas, partes menores de equipos, baterías, residuos de aceites y combustibles, fragmentos de tubería de PVC, tapas metálicas, empaque de productos químicos, textiles impregnados de aceites y grasas y demás materiales absorbentes, hacen parte de los desechos peligrosos (Rojo), los cuales serán entregados a una empresa debidamente avalada por la autoridad ambiental que cuente y/o acredite las respectivas certificaciones ambientales.

Por ningún motivo debe presentarse acumulación de basura u otros desechos domésticos en lugares públicos (vías, zonas verdes, al aire, en cuerpos de agua) ni en cualquier sitio distinto a los previstos, diseñados y aprobados para tal fin.

Se hará una selección del material (basuras, escombros) para su posterior disposición. El material de basuras se dispondrá en canecas para que luego la empresa de servicios públicos realice su recolección y el material de escombro será acumulado para luego ser cargado en las volquetas.

Terminados los trabajos, los sitios ocupados serán entregados en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades.

El uso de acelerantes, soldaduras (pegantes PVC), impermeabilizantes, sellantes epóxicos y antisoles, pueden generar residuos especiales, estos residuos se deben recolectar envasar, embalar, rotular y transportar con lo descrito en el Decreto 1609 de 2002 y contratar los servicios



de disposición final con instalaciones que cuenten con las licencia, permisos, autorizaciones o demás instrumento de manejo y control ambiental que tenga lugar (Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, Residuos Peligrosos antes Decreto 4741 de 2005).

El personal que hace parte de la Brigada debe tener además del uniforme de dotación, un chaleco de color fácilmente identificable que los diferencie de los demás trabajadores de la obra.

En los campamentos se instalarán canastillas para la disposición de los residuos. Los residuos sólidos generados en la obra se almacenarán en recipiente que tengan la capacidad para almacenar entre recolecciones, los residuos de las bolsas de cemento serán recolectados para darles un uso posterior (reciclaje). No se permitirá la quema de este tipo de residuos en los frentes de obra.

El papel y cartón proveniente de los campamentos archivos, cajas, entre otros y cuyo manejo se debe dar a través de la recuperación sistemática en las mismas oficinas y/o en los sitios. Los residuos de madera, vidrio, latas de aluminio, pueden ser reutilizados o igualmente entregados a recicladores de la zona.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Porcentaje Residuos separados en la fuente	Volumen de residuos sólidos separados / Volumen de	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>Registro fotográfico.</li><li>Registro del volumen de residuos</li></ul>



	residuos sólidos generados			generados, discriminados por su tipo. ▪ Informes de Gestión Socio ambiental.
--	----------------------------	--	--	---

#### 5.9.1.3 PROGRAMA 3. GESTIÓN RECURSO HÍDRICO.

Proyecto 1: Manejo de Aguas Superficiales					FICHA: PGH-3.1-09			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Definir las medidas para cumplir con las normas legales vigentes para la captación, transporte y/o uso del agua, de tal manera que se prevenga, minimice y/o controle los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.								
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	X
IMPACTOS A MANEJAR								
▪ Cambios en la calidad del agua								
ACCIONES A EJECUTAR								
Se entiende como manejo de aguas superficiales el conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y de escorrentía. Para el manejo de estas aguas se requiere de obras, medidas y actividades, relacionadas con trabajos dentro del cauce o en las márgenes de protección, captación, transporte y encauzamiento de caudales a través de estructuras diseñadas para tal fin como alcantarillas, pocetas y dissipadores de energía, entre otras.								
Obras sobre Cauces Naturales.								
En caso de que se requiera previo al inicio de las obras durante las mismas, intervención de cauces por la realización de obras hidráulicas del proyecto, el Contratista debe:								



- Permiso de ocupación de cauce: Antes de iniciar obras, se debe realizar una revisión de las obligaciones generadas en la resolución aprobatoria de ocupación de cauce, en la cual se definen las obligaciones que establezca Corpocaldas para dicha actividad.
- En caso de requerirse la canalización o desviación del cuerpo de agua, el Contratista deberá hacerlo respetando los diseños presentados ante la autoridad ambiental, con el objeto de minimizar los impactos ambientales se recomienda la construcción de las obras en época seca, así como adoptar medidas de manejo ambiental durante la construcción de las estructuras por ejemplo, se sugiere instalar trinchos para la contención del suelo o materiales laterales -previene la erosión y aporte de sedimentos a los cuerpos de agua-, techar el área de trabajo -protege a los obreros del contacto directo con el sol, protege la excavación en época de invierno, facilita el fraguado de las estructuras entre otros, construir obras temporales para la captación y manejo de las aguas como zanjas y canales con pendiente moderada, base amplia y poco profundas, con el objeto de evitar que se registren velocidades erosivas, dependiendo de este último criterio se recomienda un revestimiento en concreto, piedra pegada, mortero o vegetación.

#### **Recomendaciones generales:**

- En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.
- Supervisar en forma permanente durante la construcción de las obras los cruces de quebradas y/o ríos con la vía, con el objeto de detectar la contaminación de estos cuerpos por el aporte de residuos sólidos o grasas o aceites entre otros y adoptar las medidas correspondientes para la mitigación de estos impactos.
- El manejo de los materiales de excavación, residuos sólidos y líquidos se hará basado en los lineamientos trazados en las fichas.
- En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas.
- El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.



- El material sobrante de excavaciones y/o los acopios temporales de materiales pétreos no deben intervenir rutas de drenajes de aguas superficiales perennes.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de los mismos.
- No se deberá disponer ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto.
- No se deberá disponer en las corrientes hídricas ni en sus rondas de algún tipo de residuo industrial como solventes, aceites usados, pinturas u otros materiales.
- En caso de contingencia o accidente, se deben adelantar labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas, conforme lo establezca en un documento aprobado por la interventoría.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Porcentaje Agua Legal	Volumen de agua captada para actividades de obra / Volumen de agua concesionada o legal	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recibos de pago o autorización por la compra de agua (acueducto local).</li><li>▪ Informes de Gestión Socio ambiental</li></ul>



Proyecto 2: Manejo de Residuos líquidos Domésticos e Industriales.					FICHA: PGH-3.2-10			
<b>OBJETIVO DEL PROYECTO</b>								
Establecer medidas para controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales e industriales resultantes del funcionamiento de las viviendas empleadas como oficina o campamentos.								
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>CONTROL</b>	<b>X</b>	<b>PREVENCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	<b>X</b>	<b>COMPENSACIÓN</b>	<b>X</b>
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>								
Cambios en la calidad del agua								
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>								
<b>Manejo de aguas residuales domésticas</b>								
Se implementarán baños portátiles o móviles (uno por cada 15 trabajadores), cuyo mantenimiento se hará dos (2) veces por semana. La disposición final de los residuos producto del mantenimiento de los baños móviles se hará a través de empresas que cuenten con todos los permisos necesarios para esta actividad, los cuales deben presentarse previamente a la Interventoría.								
<b>Manejo de aguas residuales industriales.</b>								
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No se prevé el almacenamiento de combustibles en obra, por tal razón no se hace necesario la construcción de canales perimetrales, trampas de grasas y/o sedimentadores.</li><li>▪ No se podrán verter aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo.</li><li>▪ Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra.</li><li>▪ Si se presentan derrames accidentales de aceites o combustibles, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos: trapos, arena, etc.</li></ul>								





- Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.
- El abastecimiento de combustible a los equipos y maquinaria se hará con un carro especialmente dispuesto para ello, cumpliendo con las normas de seguridad como son:
- Parquear el vehículo donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida.
- Ubicación de un extintor cerca del sitio donde se realiza el abastecimiento.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores, tales como cigarrillos encendidos, llamas.
- Verificar el correcto acople de las mangueras. Ubicación al operador en un sitio donde pueda ver los puntos de llenado y en posición de rápido acceso a la bomba.
- Tener disponible material absorbente para posibles derrames, recipientes de almacenamiento, pala plástica (kit para derrames) y capacitación al personal encargado de la actividad.
- El lavado de las canaletas de los camiones o bombas de concreto se hará en sitios adecuados con sistemas de sedimentación fijos (sedimentadores en concreto) o móviles (canecas de 55 galones u otros recipientes). El lodo resultante una vez deshidratado, será dispuesto en las zonas de depósito (escombreras) aprobadas para el Proyecto. El lavado de las tolvas de los camiones se hará en las instalaciones del proveedor, ya sean externas o internas (planta de concreto), en cuyo caso se contarán con todas las estructuras necesarias para el manejo de los efluentes.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental.

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Manejo de Aguas Residuales	Nº de medidas implementadas en el periodo/Nº de medidas	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registro fotográfico</li><li>• Informes de Gestión</li></ul>



Domésticas e Industriales	propuestas > 100%.			Socio ambiental
---------------------------	--------------------	--	--	-----------------

### 1.1 PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES

Proyecto 1: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal.					FICHA: PMIT-5.1-15				
OBJETIVO DEL PROYECTO									
Definir las medidas a ejecutar para minimizar los impactos generados por la operación de oficinas y áreas de acopio temporal.									
TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	X	
IMPACTOS A MANEJAR									
<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento en decibeles de ruido</li><li>Alteración de la calidad visual y paisajística</li><li>Conflictos con comunidades</li></ul>									
ACCIONES A EJECUTAR									
<b>1. Instalación de áreas temporales</b>  Todo proyecto requiere para su ejecución de un área para la instalación del campamento y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones, demoliciones o áreas para parqueo de maquinaria entre otras.  Para la instalación de estos sitios el contratista debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:  <ul style="list-style-type: none"><li>Deberán localizarse cerca de la zona donde se están llevando a cabo los trabajos y los sitios escogidos deberán estar fuera de las rondas de corrientes de agua –quebradas,</li></ul>									



ríos, lagunas etc.– de áreas declaradas de protección ambiental o catalogadas como de alta sensibilidad y de sitios inestables.

- El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la construcción de la infraestructura, almacén, talleres. El material retirado será utilizado para cubrir en lo posible zonas erosionadas aledañas al sitio o afectadas por el Proyecto.
- Se deberán evitar al máximo los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente y antes de la instalación se deberá realizar un registro fotográfico para que se tenga un reconocimiento de las áreas antes de la intervención para poder recuperarlas una vez finalizado el proyecto, al igual se realizarán las actas de vecindad respectivas en la zona de acuerdo con el programa de Gestión social.
- El área contemplada para la instalación del campamento deberá contar con las conexiones a las redes de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y con el permiso de la empresa prestadora del servicio en la zona.
- Se prohibirá el vertimiento de aguas residuales domésticas a los cuerpos de agua cercanos, para esto deberán construirse sistemas adecuados para el vertimiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados de los baños y cocinas del campamento, al igual se deberá contar con el sistema adecuado para la captación del agua a utilizar de acuerdo con lo contemplado en el programa de manejo integral de aguas y residuos líquidos.
- Se instalarán en el campamento y patio de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites –cunetas, sedimentadores, trampa de grasas–, conforme lo establece el programa de manejo integral de aguas y residuos líquidos.

## 2. Funcionamiento de áreas temporales

- Durante la operación o funcionamiento de los campamentos se prevé la generación de residuos sólidos, estos residuos que se generen tanto los reutilizables y/o reciclables – empaques, papeles y plásticos– y residuos industriales, deben cumplir con el Programa de manejo integral de residuos sólidos.
- Deberá existir un programa de orden y aseo aplicado específicamente al área del campamento.
- Deberá estar señalizado en su totalidad diferenciando cada una de las áreas del mismo que deberán estar estipulados en el diseño aprobado del campamento, deberá tener señales tales como, salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo al panorama de riesgos y plan de contingencia (ver programa de Higiene y salud ocupacional).
- El campamento central deberá contar con equipos para control de incendios – extintores–, el número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo



de extintor será de acuerdo con la clase de fuego que se pueda generar, deberán estar ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.

- Se deberá contar con material de primeros auxilios tales como botiquín (ver programa de SST), camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.
- Se deberá contar con un baño por cada quince trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal –entre ellos deberá contarse con una ducha para casos de emergencia–, estos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto.
- Se debe ejecutar el programa de SST de la empresa constructora.
- Manejo de residuos líquidos domésticos: como se ha dicho, el campamento temporal se instalará cerca de donde estarán localizadas la batería sanitaria, para el manejo de esta agua se ejecutará el programa Manejo Integral de Aguas y residuos líquidos.
- En cuanto a los sitios temporales de acopio para el almacenamiento de los diferentes materiales de construcción, estos deben cumplir las siguientes exigencias:
  - El piso se protegerá colocando tablestacado en el que se irá apilando el material por utilizar. Todo material que genere emisiones de partículas deberá permanecer totalmente cubierto con lonas o plástico o en su defecto el contratista deberá ejecutar la medida necesaria para evitar la dispersión de partículas en las zonas de acopio temporal de materiales granulares.
  - Cuando sea necesario acopiar materiales granulares se deberá aislar totalmente la zona con malla fina sintética con el fin de que se aisle de las demás áreas y en lo posible deberá contar con canales perimetrales que no permitan arrastre de sedimentos, estos materiales deben estar debidamente cubiertos.
  - Las zonas de materiales deberán estar debidamente señalizados y acordonados y deberán cumplir con los requerimientos necesarios estipulados en la ficha de manejo integral de materiales de construcción.

### **3. Desmantelamiento de las instalaciones temporales**

- Una vez se terminen las obras de construcción se deberá desmantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.
- Para sitios de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los lineamientos estipulados en el programa Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.
- Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas.



- Los residuos provenientes de las demoliciones para el desmantelamiento del campamento deben cumplir con el programa de Manejo integral de residuos sólidos.
- Para el cierre ambiental el contratista debe entregar a la interventoría la paz y salvo de recibo a satisfacción por parte del dueño del predio, sin este documento no se podrá liquidar el contrato.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE LA EJECUCION

Residente Ambiental

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCION DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACION	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
Manejo de oficina y sitios de acopio	N° de acciones ejecutadas / N° de acciones Programadas> 100%	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Registro fotográfico</li><li>▪ Informes de Gestión Socio ambiental</li></ul>

#### Proyecto 2: Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos

FICHA: PMIT-5.3-13

#### OBJETIVO DEL PROYECTO

Definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación vigente.

TIPO DE MEDIDA	CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	X
----------------	---------	---	------------	---	------------	---	--------------	---

#### IMPACTOS A MANEJAR



- Alteración de la calidad del aire
- Aumento en decibeles de ruido
- Afectación de la fauna
- Afectación de la movilidad vehicular y peatonal
- Accidentes de trabajo

#### ACCIONES A EJECUTAR

Para los trabajos a realizar en horario nocturno cuando se encuentren cerca de cascos urbanos, se debe pedir permiso a la Alcaldía correspondiente.

Previo al inicio de las actividades constructivas los contratistas deben entregar a la interventoría los registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos a operar en los frentes de obra, de acuerdo con lo estipulado en el documento PAGA.

Las labores de mantenimiento que deberán hacerse a todos los equipos están clasificadas en tres grupos así:

- **Mantenimiento rutinario de inspección**, es decir, chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.
- **Mantenimiento preventivo**, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria deberá hacerse aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo –según hodómetro– dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante. Sólo se permitirá hacer mantenimientos preventivos dentro de la obra y se deberá hacer en un lugar autorizado por la interventoría, para tal fin se deberá cumplir como mínimo con lo siguiente:
  - Debe realizarse sólo por personal autorizado y especializado en el tema.
  - Se deberá realizar lejos de lugares de acopio de combustible o sustancias inflamables.



- Se deberán utilizar materiales que se pongan directamente sobre el suelo para evitar su contaminación y mantener materiales absorbentes que sirvan en caso de contingencia.
- Los residuos provenientes de las actividades de mantenimiento deberán ser recogidos y entregados a empresas autorizadas por la Autoridad de la zona de ejecución de la obra para su disposición final.
- El sitio deberá estar debidamente acordonado y señalizado.
- Mantenimiento correctivo, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como, por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.
- Todos los mantenimientos –preventivos y correctivos– que se deban hacer a la maquinaria, equipos y vehículos deberán estar basados en listas de chequeo elaboradas de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y ser entregados a la Interventoría en el informe mensual.
- No se podrán modificar las características de los equipos de trabajo.
- Para trabajos nocturnos se deberá contar con la iluminación suficiente y localizada que permita buena visibilidad al operador.
- Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con extintores multipropósitos de mínimo 5 lb de capacidad, su carga deberá estar vigente y está en un lugar visible y de fácil acceso.
- Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con pito y luces de reversa.
- La maquinaria y volquetas que prestan su servicio exclusivo al deben de contar con calcomanía para su identificación, con los datos del proyecto.
- Antes del inicio de las labores el operador debe conocer bien el área a trabajar y las labores a realizar.





- Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo.
- Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello, antes de contratar al personal encargado se deberá hacer un examen de idoneidad, en caso de que se alquile cualquier equipo de trabajo, a una empresa especializada, se le deben solicitar a ésta las normas de seguridad propias del equipo, e informar sobre las de la obra.
- El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente.
- Los equipos de trabajo deben utilizarse adecuadamente, y solamente para los fines a los que están destinados. Esta es una obligación específica para todos los trabajadores. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.
- Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas se deberán asegurar las distancias mínimas y se hará un polo a tierra de la máquina.
- Se deberá verificar la zona de trabajo antes del inicio de los trabajos donde se verifique la ausencia de personas que estén trabajando en la zona o de terceros.
- Se deberá tener especial cuidado cuando se trabaje en zonas con altas pendientes y en zonas de alta pluviosidad que permitan mayor presencia de riesgos.
- Los certificados de emisiones de gases y soat de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.
- Los vehículos deberán cumplir con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.



- No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.
- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte. Es decir, que el contenedor o platón estará en perfecto estado de mantenimiento. La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras o menor del borde superior del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- Las volquetas deberán ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior del “volco” para evitar la caída de materiales por la vía.
- Dependiendo de la zona de trabajo de la obra –en zona urbana, cercano a instituciones, zonas ambientalmente sensibles, etc. – y de los niveles de ruido generados se deberá concertar con la interventoría los tiempos de trabajo y de descanso de la maquinaria o equipo usado.
- Todas las zonas verdes aledañas al frente de obra que se requieran usar como espacios de trabajo deberán ser reportadas a la interventoría y su uso será aprobado por ésta; esta zona deberá ser recuperada de acuerdo con lo estipulado en la ficha de manejo de vegetación.
- Para el lavado de las llantas de los vehículos utilizados en las obras se deberán instalar mangueras y/o estructuras adecuadas para este fin.

#### **Abastecimiento y almacenamiento de combustible**

- El abastecimiento de combustible deberá hacerse preferiblemente con Carrotanque autorizado para tal fin, cuando se requiera hacer abastecimiento de combustible en los frentes de obra se deberán seguir las siguientes acciones:



- El almacenamiento de combustible se debe hacer en zonas con buena ventilación preferiblemente con techos altos y en áreas usadas específicamente para este fin, esta área deberá estar alejada de oficinas y zonas administrativas.
- No deberán almacenarse otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes, se debe prohibir fumar, el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.
- Deberá estar totalmente señalizado de acuerdo con la norma NFPA 30 o aquella que aplique –almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables–, y con el código de colores de seguridad.
- Dentro del plan de contingencias deberá estar estipulado el procedimiento a seguir en caso de derrames accidentales.
- El carro tanque deberá portar equipos de control de incendios –extintores– de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y deberán estar en un sitio visible y de fácil acceso.
- Se deberá cumplir con todos los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Se deberá mantener orden y aseo total en el área.
- Se deberá contar con las hojas de seguridad de los productos manejados y deberán estar a la mano del personal que lo manipula.
- Deberá estar ubicada lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas.
- Deberá contar con equipos de control de incendios –extintores–, su capacidad y tipo se determinará dependiendo del tipo de producto manejado, deberá estar señalizado y en lugar de fácil acceso.
- En el momento de abastecimiento se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y se deberá contar con un material absorbente.



### Traslado de maquinaria

- De acuerdo con las leyes nacionales la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, de acuerdo con sus características técnicas y físicas, no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público; de tal forma que la maquinaria rodante de construcción para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer solo a través de vehículos apropiados –cama baja–. La cama baja aplica para la maquinaria de orugas, mientras que para la maquinaria de llantas esta podrá circular por las vías, siempre y cuando vaya acompañada de un vehículo escolta.
- En cumplimiento de la normatividad existente por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de cargas indivisibles, extrapesadas, extra dimensionadas y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte, en las vías a cargo de la Nación será el INVIAS el encargado de conceder los permisos necesarios estableciendo los parámetros para la concesión de permisos que son: longitud, anchura y altura.
- El aviso deberá tener el siguiente texto según el caso “Peligro carga extralarga”. “Peligro carga extra ancha” o “Peligro carga extralarga y extra ancha”.
- Se deberá disponer de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo con la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm.

### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Residente Ambiental

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
-----------	------------------------------	----------------------	-------------------------------	-----------------------------



Registros de vehículos y maquinaria	Hojas de vida de vehículos y maquinaria al día/maquinaria y equipos del proyecto	Control y/o Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>Registro fotográfico</li><li>Informes de Gestión Socio ambiental</li><li>Registros de Hojas de vida y mantenimientos rutinarios, preventivos y correctivos de la maquinaria y vehículos.</li></ul>
-------------------------------------	--	-------------------------	---------	--

#### 5.9.1.4 PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL

Proyecto 1: Atención a la Comunidad					FICHA: PGS-6.1-18		
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Garantizar la atención oportuna de las solicitudes, quejas y/o reclamos presentados por la comunidad del área de influencia directa del proyecto, los líderes comunitarios y las autoridades municipales, con el fin de crear un clima de confianza para el desarrollo de la obra.							
TIPO DE MEDIDA							
CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"><li>Desinformación en los habitantes de la zona de influencia directa de la obra</li><li>Malestar entre los habitantes de la por las alteraciones y/o cambios en su forma y estilo de vida.</li><li>Presencia de conflictos en la zona de influencia directa del proyecto, entre la población con el contratista y con la administración municipal.</li><li>Alteraciones temporales en la accesibilidad de vías locales</li><li>Afectaciones temporales sobre redes de servicios públicos</li></ul>							
ACCIONES A EJECUTAR							



**Proyecto 1: Atención a la Comunidad**

**FICHA: PGS-6.1-18**

Todas las acciones a ejecutar tienen como objetivo atender las inquietudes, solicitudes y quejas de la comunidad del área de influencia directa de la obra, organizaciones de base, líderes, residentes, Juntas de Acción Comunal, comerciantes, empresas de servicios públicos y autoridades locales, sobre el proceso constructivo y sus impactos, las acciones a adelantar son:

**1. Instalación y adecuación de una Oficina de Información y Atención a la Comunidad.**

El contratista instalara la oficina de Servicio de Atención al Usuario (SAU) desde el periodo de pre-construcción y hasta terminar el periodo de construcción, cumpliendo los siguientes estándares:

- ✓ Será ubicado en la zona de influencia directa de obra, en un sitio reconocido y accesible para la comunidad.
- ✓ Espacio de recepción
- ✓ Escritorio y silla para la persona encargada de la atención.
- ✓ Computador e impresora
- ✓ Sillas para la atención a la población. Capacidad: 10 personas.
- ✓ Cartelera.
- ✓ Papelógrafo, tablero u otro elemento que cumpla igual función
- ✓ Cámara digital
- ✓ Material impreso: Planos del proyecto, formato para la recepción de las sugerencias y quejas que presente la población.
- ✓ Medios de comunicación: Línea telefónica de uso exclusivo para hacer la recepción de las llamadas realizadas por la población y cuenta de correo electrónico
- ✓ Aviso identificando el lugar, al contratista, el contratante y la interventoría, dirección y número de teléfono
- ✓ Como horarios de atención se establecen las mañanas de lunes a sábado entre las 8:00 am y 12:00 am.
- ✓ El SAU será atendido por la residente social.
- ✓ Archivo donde deben permanecer las actas de vecindad y todos los documentos como actas de compromiso, actas de reunión, volantes y demás para efectos de consulta de la comunidad y las autoridades.
- ✓ Ubicación de un directorio con los nombres y teléfonos de las instituciones o empresas prestadoras de servicio establecidas en la zona de influencia de la vía; tales como hospitales, centros de salud, EPS, Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos, policía, oficinas



**Proyecto 1: Atención a la Comunidad**

**FICHA: PGS-6.1-18**

de tránsito, estaciones de servicio, talleres de mecánica, grúas, monta llantas, etc. Este directorio será de gran utilidad en caso de emergencia causada por fenómenos naturales, accidentes de tránsito, varada del vehículo, entre otros. Se debe fijar de manera permanente.

**2. Instalación de Buzones Satélites.**

Se deberán instalar por lo menos dos (2) Buzones satélites, en equipamientos comunitario o puntos de encuentro ciudadano ya existentes, localizados en las veredas o centros poblados del área de Influencia de la obra, preferiblemente en los barrios del área de influencia directa, con el objeto de recepcionar las quejas, reclamos e inquietudes relacionadas con el objeto de la obra, estos buzones deben estar identificados y señalizados. El residente social del contratista deberá desplazarse semanalmente, hasta el sitio de ubicación del buzón, y recoger y atender las manifestaciones ciudadanas de las comunidades.

Se recomienda implementar una línea telefónica (celular) y/o whatsapp, para complementar este medio de contacto con la comunidad.

**3. Implementación de un Sistema de Atención a la Comunidad.**

El contratista diseñará un Sistema de Atención a la comunidad, en la oficina del -SAU-, se atenderán las quejas y reclamos, se debe diligenciar diariamente el formato diseñado para este fin y debe contener Fecha de presentación de la manifestación ciudadana, nombres y apellidos completos del ciudadano, dirección o localización del ciudadano, descripción de la manifestación ciudadana, clasificación de la manifestación ciudadana, tipo de solución que requiere y el procedimiento empleado en la solución; cuando la inquietud o queja sea de directa competencia del Contratista, éste deberá dar solución a la misma, quedando consignada en el respectivo formato de quejas y reclamos. Para los casos en los cuales la inquietud o queja planteada por el ciudadano no sea de competencia directa del Contratista, éste deberá realizar las gestiones necesarias para remitirla a quien le competa y realizar el seguimiento a la respuesta y solución de la queja o inquietud formulada dejándola consignada en el formato correspondiente

Cuando el contratista cierre la queja o solicitud, esta debe estar firmada a satisfacción por quien haya presentado la queja o reclamación.





Proyecto 1: Atención a la Comunidad			FICHA: PGS-6.1-18	
<p>La residente social debe dar respuesta adecuada y oportuna en un tiempo no mayor a quince (15) días a las solicitudes presentadas por la comunidad.</p> <p>Se debe llevar un consolidado, actualizado mensualmente, de las manifestaciones ciudadanas el cual se anexará en el informe de Gestión Social que el contratista entrega a la Interventoría, el cual debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Número total de manifestaciones ciudadanas presentadas.</li><li>✓ Número total de manifestaciones ciudadanas por tipo.</li><li>✓ Número de manifestaciones cerradas y porcentaje.</li><li>✓ Número de manifestaciones abiertas y porcentaje.</li></ul> <p>Para el cierre ambiental del proyecto, el contratista debe presentar los paz y salvos de los predios intervenidos, actas de compromiso y cierre de todas las manifestaciones ciudadanas.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro y Área de influencia Indirecta				
RESPONSABLE DE LA EJECUCION				
Residente Social				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de solicitudes atendidas en el periodo/Número de solicitudes recepcionadas en periodo	Determina el nivel de atención y respuesta del contratista ante la comunidad	Seguimiento y control	Mensual	- Fotográfico y/o fílmico. - Actas de las reuniones. - Registro firmado de asistentes.



Proyecto 1: Atención a la Comunidad				FICHA: PGS-6.1-18
Número de quejas cerradas en el periodo /Número de quejas recepcionadas en periodo	Determina el nivel de atención y respuesta del contratista ante la comunidad	Seguimiento y control	Mensual	- Registro de solicitudes, quejas y respuestas a la comunidad. - Informes mensuales

Proyecto 2: Información y Divulgación						FICHA: PGS 6.2- 19
<b>OBJETIVO DEL PROYECTO</b>						
Informar y divulgar de manera permanente entre la comunidad, comerciantes, líderes, residentes, Juntas de Acción Comunal y las entidades municipales, contenidos claros y precisos sobre la obra su inicio, desarrollo y finalización para que posean información confiable sobre la misma y evitar la desinformación.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Desinformación en los habitantes, comerciantes, líderes y autoridades locales.  Malestar entre los residentes del área de influencia directa por las alteraciones y/o cambios en su dinámica diaria.  Presencia de conflictos en el área de influencia directa de la obra, entre la población con el contratista y con la administración municipal.  Prácticas y comportamientos de los habitantes frente a las actividades de la obra que pongan en riesgo el bienestar y la seguridad.  Expectativas frente a la contratación de mano de obra local.						
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>						



Para garantizar que el proceso de información sea efectivo se deben adelantar las siguientes acciones:

### 1. Reuniones Informativas.

El profesional social adelantará todas las acciones de coordinación de tipo logístico (contratación o préstamo de los sitios elegidos para las correspondientes reuniones, distribución de invitaciones a las autoridades municipales, líderes, comerciantes y comunidad del área de influencia directa, Juntas de Acción Comunal, preparación de impresos que se utilizarán durante y para las reuniones como: actas, control de asistencia, volantes de invitación, presentación, registro fotográfico de las acciones adelantadas antes y durante la reunión.). El material impreso y presentaciones deben tener previa aprobación de la interventoría, este material debe reflejar una información clara, precisa y que sea de fácil comprensión para la comunidad.

En todas las reuniones deben estar presentes los profesionales del área ambiental, social y técnica con el fin de que la información brindada sea veraz y responda a las inquietudes de la comunidad.

El contratista realizará tres (3) reuniones (Inicio, avance y terminación de obra) en los periodos y cantidades que se indican a continuación:

Cantidad	Tema	Lugar	Periodo
1	Inicio de las obras	Escuela Marco Fidel Suarez - centro poblado El Oro	Previo inicio de actividades
1	Avance de las obras	Escuela Marco Fidel Suarez - centro poblado El Oro	Al 50 % de ejecución de la obra
1	Finalización de Obra	Escuela Marco Fidel Suarez - centro poblado El Oro	Finalización de actividades

Para adelantar las reuniones debe seguirse el siguiente procedimiento:

#### Reuniones de Inicio



El contratista deberá adelantar la reunión antes de iniciar el proceso constructivo, en esta reunión se informarán los siguientes aspectos:

-Presentación del equipo de la obra, la interventoría.

-Objetivos y tipo de proyecto

-Características técnicas de la obra

-Fecha de inicio de la obra y cronograma de obra precisando donde y con qué actividades se iniciará.

-Plan de manejo ambiental

- Plan de Gestión Social: Se informará sobre las estrategias de información, divulgación y de atención a la comunidad haciendo énfasis en la oficina donde se prestará el Servicio de Atención al Usuario -SAU y sobre los sitios escogidos para la ubicación de los buzones satélites. De igual manera deberá informarse sobre el proceso de levantamiento de actas de vecindad, la contratación de mano de obra local, se promoverá la conformación del Comité de Participación Ciudadana y se hará énfasis especial en el manejo de accesos a las instituciones, residencias y negocios del corredor intervenido, precisando las acciones a adelantar, para garantizar el acceso peatonal y vehicular seguro de los residentes o clientes. El contratista deberá informar las medidas que tomará para garantizar el acceso a los predios, industrias y comercio que se encuentra en el tramo a intervenir.

#### **Reuniones de Avance**

En proyectos de duración superior a seis meses, se realizarán estas reuniones para informar sobre el avance de las actividades de obra, resultados de los programas de gestión social y ambiental, entre otros.

#### **Reuniones de Finalización**

El contratista deberá adelantar esta reunión antes de finalizar el proceso constructivo (Al 95% de avance de las obras), en esta reunión, se presentará el estado final de las Obras de Construcción y se informará la fecha de finalización de las mismas, el cumplimiento de los compromisos contractuales presentando un balance de la gestión social y ambiental, igualmente deben presentarse recomendaciones para la preservación y estabilidad de las obras.



### **Reuniones Extraordinarias**

La comunidad, la interventoría de obra o el contratista podrán solicitar la realización de reuniones extraordinarias con el fin de informar sobre eventos extraordinarios, contingencias o necesidades especiales de la obra o comunidad no previstas; en estas reuniones se tratará única y exclusivamente el tema origen de la convocatoria.

### **Reuniones con el comité de participación**

Una vez conformado el comité de participación se realizarán las reuniones de manera mensual, en el horario y fechas acordadas con los integrantes del mismo, dichas reuniones se realizarán en la oficina del Servicio de Atención al Usuario, las especificaciones de estas reuniones se describen en el proyecto de Cultura Vial y Participación Comunitaria.

**NOTA:** se debe de prever la posibilidad de realizar las reuniones de forma virtual, ante inconvenientes de fuerza mayor, pero no dejar de realizar las reuniones proyectadas por ningún motivo.

## **2. Acciones y/o medios de divulgación.**

A continuación, se presentan las definiciones generales de los medios de difusión a utilizarse

### **Volantes Informativos**

Son herramientas de información que describen aspectos específicos de la obra y que se distribuyen a la comunidad o se entregan a los habitantes del área de influencia directa de la obra, en la oficina de Servicio de Atención al Usuario –SAU- y puntos satélites de información, para que la comunidad tenga acceso a ellos. A través de estos el contratista invitará a las reuniones programadas, informará la suspensión temporal de los servicios públicos que en ocasión de las actividades de obra deban ser interrumpidos y los cambios en el tránsito vehicular en el corredor intervenido por cuenta de las actividades constructivas. El contratista deberá registrar la entrega de los volantes en un formato que contenga la siguiente información: fecha de entrega, nombre y apellidos, ubicación y/o dirección, teléfono y firma o huella de la persona que recibió la pieza informativa y deberá distribuirlos con mínimo 3 días de anticipación a la actividad programada.



### **Cartas Personalizadas**

El contratista utilizará esta herramienta para convocar a las reuniones programadas y/o extraordinarias, a las autoridades municipales, instituciones, Juntas de Acción Comunal, integrantes del comité de participación ciudadana.

### **Puntos satélites de información**

El contratista deberá instalar antes del inicio de la obra dos (2) puntos satélites de información en sitios distribuidos en el corredor intervenido, en equipamientos comunitarios o puntos de encuentro ciudadano ya existentes, en el área de influencia de la obra, (Salones comunales, instituciones educativas, comercio), en estas entidades el profesional del área social adelantará una gestión con los representantes de las mismas, con el fin de instalar en un lugar visible las piezas informativas y toda la información que genere el proyecto; así mismo, dejará volantes para que las personas que visitan el lugar los recojan y se informen del proyecto, de sus avances y de las contingencias que se presenten. El Contratista podrá ubicar estos puntos en los mismos sitios donde se ubiquen los buzones satélites definidos en la ficha PGS-6.1-18.

### **LUGAR DE APLICACIÓN**

Total del tramo a intervenir: Área rural vía La Robada - El Oro

### **RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**

Residente Social

### **SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de reuniones de Inicio, finalizaciones realizadas/ Número de reuniones de inicio, avance y finalización programadas.	Los indicadores reflejan la ejecución y efectividad de las medidas de manejo social diseñadas.	Seguimiento y control	Mensual	-Registro fotográfico y/o fílmico. -Actas de las reuniones. -Registro de asistencias. -Registro de entrega de



Número de reuniones de extraordinarias realizadas/ Número de reuniones extraordinarias programadas.  Número asistentes/ Número de personas convocadas.				volantes y copia del volante.  -Informes de gestión social mensuales.
--	--	--	--	---





<b>Proyecto 3: Manejo de la Infraestructura de Predios y Servicios Públicos</b>				<b>FICHA: PGS- 6.3-20</b>			
<b>OBJETIVO DEL PROYECTO</b>							
Garantizar protección y amparo al patrimonio de particulares y bienes de uso público representado en propiedades inmobiliarias, vías, mobiliario público (parques, sedes comunales, etc)							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
<b>CONTROL</b>		<b>PREVENCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	<b>X</b>	<b>COMPENSACIÓN</b>	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<p>-Temor y falta de confianza de la población ante la posibilidad de detrimento de su patrimonio o de bienes públicos.</p> <p>-Afectaciones a las construcciones e infraestructura social</p> <p>-Daños a terceros</p>							
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>							
<p>Con el fin de crear relaciones de confianza con la población del área de influencia directa, el contratista deberá adelantar las siguientes acciones para garantizar la salvaguarda del patrimonio privado y público de posibles daños ocasionados por la ejecución de las obras y de igual manera salvaguardar los intereses del contratista.</p> <p><b>1. Levantamiento de Actas de Vecindad.</b></p> <p>De manera previa al inicio de la obra, el contratista registrará el estado inicial de los inmuebles; en las áreas y/o predios que por ocasión de la obra sean utilizados de manera temporal, de los bienes de mobiliario público, para identificar y hacer las reparaciones de los daños que, con causa probada, se llegaren a presentar por la realización de las actividades constructivas.</p> <p>Para la ejecución de la obra se tiene contemplado el levantamiento de <b>10</b> actas de vecindad, correspondientes a <b>3</b> viviendas ubicadas en el costado derecho de la vía (sentido del abcisado)</p>							



y 7 viviendas en el costado izquierdo. Esta relación de edificaciones da alcance a las edificaciones localizadas hasta 10 mts de los bordes o márgenes la de la calzada de la vía.

El residente social del contratista informará con ocho (8) días de anterioridad a la población residente, dueños o administradores de establecimientos comerciales y de servicios, sobre la realización de las actividades para el levantamiento de las actas de vecindad, en los casos de equipamientos comunitarios o mobiliario público se solicitará el acompañamiento de la Junta de Acción comunal.

El contratista deberá levantar las actas de vecindad en el formato vigente del INVIAS (Anexo No.2 de la Guía Ambiental), describiendo de manera detallada el estado del predio a evaluar, anexando el respectivo registro fotográfico y fílmico, este documento debe contener los datos de identificación y estar debidamente firmado por el contratista, la interventoría y la persona del predio que realizó el acompañamiento.

El proceso de levantamiento de las actas de vecindad estará a cargo del área técnica del contratista con el acompañamiento del profesional social quien diligenciará el documento, de igual manera el área técnica y social de la interventoría realizará acompañamiento en la actividad. El propietario y/o encargado del predio a evaluar debe realizar el debido acompañamiento.

El contratista deberá entregar copia del acta de vecindad al responsable y/o propietario del inmueble, una vez sean retornadas por la interventoría debidamente firmadas.

El contratista realizará el levantamiento de las actas de cierre de todas las actas de vecindad levantadas en la etapa inicial de la obra, y en estas se evidenciará el estado del predio al terminar las actividades constructivas y deberán estar debidamente firmadas por el responsable del predio.

Las actas de vecindad y el registro fotográfico y fílmico deberán estar debidamente archivadas en la oficina del Servicio de Atención al Usuario –SAU-, para efectos de consulta en caso de presentarse reclamaciones.



Si se llegaran a presentar reclamaciones por afectación a predios e infraestructura, el contratista deberá seguir el procedimiento para la atención de quejas, deberá realizar la atención dentro de los tres días siguientes del reporte de la reclamación, programará visita de inspección por parte del área técnica y social donde se tomará registro fotográfico de los presuntos daños para contrastarlo con el registro fotográfico inicial y evaluar si hay responsabilidad o no por causa de las obras. Si se llega a determinar la responsabilidad sobre las afectaciones se deberán establecer las acciones y acuerdos de la reparación a adelantar para el restablecimiento a las condiciones del predio que resultará afectado. Todo el proceso de atención deberá estar debidamente documentado en el formato de quejas, y al cual deberá anexarse los informes resultados de la inspección, registros fotográficos, registro de las reparaciones si las hubiera, etc y cierre de la reclamación.

Cuando se presenten discrepancias entre el contratista y la interventoría por la responsabilidad de las afectaciones presentadas, se recurrirá al supervisor del proyecto o al funcionario que este designe. En caso de que se establezca la responsabilidad del contratista este tendrá que realizar las reparaciones dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, las razones imputables al contratista no serán objeto de pago por el contrato.

## **2. Actas de Compromiso**

En caso de que el contratista requiera áreas para uso temporal para el desarrollo de las actividades constructivas, el profesional social establecerá contacto con el responsable o propietario de la zona, en caso de aceptar las condiciones, se levantará un acta de compromiso, donde se identifique claramente el predio, su propietario y se especifique de manera precisa el uso, condiciones económicas, área requerida, tiempo de uso y condiciones de entrega, de igual manera se debe levantar acta de vecindad de estas áreas. En caso de presentarse daños deberán ser debidamente reparados.

## **3. Servicios Públicos**

Cuando en ocasión de la obra sea necesario la intervención de redes de servicio público el contratista deberá coordinar todas las acciones con las entidades prestadoras de los mismos.



El profesional social deberá informar a través de los medios de divulgación establecidos y con tres días de anticipación la actividad a realizar y la correspondiente suspensión temporal del servicio, de igual manera se debe contar con un Plan de Contingencia (el cual debe estar incluido en el PAGA), para el caso de que por algún motivo no se pueda restablecer el servicio suspendido.

En caso de presentarse afectación a los servicios públicos en ocasión de las obras, el contratista deberá informar a la empresa prestadora a la comunidad del área de influencia directa, aislar la zona e implementar el plan de contingencia.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro

#### RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Residente Social

Ingeniero Residente

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Actas de vecindad levantadas / Actas de vecindad programadas	Define el número de predios a los cuales se les debe realizar actas de vecindad	Seguimiento y control	Mensual	- Actas de vecindad - Registro fotográfico y fílmico - Informes mensuales
Actas de vecindad de cierre /actas de vecindad levantadas	Define la afectación y seguimiento a predios con afectaciones por el proyecto	Seguimiento y control	Mensual	



N° de Actas de Compromiso realizadas/ N° de actas de compromiso programadas*1 00	Define el número de predios que fueron registrados como áreas temporales del proyecto  Cuantitativa	Seguimiento y control	Inicio y finalización	-Actas de inicio y cierre de registro de las áreas o predios que serán utilizados como áreas temporales
--	---	-----------------------	-----------------------	---

Proyecto 4: Cultura Vial y Participación Comunitaria.				FICHA: PGS 6.5-22			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Facilitar que las comunidades y habitantes del área de influencia directa del proyecto participen de manera activa en el seguimiento a la obra y a la sostenibilidad de la misma, a través de talleres educativos y del comité de participación de la obra.							
TIPO DE MEDIDA							
CONTROL	X	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A MANEJAR							
<p>-Que las comunidades se sientan no reconocidas por los ejecutores generándose situaciones conflictivas entre las dos partes.</p> <p>-Bajo nivel de colaboración de los habitantes para seguir las recomendaciones o las solicitudes que se les haga para la buena marcha de la obra.</p> <p>-Desconocimiento del proyecto de parte de la comunidad y esto lo haga vulnerable y poco sostenible en el futuro inmediato.</p>							
ACCIONES A EJECUTAR							
Las acciones a ejecutar se enmarcan en dos actividades destinadas a incentivar la participación comunitaria de la población del área de influencia directa de la obra, a través de talleres de sostenibilidad que busquen sensibilizar a la comunidad acerca de nuevas prácticas que							



**Proyecto 4: Cultura Vial y Participación Comunitaria.**

**FICHA: PGS 6.5-22**

garanticen la sostenibilidad de la obra, la seguridad durante su ejecución, etc, y la segunda actividad es la conformación del comité de participación comunitaria, a continuación, se define las acciones a ejecutar:

**1. Talleres de Sostenibilidad**

El contratista adelantara mínimo dos (2) talleres de sostenibilidad con dos (2) grupos organizados del área de influencia de la obra o instituciones educativas, y con el comité de participación comunitaria; en temáticas como seguridad vial, prácticas para el cuidado de la vía. El contratista evaluará cuales son las herramientas, recursos y autoridades en el tema para el desarrollo de los talleres. Se debe de prever la posibilidad de que los talleres con instituciones educativas puedan ser virtuales, ante contingencias de fuerza mayor.

El profesional social deberá concertar con los directivos de las entidades educativas u organizaciones comunitarias el desarrollo de los talleres, la temática y horarios a desarrollar.

El contratista remitirá a la interventoría la metodología a utilizar y el respectivo cronograma.

El contratista realizará los correspondientes registros (actas, registro de asistencia, registro fotográfico) donde se evidencie la implementación de la actividad.

**2. Conformación y consolidación del Comité de Participación Comunitaria**

El profesional social debe conformar, antes del inicio de la obra (Durante la reunión de inicio), un Comité de Participación Comunitaria, que estará conformado por líderes de la comunidad, comerciantes, ciudadanos o residentes ubicados en el área de influencia directa de la obra, Juntas de Acción Comunal y/o representantes de organizaciones comunitarias.



Proyecto 4: Cultura Vial y Participación Comunitaria.	FICHA: PGS 6.5-22
<p>Las personas interesadas en participar se registrarán en la planilla de inscripción al Comité de Participación Comunitaria correspondiente, durante la reunión de inicio de obra, los requisitos para participar serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Ser mayores de edad.</li><li>-Tener residencia en el área de influencia del proyecto.</li><li>-Poseer negocios comerciales, de servicios en el área de influencia del proyecto.</li></ul> <p>Las funciones de los miembros del Comité son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Divulgar información sobre la obra, de manera clara y veraz a las comunidades que representan.</li><li>-Asistir a las reuniones mensuales</li><li>-Identificar y recoger las problemáticas manifestadas por la comunidad referidas a la obra y buscar alternativas de solución e implementarlas.</li></ul> <p>El comité se reunirá una vez al mes en la oficina del Servicio de Atención al Usuario- SAU-, en estas reuniones el contratista informará sobre el avance técnico, ambiental y social de la obra, razón por la cual el personal técnico, ambiental y social del contratista e interventoría deberá estar presentes. El contratista deberá atender las inquietudes y cumplir los compromisos que se pacten con el comité de participación comunitaria.</p> <p>Se elaborará el Acta, el formato de asistencia y el registro fotográfico de cada reunión realizada con el Comité</p>	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	
Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro	
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	
Residente Social	
<b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	





Proyecto 4: Cultura Vial y Participación Comunitaria.				FICHA: PGS 6.5-22
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de talleres realizados /Número de talleres programados.	Determina el cumplimiento del cronograma de ejecución	Seguimiento	Mensual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Actas de reuniones</li><li>- Cronograma de ejecución</li><li>- Firmas de asistencia</li><li>- Registros fotográficos</li><li>- Informes mensuales</li></ul>
Número de Reuniones de Comité de Participación realizadas /Número de Reuniones de Comité de Participación programadas.	Determina el cumplimiento de la participación comunitaria	Seguimiento	Mensual	

Proyecto 5: Contratación Mano de Obra					PFICHA: PGS -6.6-23		
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Vincular laboralmente a personas residentes del área de Influencia del Proyecto, como mano de obra no calificada y calificada.							
TIPO DE MEDIDA							
Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"><li>- Generación de expectativas en la comunidad y autoridades locales</li><li>- Conflictos entre la población y el contratista de la obra.</li><li>- Alteración de las actividades económicas del área de influencia</li></ul>							



Proyecto 5: Contratación Mano de Obra		PFICHA: PGS -6.6-23		
ACCIONES A EJECUTAR				
El proyecto de contratación de mano de obra estará direccionado a beneficiar a los residentes del área de influencia directa del proyecto, en el caso particular del tramo a intervenir, el contratista deberá contratar como mínimo el 40% de mano de obra no calificada de la zona. El contratista deberá adelantar las siguientes acciones:				
<div><div></div><div>En la reunión de inicio de obra informará las vacantes, los perfiles y requisitos para la vinculación.</div><div>Teniendo en cuenta que la comunidad tiene como punto de referencia la oficina que presta el Servicio de Atención al Usuario –SAU-, el profesional social deberá recepcionar las hojas de vida en este espacio y dar el correspondiente traslado, para que se adelante el proceso de selección respectivo.</div><div>Si el contratista no encuentra al personal que cumpla con el perfil exigido dentro del Área de Influencia del proyecto, podrá buscar personal en otras zonas diferentes, siempre y cuando la Interventoría de fe de esta situación y se hayan surtido las convocatorias con la población del Área de Influencia.</div><div>El Contratista deberá presentar en los informes mensuales los registros consolidados de las hojas de vida recepcionadas y los procesos de contratación del personal.</div></div>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Total del tramo a intervenir vía La Robada - El Oro y Área de Influencia Indirecta				
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				
Residente Social				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de trabajadores de mano de obra no calificada del área de influencia / Número de trabajadores de mano de	Define el porcentaje de contratación de personal del	Seguimiento	Mensual	- Reporte de contratación - Consolidado de hojas de vida



Proyecto 5: Contratación Mano de Obra			PFICHA: PGS -6.6-23		
obra no calificada contratados.	área de influencia				recepcionada s
Número de empleados del área de influencia/ Número de empleos totales					

## 5.10 VOLUMEN X. INFORME ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO

### 5.10.1 DISEÑO DE SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR.

#### 5.10.1.1 Andén, franja de circulación.

El andén propuesto desde el diseño geométrico tiene un ancho de 1.35 m y comprende un conjunto de equipamientos como la escuela, la iglesia, la casa comunal, la cancha múltiple y algunas viviendas (entre el K1+483.076 y K1+725.718).

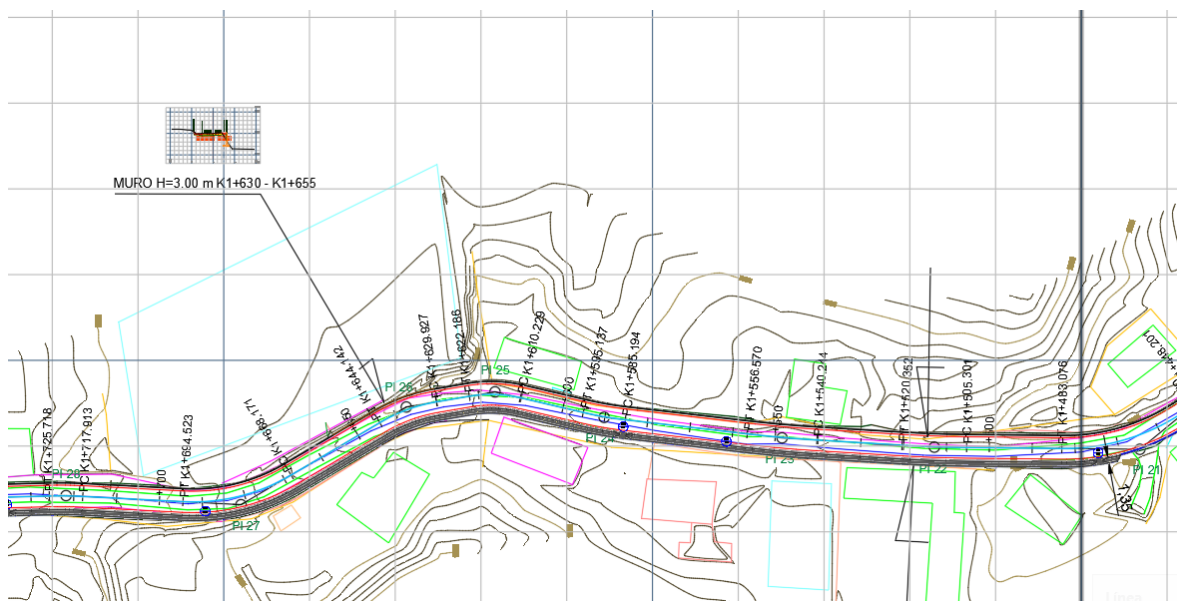


Figura 27. Tramo de andén.  
Fuente: diseño geométrico del proyecto.

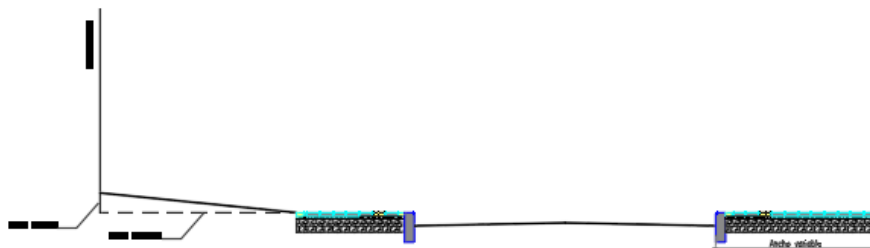
En el tramo de andén propuesto se cuenta con espacio suficiente para proyectarlo y para adecuar el acceso a las viviendas existentes, por medio de rampas, ya que la diferencia de los niveles no es considerable.

Los accesos a las edificaciones de la zona (equipamientos o viviendas), se deben adaptar a las condiciones existentes como las pendientes y necesidades de cada predio, sin embargo, aquí se plantean algunas pautas para adecuar de acuerdo a la normatividad vigente y hacer las entradas más cómodas y accesibles para sus usuarios.

De acuerdo a la NTC 4143 que habla de la accesibilidad de las personas al medio físico por medio de rampas, se establecen las pendientes longitudinales en función de la extensión del recorrido para el acceso, especialmente en los edificios de equipamiento público, como son la escuela, la cancha, la iglesia y la casa comunal.



**Empate de niveles entre el andén propuesto y el nivel existente de las viviendas.**



Se recomienda construir rampas de máximo 12% de pendiente.

NOTA: Las secciones de las vías y los andenes deberán revisarse en el plano geométrico.

Figura 28. Esquema de acceso a una construcción elevada con respecto al nivel del andén.  
Fuente: Propia.

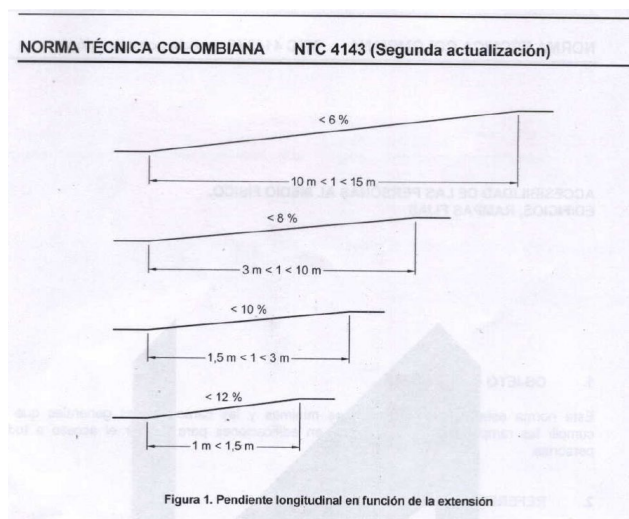


Figura 29. NTC 4143: Pendientes de rampas en función de la extensión.  
Fuente: NTC 4143.

Detalle del andén propuesto.



De acuerdo al diseño geométrico el andén se proyecta de un ancho de 1.35 m, el cual se propone de acuerdo a algunas partes de la norma NTC, entre ellas 4143, 5610, etc., la cual incluye diseño de vados o rebajes, línea táctil (losetas guía y alerta), franjas demarcadoras para personas de baja visión. En este diseño no se incluye iluminación, amoblamiento o arborización, pues el espacio del andén es reducido y la circulación de los peatones debe ser fluida y son elementos que puedan interrumpirla.

Se propone como acabado del andén el concreto escobrado, para crear un perfil antideslizante para los transeúntes.

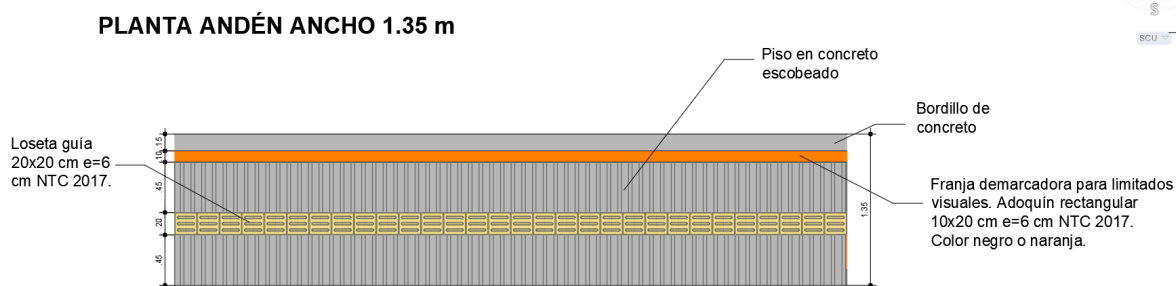


Figura 30. Planta del andén propuesto.  
Fuente: Propia.

#### CORTE ANDÉN ANCHO 1.35 m

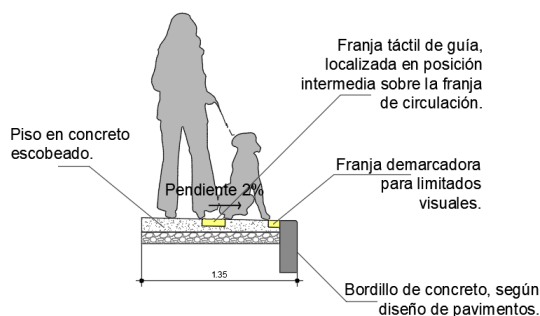


Figura 31. Corte del andén propuesto.  
Fuente: Propia.

#### 5.10.1.2 Vados o Rebajes.

A pesar de que no existe andén al otro lado de la vía se plantean los vados o rebajes, pues las personas deben tener un elemento para poder descender al nivel de la vía, especialmente



personas en sillas de rueda y personas de movilidad reducida. Estos vados se proponen de acuerdo a la norma NTC 4143.

## DETALLES D-1 REBAJES O VADOS Esc 1:50

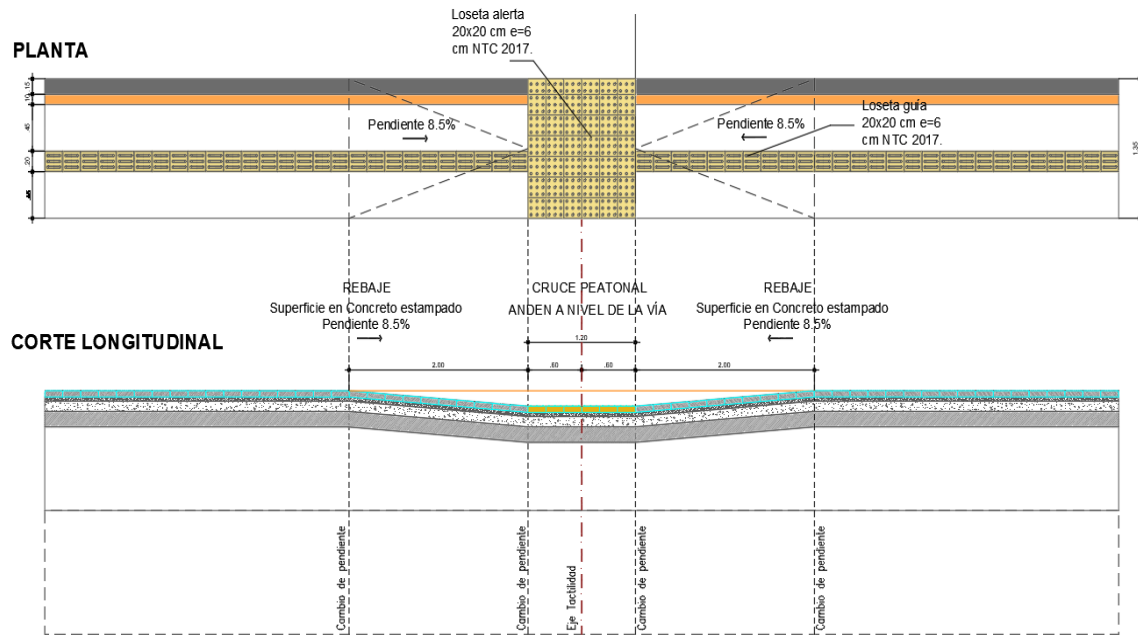


Figura 32. Detalle vado o rebaje propuesto.  
Fuente: Propia.





### Vista general del andén propuesto

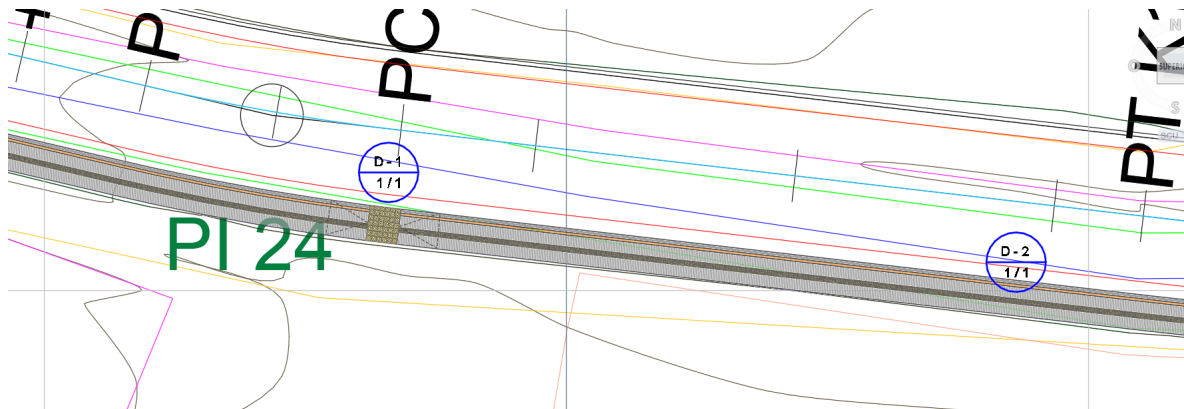


Figura 33. Planta andén propuesto.  
Fuente: Propia.

Se proponen tres vados en el desarrollo de la longitud del andén, uno ubicado en el inicio del tramo, otro cerca de la ubicación de la mayoría de los equipamientos y el ultimo al final del tramo del andén.

### 5.11 VOLUMEN XI ESTUDIO DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO

Tabla 19. Identificación de amenazas

Identificación de las amenazas				
¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				
¿Cuáles?		Tipo de evento	Fuente de información	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto? (si existe, indique Nombre del documento / Fuente de información)
Sismos	Si	Natural	Otros	Servicio Geológico Colombiano
Tsunami	No			
Erupción volcánica	No			
Huracanes	No			



Vendavales	No			
Erosión costera	No			
Aumento del nivel del mar	No			
Olas de calor	No			
Movimientos en masa	Si	Natural	Otros	Plan Municipal de Gestión del Riesgo y Desastres - Municipio de Riosucio
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No			
Inundaciones	Si	Natural	Otros	Plan Municipal de Gestión del Riesgo y Desastres - Municipio de Riosucio
Incendios forestales	No			
Incendios estructurales	No			
Derrames de hidrocarburos	No			
Contaminación	No			
Otro. ¿Cuál?				
Indique el nombre de la otra amenaza				
Indique el nombre de la otra amenaza				
Indique el nombre de la otra amenaza				
Indique el nombre de la otra amenaza				

¿De acuerdo a la información técnica existente, hay probabilidad que durante la ejecución del proyecto o durante su vida útil, pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores?

Si

¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?

Si

Evaluación de las amenazas



Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo					Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					Valoración Amenaza
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta- Media- Baja)
Naturales	Sismos		x				x					baja
	Tsunami											
	Erupción volcánica											
	Huracanes											
	Vendavales											
	Erosión costera											
	Aumento del nivel del mar											
	olas de calor											
Socio naturales	Movimientos en masa		x				x					baja
	Avenidas torrenciales (avalanchas)											
	Avenidas torrenciales (avalanchas)											
	Inundaciones		x				x					baja
Antrópicos	Incendios forestales											
	Incendios estructurales											
	Derrames de hidrocarburos											



	Contaminación																		
Otras:	<Indique el tipo de evento>																		
	<Indique el tipo de evento>																		
	<Indique el tipo de evento>																		

Tabla 20. Criterios de verificación para el análisis cualitativo de vulnerabilidad

**Cuadro 4. Criterios de verificación para el análisis cualitativo de vulnerabilidad**

<b>Vulnerabilidad por exposición (localización)</b>	SI/NO
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No
<b>Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)</b>	SI/NO
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si
<b>Vulnerabilidad por resiliencia</b>	SI/NO
¿El diseño y propuesta del proyecto dispone de seguros ante desastres?	No
¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y organizativos (plan de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? <b>(Aplica para proyectos que se enmarquen en el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)</b>	N/A

\*Ley 1523 de 2012 Artículo 42. Análisis específicos de riesgo y planes de contingencia. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.




Tabla 21. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

**Cuadro 8. Valoración del nivel de riesgo del proyecto**

Nivel de riesgo	Descripción	S/N
Alto	El proyecto es altamente susceptible de verse afectado por condiciones de riesgo y debe incorporar medidas de reducción de la vulnerabilidad. (Tenga en cuenta que si el costo de incorporar estas medidas es muy alto en relación con la inversión que pretende hacerse el proyecto no es sostenible.)	no
Medio	El proyecto tiene condiciones de riesgo que lo hacen vulnerable, y se deben incorporar las medidas de reducción de vulnerabilidad, para que este sea sostenible y pueda viabilizarse.	no
Bajo	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.	si

**5.12 VOLUMEN XII- ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

Tabla 22. Resumen de presupuesto obra, interventoría y gerencia. Total proyecto

<b>MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS</b>		 PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S.
DESCRIPCIÓN	VR.TOTAL	
I. PRELIMINARES	\$ 151.827.028,00	
II.PAVIMENTOS	\$ 1.626.164.785,00	
III.ACEROS	\$ 372.578.558,00	
IV. CONCRETOS	\$ 371.147.718,00	
V. TUBERÍAS	\$ 292.549.858,00	



MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA  
EL ORO EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE  
CALDAS



PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES S.A.S.

DESCRIPCIÓN	VR.TOTAL
VI. FILTRO	\$ 253.170.170,00
VII. TALUDES REFORZADOS	\$ 41.731.824,00
VIII. URBANISMO	\$ 48.855.345,00
IX. TRANSPORTE	\$ 628.709.951,00
X. SEÑALIZACIÓN	\$ 51.072.513,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.837.807.750,00</b>

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 3.837.807.750,00
ADMINISTRACION (20%)	\$ 880.783.837,00
IMPREVISTOS (5%)	\$ 191.890.388,00
UTILIDAD (5%)	\$ 38.378.078,00
IVA SOBRE UTILIDAD 19 %	\$ 36.459.174,00
COSTO CONSTRUCCIÓN	\$ 4.985.319.227,00
IMPLEMENTACION PMA O PAGA (INCLUIDO IVA 19%)	\$ 300.816.349,00
IMPLEMENTACION PMT	\$ 256.122.748,00
CARACTERIZACIÓN VIAL	\$ 6.454.584,00
<b>COSTO ESTIMADO DE CONSTRUCCION</b>	<b>\$ 5.548.712.908,00</b>

COSTO INTERVENTORÍA	\$ 610.184.400
COSTO GERENCIA	\$ 280.364.000
PRESUPUESTO CONTINGENTE (10% DEL COSTO DE CONSTRUCCIÓN)	\$ 498.531.923
COSTO PREINVERSIÓN	\$ 199.158.400
COSTO FIDUCIA	\$ 126.000.000
GRAVAMEN MOVIMIENTO FINANCIERO GMF	\$ 29.051.807,00

<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>\$ 7.292.003.437,00</b>
-----------------------	----------------------------

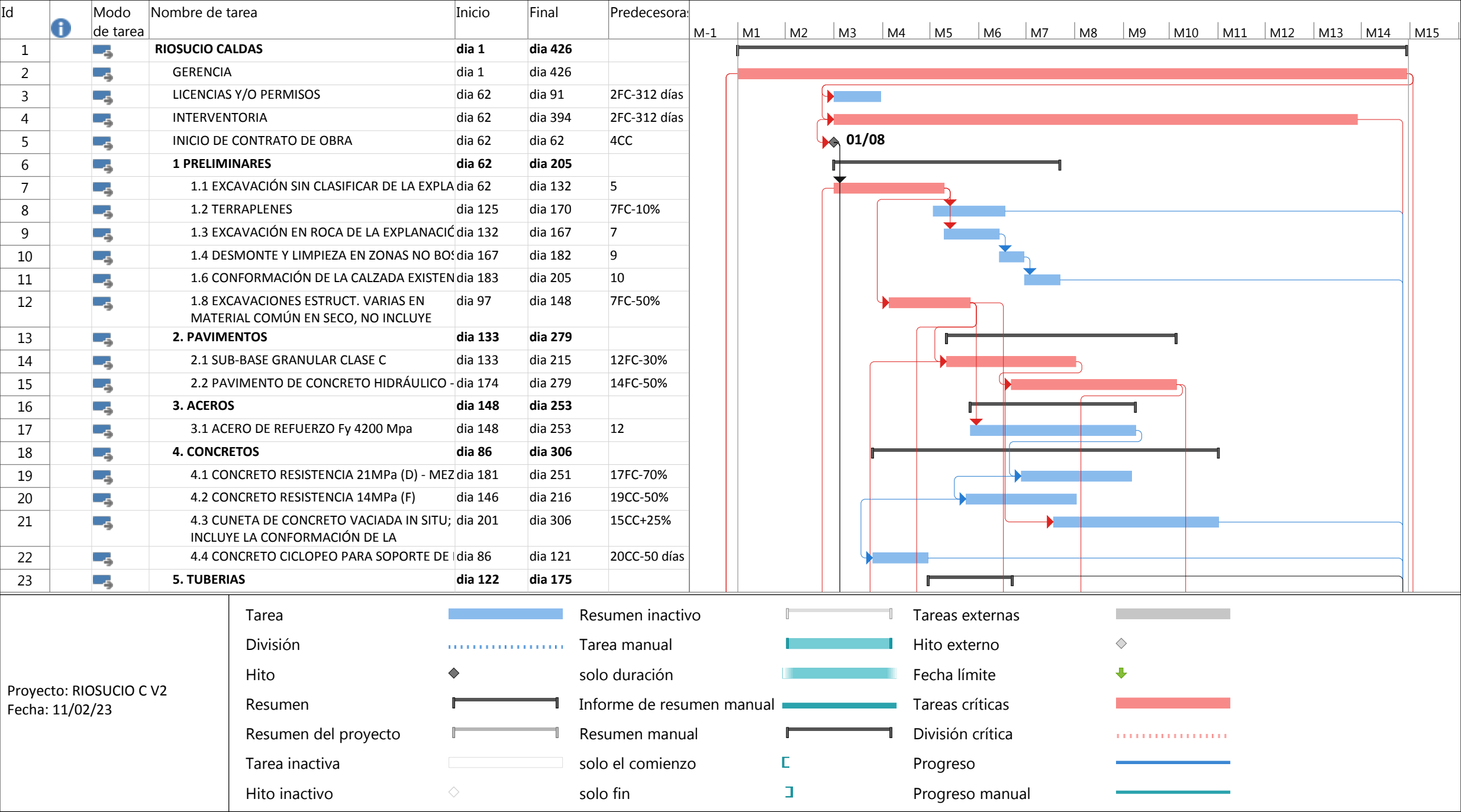
**MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO,  
DEPARTAMENTO DE CALDAS**



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR UNITARIO	CANTIDAD	VR PARCIAL
<b>1. PRELIMINARES</b>					
1.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m3	\$ 17.239,00	5.546,80	\$ 95.621.288,65
1.2	TERRAPLENES	m3	\$ 17.102,00	340,87	\$ 5.829.507,43
1.3	EXCAVACIÓN EN ROCA DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m3	\$ 47.232,00	552,54	\$ 26.097.583,45
1.4	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Ha	\$ 3.285.556,00	0,43	\$ 1.418.141,25
1.6	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	\$ 1.180,00	10.880,00	\$ 12.838.400,00
1.8	EXCAVACIONES ESTRUCT. VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO, NO INCLUYE TRANSPORTE A SITIO DE DISPOSICIÓN.	m3	\$ 8.137,00	1.237,83	\$ 10.072.198,46
<b>TOTAL CAPITULO 1</b>					<b>\$ 151.877.119,00</b>
<b>2. PAVIMENTOS</b>					
2.1	SUB-BASE GRANULAR CLASE C	m3	\$ 117.274,00	2.783,05	\$ 326.379.056,81
2.2	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO - NT2	m3	\$ 597.328,00	2.176,00	\$ 1.299.785.728,00
<b>TOTAL CAPITULO 2</b>					<b>\$ 1.626.164.785,00</b>
<b>3. ACEROS</b>					
3.1	ACERO DE REFUERZO Fy 4200 Mpa	Kg	\$ 6.248,00	59.631,65	\$ 372.578.557,89
<b>TOTAL CAPITULO 3</b>					<b>\$ 372.578.558,00</b>
<b>4. CONCRETOS</b>					
4.1	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	m3	\$ 620.072,00	114,68	\$ 71.107.761,12
4.2	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	m3	\$ 379.570,00	10,48	\$ 3.978.846,09
4.3	CUNETAS DE CONCRETO VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	m3	\$ 426.264,00	647,44	\$ 275.981.856,08
4.4	CONCRETO CICLOPEO PARA SOPORTE DE MUROS	m3	\$ 345.113,00	58,18	\$ 20.079.254,34
<b>TOTAL CAPITULO 4</b>					<b>\$ 371.147.718,00</b>
<b>5. TUBERIAS</b>					
5.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC 36" PARA ALCANTARILLADO	m	\$ 1.575.220,00	185,72	\$ 292.549.858,40
<b>TOTAL CAPITULO 5</b>					<b>\$ 292.549.858,00</b>
<b>6. FILTRO</b>					
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT2500	m2	\$ 12.232,00	7.757,42	\$ 94.888.716,03
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR DRENANTE, INCLUYE TRANSPORTE	m3	\$ 105.483,00	1.095,38	\$ 115.544.453,76
6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE DRENAJE 4"	m	\$ 19.267,00	2.218,15	\$ 42.736.999,72
<b>TOTAL CAPITULO 6</b>					<b>\$ 253.170.170,00</b>
<b>7. TALUDES REFORZADOS</b>					
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T2400 PARA REFUERZO DE TERRAPLÉN	m2	\$ 13.406,00	405,32	\$ 5.433.652,89
7.2	CONFORMACIÓN DE TALUDES EXISTENTES	m2	\$ 1.176,00	765,25	\$ 899.934,00
7.3	RELLENO PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON GEOSINTETICOS	m3	\$ 97.603,00	228,55	\$ 22.307.081,47
7.4	PROTECCIÓN DE TALUDES CON BLOQUES DE CÉSPED	m2	\$ 16.502,00	765,25	\$ 12.628.155,50
7.5	DREN HORIZONTAL DE LONGITUD MENOR O IGUAL A DIEZ (10) METROS	m	\$ 23.150,00	20,00	\$ 463.000,00
<b>TOTAL CAPITULO 7</b>					<b>\$ 41.731.824,00</b>
<b>8. URBANISMO</b>					
8.1	BORDILLO EN CONCRETO (SEGÚN DISEÑO DE PAVIMENTOS)	m	\$ 47.421,00	271,17	\$ 12.859.152,57
8.2	FRANJA DEMARCADORA PARA LIMITADOS VISUALES ANCHO: 10 CM	m	\$ 11.228,00	271,17	\$ 3.044.696,76
8.3	CONCRETO ESCOBILLADO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	m2	\$ 90.759,00	298,00	\$ 27.046.182,00
8.4	LOSETA TÁCTIL GUÍA 20X20 CM	m	\$ 20.251,00	267,57	\$ 5.418.560,07
8.5	LOSETA TÁCTIL ALERTA 20X20 CM	m	\$ 20.031,00	24,30	\$ 486.753,30
<b>TOTAL CAPITULO 7</b>					<b>\$ 48.855.345,00</b>
<b>9. TRANSPORTE</b>					
9.1	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 m) MEDIDOS A PARTIR DE CIENTO METROS (100 m)	m3-km	\$ 829,00	787.265,12	\$ 652.642.783,21
<b>TOTAL CAPITULO 8</b>					<b>\$ 652.642.783,00</b>
<b>10. SEÑALIZACIÓN</b>					
10.1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO SR, SP Y/O SI, TABLERO EN LÁMINA CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV (75X75 cm)	Un	\$ 538.519,00	70,00	\$ 37.696.330,00
10.2	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	m	\$ 2.066,00	6.474,44	\$ 13.376.182,71
<b>TOTAL CAPITULO 8</b>					<b>\$ 51.072.513,00</b>
<b>SUBTOTAL BASICO</b>					<b>\$ 3.861.790.673,00</b>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>				22,10%	\$ 853.580.365,00
<b>UTILIDAD</b>				5,00%	\$ 193.089.534,00
<b>IMPREVISTOS</b>				1,00%	\$ 38.617.907,00
<b>IVA SOBRE UTILIDAD 19%</b>				19,00%	\$ 36.687.011,00
<b>COSTO OBRA</b>					<b>\$ 4.983.765.490,00</b>
<b>INVERSION SOCIOAMBIENTAL (PAGA) + IVA 19%</b>					\$ 300.816.349,00
<b>PMT + IVA 19%</b>					\$ 256.122.748,00
<b>CARACTERIZACIÓN VIAL + IVA 19%</b>					\$ 6.454.584,00
<b>COSTO ESTIMADO CONTRUCCIÓN</b>					<b>\$ 5.547.159.171,00</b>
<b>COSTOS PREINVERSION (ESTUDIOS Y DISEÑOS)</b>					<b>\$ 199.158.400,00</b>
<b>COSTO INTERVENTORIA</b>					\$ 558.114.165,00
<b>COSTO GERENCIA</b>					\$ 280.364.000,00
<b>PRESUPUESTO CONTINGENTE (10% DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION)</b>					\$ 386.179.067,00
<b>COSTO FIDUCIA</b>					\$ 126.000.000,00
<b>GRAVAMEN MOVIMIENTO FINANCIERO GMF</b>					\$ 28.387.899,00
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>\$ 7.125.362.702,00</b>

  
 Juan Manuel Bravo Páez  
 PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S.





Página 1

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Inicio	Final	Predecesora:	M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
24			5.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC 36" PARA	dia 122	dia 175	12FC-50%																
25			6. FILTRO	dia 92	dia 182																	
26			6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXT	dia 92	dia 174	14CC-50%																
27			6.2 SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE MATERIAL GRANULAR DRENANTE, INCLUYE	dia 100	dia 182	26CC+10%																
28			6.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA	dia 100	dia 153	27CC																
29			7. TALUDES REFORZADOS	dia 169	dia 217																	
30			7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T2400 PARA REFUERZO DE	dia 194	dia 217	31																
31			7.2 CONFORMACIÓN DE TALUDES EXISTENTES	dia 169	dia 194	12FC+40%																
32			7.3 RELLENO PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON	dia 194	dia 217	30CC																
33			7.4 PROTECCIÓN DE TALUDES CON BLOQUES	dia 194	dia 217	31																
34			7.5 DREN HORIZONTAL DE LONGITUD MENOR O IGUAL A DIEZ (10) METROS	dia 194	dia 217	32CC																
35			8. URBANISMO	dia 226	dia 337																	
36			8.1 BORDILLO EN CONCRETO (SEGÚN DISEÑO	dia 226	dia 290	15FC-50%																
37			8.2 FRANJA DEMARCADORA PARA LIMITADOS VISUALES ANCHO: 10 CM	dia 252	dia 287	36CC+40%																
38			8.3 CONCRETO ESCOBILLADO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	dia 290	dia 337	37FC+10%																
39			8.4 LOSETA TÁCTIL GUÍA 20X20 CM	dia 252	dia 287	37CC																
40			8.5 LOSETA TÁCTIL ALERTA 20X20 CM	dia 252	dia 287	39CC																
41			9. TRANSPORTE	dia 62	dia 294																	

Proyecto: RIOSUCIO C V2 Fecha: 11/02/23			Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
			División		Tarea manual		Hito externo	
			Hito		solo duración		Fecha límite	
			Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
			Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
			Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
			Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	





**MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS**

**VOLUMEN XI.**

**ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y  
PRESUPUESTO**

**V01**

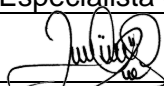
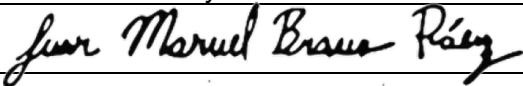
**PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S**

**Diciembre de 2022**



PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES S.A.S.

MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS  
VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO  
V01

Número de revisión	V01	
Responsables por elaboración	Nombre:	Laura Viviana Cabrera
	Cargo:	Especialista en Costos y presupuestos
	Firma:	
Responsable por revisión	Nombre:	Juan Manuel Bravo Páez
	Cargo:	Director de Proyecto
	Firma:	
Responsable por aprobación	Nombre:	
	Cargo:	Director de Proyecto
	Firma:	
Aprobación	Nombre:	
	Cargo:	Director Técnico
	Firma:	
Aprobación interventoría	Nombre:	
	Cargo:	Especialista
	Nombre:	
	Fecha	

REVISIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	FECHA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
V00	Versión original	12-12-2022	N.A



## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	OBJETIVO Y ALCANCE .....	6
2.1	OBJETIVO .....	6
2.2	ALCANCE .....	6
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN .....	8
3.1	LOCALIZACIÓN.....	8
4	ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO .....	13
5	CANTIDADES DE OBRA .....	13
6	ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN .....	14
6.1	ESPECIFICACIONES GENERALES.....	14
6.2	ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....	14
6.3	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	14
7	PRESUPUESTO.....	14
7.1	INFORMACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	14
7.2	A.I.U.....	16
7.2.1	Administración.....	16
7.2.2	Imprevistos.....	16
7.2.3	Utilidad.....	17
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	18



### Tabla de figuras.

Figura 1. Localización del departamento de Caldas.....	9
Figura 2. Localización de Riosucio Caldas. ....	9
Figura 3. Vía La Robada – El Oro, en el paso por el centro poblado de la Vereda El Oro	9
Figura 4. Planta geométrica del Proyecto. ....	10

### Tabla de ilustraciones.

Ilustración 1. Condición actual de la vía, talud y afirmado.....	11
Ilustración 2. Condición actual de la vía, vegetación.....	11
Ilustración 3. Condición actual de la vía, geometría .....	12
Ilustración 4. Condición actual de la vía, campaña geotécnica. ....	12

### ANEXOS

Anexo A. Memorias de Cantidades
Anexo B. Especificaciones
Anexo C. Precios Unitarios
Anexo D. Presupuesto
Anexo E. Proceso constructivo





## 1 INTRODUCCIÓN

La firma “PAULO EMILIO BRAVO CONSULTORES S.A.S.” desarrolla para PROXI Proyectos y obras por impuestos la consultoría para estudios y diseños mejoramiento vial la Robada - El Oro, primer segmento: paso urbano el oro, 2 km, municipio de Riosucio, departamento de Caldas, lo anterior con el fin de satisfacer las necesidades de conectividad y movilidad de los flujos vehiculares del municipio de Riosucio y del Departamento; por tanto, se pretende realizar una inversión en su infraestructura vial con las adecuadas especificaciones técnicas que produzca una mejora en la calidad de vida de los hogares asentados a lado y lado de la vía y de esta manera reducir la vulnerabilidad de dicha población, generando desarrollo para la región y para el Departamento en general.

“Los estudios elaborados por el Consultor, deberán contener en Diseño de todas las obras necesarias requeridas para garantizar la estabilidad y calidad total del proyecto, de acuerdo con la sensibilidad del mismo a las condiciones geológicas, geotécnicas, hidráulicas y ambientales particulares del corredor.”

En este volumen se elaboraron los análisis de precios unitarios mediante un estudio de mercado de las bases de datos del Instituto Nacional de Vías; INVIAS y la Gobernación de Caldas; se calcularon los presupuestos con las cantidades de obra producto y se definen las especificaciones para la ejecución de las obras del proyecto.

Teniendo en cuenta los resultados de los trabajos de ingeniería de diseño y el reconocimiento del área del proyecto, en los capítulos siguientes se identificarán las actividades de construcción a realizar y las especificaciones aplicables dentro de las que se encuentran contempladas en las especificaciones de construcción del Instituto Nacional de vías; INVIAS.



## 2 OBJETIVO Y ALCANCE

### 2.1 Objetivo

Evaluar cada una de las actividades de obra o ítems de acuerdo con los resultados de los volúmenes de estudios y diseños que hacen parte del proyecto, en el marco de estudios y diseños para el mejoramiento vial del tramo comprendido entre los sectores de la Robada - El Oro, primer segmento: paso urbano el oro, 2 km, en el municipio de Riosucio, departamento de Caldas, con base en la información de cantidades de obra y análisis de precios unitarios formulados en el presupuesto del proyecto.

- Identificar y cuantificar los ítems de cada una de las especialidades que hacen parte del proyecto en estudio.
- Definir el precio de cada ítem propuesto para los segmentos viales que componen el proyecto utilizando las bases de datos de insumos de referencia INVIAS, Gobernación del Quindío, para el cálculo del presupuesto correspondiente.

### 2.2 Alcance

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro del presente estudio desarrollará los siguientes temas, basado en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de Obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Elaborar los Análisis de Precios Unitarios teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción.
- Calcular el A.I.U. Se utilizará el AIU propuesto por el INVIAS para la zona y/o sector



específico.

- Calcular el presupuesto de obra
- Establecer la programación de obra



### 3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN

#### 3.1 Localización

El proyecto tiene como objetivo los estudios para el mejoramiento de un tramo de 2.0 km de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Riosucio, en su paso por la población de El Oro, en el departamento de Caldas. Actualmente, todo el trayecto de la carretera cuenta con una capa heterogénea de material de afirmado, con unas pocas estructuras de drenaje superficial de la vía, tipo alcantarillas, la gran mayoría en regular estado y algunas de ellas fuera de servicio. La sección transversal típica de la vía principal tiene un ancho promedio de 4.70 m, con pendientes longitudinales entre 1.0% y 8.0%.

El municipio de Riosucio está ubicado al occidente del departamento de Caldas, a una distancia de 91 km de su capital, Manizales, tiene una temperatura ambiente aproximada de 19 ° C y la temporada seca está comprendida entre los meses de diciembre y marzo. La extensión del municipio es 429.1 kilómetros cuadrados y su altitud es 2556 metros sobre el nivel del mar.

La vía se desarrolla sobre una topografía ondulada a montañosa, con pendientes medianas y abundante vegetación. Para mejorar las condiciones viales se plantea el ajuste de algunas curvas de radios pequeños y la construcción de una estructura de pavimento con una superficie de rodadura de concreto hidráulico, con un ancho promedio de 5.00 m de calzada.

En este tramo de vía se evidenció la necesidad de diseñar un box culvert a 9.00 m de profundidad, cuyo estudio geotécnico se trata en otro volumen de esta consultoría. La superficie de rodadura actual está con afirmado, produciéndose en general un regular estado durante la época de lluvias. En la Figura 1 se ilustra la ubicación general del proyecto y en la Figura 2 se muestra la localización específica del tramo a pavimentar.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la localización del proyecto.



Figura 1. Localización del departamento de Caldas.



Figura 2. Localización de Riosucio Caldas.



Figura 3. Vía La Robada – El Oro, en el paso por el centro poblado de la Vereda El Oro



Figura 4. Planta geométrica del Proyecto.

Las ilustraciones 1, 2, 3 y 4 muestran la actual condición vial típica de este sector.





*Ilustración 1. Condición actual de la vía, talud y afirmado*



*Ilustración 2. Condición actual de la vía, vegetación*



*Ilustración 3. Condición actual de la vía, geometría*



*Ilustración 4. Condición actual de la vía, campaña geotécnica.*





## 4 ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO

La estructura del presupuesto se establece a partir de los diseños y planos de cada especialidad, las cantidades se identifican teniendo en cuenta lo establecido en las especificaciones generales de construcción actuales del INVIAS.

## 5 CANTIDADES DE OBRA

Se realizó el cálculo de cantidades de obra de cada una de las áreas que componen los estudios y diseños considerando lo establecido en las especificaciones generales de construcción actuales del INVIAS.

Las memorias de cantidades se encuentran en el **Anexo A. Memorias de Cantidades:**

- Preliminares
- Pavimentos
- Aceros
- Tuberías
- Filtros
- Taludes reforzados con geotextil
- Urbanismo
- Transporte
- Señalización y demarcación

Para el cálculo de los metros lineales de vía a replantear se tiene en cuenta la longitud por calzada, cabe aclarar que estos ítems de pago incluyen únicamente la localización y replanteo inicial de cada obra y que el control siguiente durante la construcción está incluido en el AIU, donde se incluyen las comisiones de topografía.

Estos volúmenes son cuantificados compactos para incluir en el presupuesto, sin embargo, para el caso del transporte los volúmenes para el transporte de sobrantes se usó un factor de expansión del 1.30 o 30%.

Los volúmenes de materiales para rellenos y estructuras de pavimentos son cuantificados



compactos ya que la expansión está incluida en el cálculo del precio unitario por un factor del 1.30.

## 6 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

### 6.1 Especificaciones generales

Las actuales normas son recopiladas de las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales, del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) 2022. Estas especificaciones generales se entregan en medio magnético.

### 6.2 Especificaciones Particulares

Se adjuntan especificaciones particulares para las diferentes especialidades de acuerdo a los requerimientos técnicos del proyecto.

Estas especificaciones se encuentran en el **Anexo B. Especificaciones**

### 6.3 Análisis De Precios Unitarios

Los análisis de precios unitarios se presentan en el **Anexo C. Precios Unitarios.**

## 7 PRESUPUESTO

El presupuesto es la consolidación de todas las actividades antes descritas, debidamente organizadas en una estructura jerárquica y secuencial por Capítulos, Subcapítulos y actividades que cruzan información con sus correspondientes ítems, especificaciones, descripción, unidad, cantidad, precio unitario y precio total. Se presenta en el **Anexo D. Presupuesto.**

### 7.1 Información del Presupuesto



A continuación, se describe la información que se presenta en el presupuesto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
<b>1. PRELIMINARES</b>		
1,1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m3
1,2	TERRAPLENES	m3
1,3	EXCAVACIÓN EN ROCA DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m3
1,4	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Ha
1,6	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2
1.8	EXCAVACIONES ESTRUCT. VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO, NO INCLUYE TRANSPORTE A SITIO DE DISPOSICIÓN.	m3
<b>2. PAVIMENTOS</b>		
2,1	SUB-BASE GRANULAR CLASE C	m3
2.2	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO - NT2	m3
<b>3. ACEROS</b>		
3.1	ACERO DE REFUERZO Fy 4200 Mpa	Kg
<b>4. CONCRETOS</b>		
4.1	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	m3
4.2	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	m3
4.3	CUNETAS DE CONCRETO VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	m3
<b>5. TUBERIAS</b>		
5.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC 36" PARA ALCANTARILLADO	m
<b>6. FILTRO</b>		
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT2500	m2
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR DRENANTE, INCLUYE TRANSPORTE	m3
6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE DRENAJE 4"	m
<b>7. TALUDES REFORZADOS</b>		
7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T2400 PARA REFUERZO DE TERRAPLÉN	m2
7.2	CONFORMACIÓN DE TALUDES EXISTENTES	m2
7.3	RELLENO PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON GEOSINTÉTICOS	m3



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
7.4	PROTECCIÓN DE TALUDES CON BLOQUES DE CÉSPED	m2
7.5	DREN HORIZONTAL DE LONGITUD MENOR O IGUAL A DIEZ (10) METROS	m
<b>8. URBANISMO</b>		
8.1	BORDILLO EN CONCRETO (SEGÚN DISEÑO DE PAVIMENTOS)	m
8.2	FRANJA DEMARCADORA PARA LIMITADOS VISUALES ANCHO: 10 CM	m
8.3	CONCRETO ESCOBEADO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	m2
8.4	LOSETA TÁCTIL GUÍA 20X20 CM	m
8.5	LOSETA TÁCTIL ALERTA 20X20 CM	m
<b>9. TRANSPORTE</b>		
9.1	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 m) MEDIDOS A PARTIR DE CIEN METROS (100 m)	m3-km
<b>10. SEÑALIZACIÓN</b>		
10.1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO SR, SP Y/O SI, TABLERO EN LÁMINA CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV (75X75 cm)	Un
10.2	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	m

## 7.2 A.I.U.

El A.I.U. es un rubro que representa, el valor de Administración sobre los costos directos del presupuesto, los Imprevistos, y la utilidad, que corresponden a un porcentaje del 30% según los establece el instituto nacional de vías INVIAS.

### 7.2.1 Administración

- Gastos Administrativos y operacionales**

Corresponde a los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto entre los cuales se deben incluir, el personal profesional, técnico y de administración mensual por la duración del proyecto. Para el proyecto se estableció en 20%.

### 7.2.2 Imprevistos



Los imprevistos dependen de la naturaleza de cada contrato y constituyen el riesgo de incumplimiento de las prestaciones que constituye su objeto, es decir los riesgos normales en los que incurre el contratista donde cabe hacer referencia a los sobrecostos no contemplados en el presupuesto inicial de las obras de construcción y los cuales esperan ser remunerados. Para el proyecto se estableció en 5%.

### **7.2.3 Utilidad**

Es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato y la cual debe ser garantizada por las entidades. Para el proyecto se estableció el 5%.



## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las especificaciones técnicas generales de construcción con las que se realizó el presupuesto son las INVIAS 2022. Las especificaciones particulares fueron desarrolladas y se encuentran en el anexo B.
- Se recomienda la utilización de fuentes de materiales y zonas de depósito autorizadas, para el tramo a intervenir para así evitar los sobre costos por transporte de materiales.
- Se recomienda iniciar los trabajos de construcción de la estructura del pavimento (excavaciones y estructuras granulares) en época de verano, de esta forma se optimizan los rendimientos del constructor minimizando retrasos en los procesos constructivos, de esa manera se mitigan posibles sobre costos.



PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES S.A.S.

MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS  
VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO  
V01

### **Anexo A. Memorias de Cantidades**



PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES S.A.S.

MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS  
VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO  
V01

## **Anexo B. Especificaciones**





PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES SAS

MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS

VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO

V01

### **Anexo C. Precios Unitarios**



PAULO EMILIO BRAVO  
CONSULTORES S.A.S.

MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL  
MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS  
VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO  
V01

#### **Anexo D. Presupuesto**

FLUJO DE INVERSIÓN - MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS

Nombre de tarea	Costo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
<b>RIOSUCIO CALDAS</b>	<b>\$ 7.125.312.702</b>	\$ 187.708.612	\$ 179.416.709	\$ 565.017.844	\$ 625.218.055	\$ 900.262.891	\$ 1.050.229.236	\$ 1.123.374.526	\$ 1.066.695.760	\$ 688.313.793	\$ 330.432.122	\$ 147.441.370	\$ 176.535.818	\$ 65.121.268	\$ 19.544.606
GERENCIA	\$ 280.364.000	\$ 20.218.558	\$ 19.640.885	\$ 21.085.067	\$ 19.640.885	\$ 20.218.558	\$ 20.218.558	\$ 19.640.885	\$ 21.085.067	\$ 19.352.048	\$ 19.640.885	\$ 20.218.558	\$ 21.085.067	\$ 18.774.375	\$ 19.544.606
LICENCIAS Y/O PERMISOS	\$ 8.500.000			\$ 8.500.000											
INTERVENTORIA	\$ 558.114.165			\$ 52.933.031	\$ 49.761.927	\$ 51.225.513	\$ 51.225.513	\$ 49.761.927	\$ 53.420.893	\$ 49.030.134	\$ 49.761.927	\$ 51.225.513	\$ 53.420.893	\$ 46.346.893	
INICIO DE CONTRATO DE OBRA	\$ 0														
<b>1 PRELIMINARES</b>	<b>\$ 151.827.028</b>			\$ 43.228.791	\$ 45.703.125	\$ 36.806.526	\$ 13.972.347	\$ 12.116.240							
1.1 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	\$ 95.621.289			\$ 43.228.791	\$ 40.639.048	\$ 11.753.450									
1.2 TERRAPLENES	\$ 5.829.507					\$ 3.625.225	\$ 2.204.283								
1.3 EXCAVACIÓN EN ROCA DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	\$ 26.097.584					\$ 16.419.730	\$ 9.677.854								
1.4 DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	\$ 1.368.050						\$ 1.368.050								
1.6 CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	\$ 12.838.400						\$ 722.160	\$ 12.116.240							
1.8 EXCAVACIONES ESTRUCT. VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO, NO INCLUYE TRANSPORTE A SITIO DE DISPOSICIÓN.	\$ 10.072.199				\$ 5.064.078	\$ 5.008.121									
<b>2. PAVIMENTOS</b>	<b>\$ 1.626.164.785</b>					\$ 81.011.945	\$ 246.954.945	\$ 487.167.851	\$ 399.431.231	\$ 362.856.849	\$ 48.741.965				
2.1 SUB-BASE GRANULAR CLASE C	\$ 326.379.057					\$ 81.011.945	\$ 122.392.146	\$ 118.895.228	\$ 4.079.738						
2.2 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO - NT2	\$ 1.299.785.728						\$ 124.562.799	\$ 368.272.623	\$ 395.351.492	\$ 362.856.849	\$ 48.741.965				
<b>3. ACEROS</b>	<b>\$ 372.578.558</b>					\$ 16.041.577	\$ 108.668.746	\$ 105.563.925	\$ 113.325.978	\$ 28.978.332					
3.1 ACERO DE REFUERZO Fy 4200 Mpa	\$ 372.578.558					\$ 16.041.577	\$ 108.668.746	\$ 105.563.925	\$ 113.325.978	\$ 28.978.332					
<b>4. CONCRETOS</b>	<b>\$ 371.147.718</b>			\$ 3.430.206	\$ 16.649.048	\$ 455.910	\$ 5.444.274	\$ 67.559.465	\$ 116.478.579	\$ 81.785.452	\$ 78.194.859	\$ 1.149.924			
4.1 CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	\$ 71.107.761						\$ 3.703.529	\$ 30.220.799	\$ 32.442.916	\$ 4.740.517					
4.2 CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	\$ 3.978.846					\$ 455.910	\$ 1.740.745	\$ 1.691.010	\$ 91.182						
4.3 CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	\$ 275.981.856							\$ 35.647.656	\$ 83.944.481	\$ 77.044.935	\$ 78.194.859	\$ 1.149.924			
4.4 CONCRETO CICLOPEO PARA SOPORTE DE MUROS	\$ 20.079.254			\$ 3.430.206	\$ 16.649.048										
<b>5. TUBERIAS</b>	<b>\$ 292.549.858</b>				\$ 812.639	\$ 170.654.084	\$ 121.083.136								
5.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC 36" PARA ALCANTARILLADO	\$ 292.549.858				\$ 812.639	\$ 170.654.084	\$ 121.083.136								
<b>6. FILTRO</b>	<b>\$ 253.170.170</b>			\$ 847.221	\$ 84.298.224	\$ 103.486.214	\$ 64.538.511								
6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT2500	\$ 94.888.716			\$ 847.221	\$ 34.566.604	\$ 35.583.269	\$ 23.891.623								
6.2 SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE MATERIAL GRANULAR DRENANTE, INCLUYE TRANSPORTE	\$ 115.544.454				\$ 31.568.395	\$ 43.329.170	\$ 40.646.888								
6.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE DRENAJE 4"	\$ 42.737.000				\$ 18.163.225	\$ 24.573.775									
<b>7. TALUDES REFORZADOS</b>	<b>\$ 41.731.824</b>						\$ 545.585	\$ 36.337.452	\$ 4.848.787						
7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T2400 PARA REFUERZO DE TERRAPLÉN	\$ 5.433.653							\$ 4.788.407	\$ 645.246						
7.2 CONFORMACIÓN DE TALUDES EXISTENTES	\$ 899.934						\$ 545.585	\$ 354.349							

**FLUJO DE INVERSIÓN - MEJORAMIENTO VIAL DEL PASO URBANO POR LA VEREDA EL ORO EN EL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, DEPARTAMENTO DE CALDAS**

Nombre de tarea	Costo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
7.3 RELLENO PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON GEOSINTETICOS	\$ 22.307.082							\$ 19.658.116	\$ 2.648.966						
7.4 PROTECCIÓN DE TALUDES CON BLOQUES DE CÉSPED	\$ 12.628.156							\$ 11.128.562	\$ 1.499.594						
7.5 DREN HORIZONTAL DE LONGITUD MENOR O IGUAL A DIEZ (10) METROS	\$ 463.000							\$ 408.019	\$ 54.981						
8. URBANISMO	\$ 48.855.345								\$ 3.857.746	\$ 11.729.093	\$ 14.420.698	\$ 17.749.057	\$ 1.098.751		
8.1 BORDILLO EN CONCRETO (SEGÚN DISEÑO DE PAVIMENTOS)	\$ 12.859.153								\$ 3.857.746	\$ 5.874.295	\$ 3.127.112				
8.2 FRANJA DEMARCADORA PARA LIMITADOS VISUALES ANCHO: 10 CM	\$ 3.044.697									\$ 1.991.739	\$ 1.052.958				
8.3 CONCRETO ESCOBILLADO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	\$ 27.046.182										\$ 8.198.374	\$ 17.749.057	\$ 1.098.751		
8.4 LOSETA TÁCTIL GUÍA 20X20 CM	\$ 5.418.560									\$ 3.544.641	\$ 1.873.919				
8.5 LOSETA TÁCTIL ALERTA 20X20 CM	\$ 486.753									\$ 318.418	\$ 168.336				
9. TRANSPORTE	\$ 652.642.783			\$ 88.514.678	\$ 83.211.955	\$ 85.659.365	\$ 85.659.365	\$ 83.211.955	\$ 89.330.481	\$ 81.988.250	\$ 55.066.735				
9.1 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 m) MEDIDOS A PARTIR DE CIEN METROS (100 m)	\$ 652.642.783			\$ 88.514.678	\$ 83.211.955	\$ 85.659.365	\$ 85.659.365	\$ 83.211.955	\$ 89.330.481	\$ 81.988.250	\$ 55.066.735				
10. SEÑALIZACIÓN	\$ 51.072.513										\$ 11.226.439	\$ 2.149.744	\$ 37.696.330		
10.1 SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO SR, SP Y/O SI, TABLERO EN LÁMINA CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV (75X75 cm)	\$ 37.696.330												\$ 37.696.330		
10.2 LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	\$ 13.376.183										\$ 11.226.439	\$ 2.149.744			
AIU	\$ 1.121.974.817			\$ 195.086.967	\$ 183.399.730	\$ 188.793.839	\$ 188.793.839	\$ 183.399.730	\$ 182.500.711						
ADMINISTRACION (22,95%)	\$ 853.580.365			\$ 148.419.022	\$ 139.527.560	\$ 143.631.311	\$ 143.631.311	\$ 139.527.560	\$ 138.843.601						
UTILIDAD (5%)	\$ 193.089.534			\$ 33.574.062	\$ 31.562.712	\$ 32.491.027	\$ 32.491.027	\$ 31.562.712	\$ 31.407.993						
IMPREVISTOS (1%)	\$ 38.617.907			\$ 6.714.812	\$ 6.312.543	\$ 6.498.206	\$ 6.498.206	\$ 6.312.543	\$ 6.281.599						
IVA SOBRE UTILIDAD (19%)	\$ 36.687.011			\$ 6.379.072	\$ 5.996.915	\$ 6.173.295	\$ 6.173.295	\$ 5.996.915	\$ 5.967.519						
PAGA, PMT, CARACTERIZACION VIAL	\$ 554.893.681			\$ 56.780.193	\$ 53.378.614	\$ 54.948.574	\$ 54.948.574	\$ 53.378.614	\$ 57.303.513	\$ 52.593.635	\$ 53.378.614	\$ 54.948.574	\$ 63.234.777		
INVERSION SOCIOAMBIENTAL (PAGA) + IVA (19%)	\$ 292.316.349			\$ 30.263.668	\$ 28.450.637	\$ 29.287.421	\$ 29.287.421	\$ 28.450.637	\$ 30.542.596	\$ 28.032.245	\$ 28.450.637	\$ 29.287.421	\$ 30.263.668		
PMT+IVA 19%	\$ 256.122.748			\$ 26.516.525	\$ 24.927.977	\$ 25.661.153	\$ 25.661.153	\$ 24.927.977	\$ 26.760.917	\$ 24.561.390	\$ 24.927.977	\$ 25.661.153	\$ 26.516.525		
CARACTERIZACION VIAL + IVA 19%	\$ 6.454.584												\$ 6.454.584		
OTROS COSTOS	\$ 739.725.366	\$ 167.490.055	\$ 159.775.824	\$ 94.611.691	\$ 88.361.908	\$ 90.960.788	\$ 88.175.842	\$ 25.236.484	\$ 25.112.775						
COSTO PREINVERSION (ESTUDIOS Y DISEÑOS)	\$ 199.158.400	\$ 102.508.000	\$ 96.650.400												
PRESUPUESTO CONTINGENTE (10% DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION)	\$ 386.179.067	\$ 64.982.055	\$ 63.125.424	\$ 67.767.000	\$ 63.125.424	\$ 64.982.055	\$ 62.197.109								
COSTO FIDUCIA	\$ 126.000.000			\$ 21.908.654	\$ 20.596.154	\$ 21.201.923	\$ 21.201.923	\$ 20.596.154	\$ 20.495.192						
GRAVAMEN MOVIMEINTO FINANCIERO GMF	\$ 28.387.899			\$ 4.936.037	\$ 4.640.330	\$ 4.776.810	\$ 4.776.810	\$ 4.640.330	\$ 4.617.583						
ENTREGA Y LIQUIDACIÓN	\$ 0														
FIN	\$ 0														